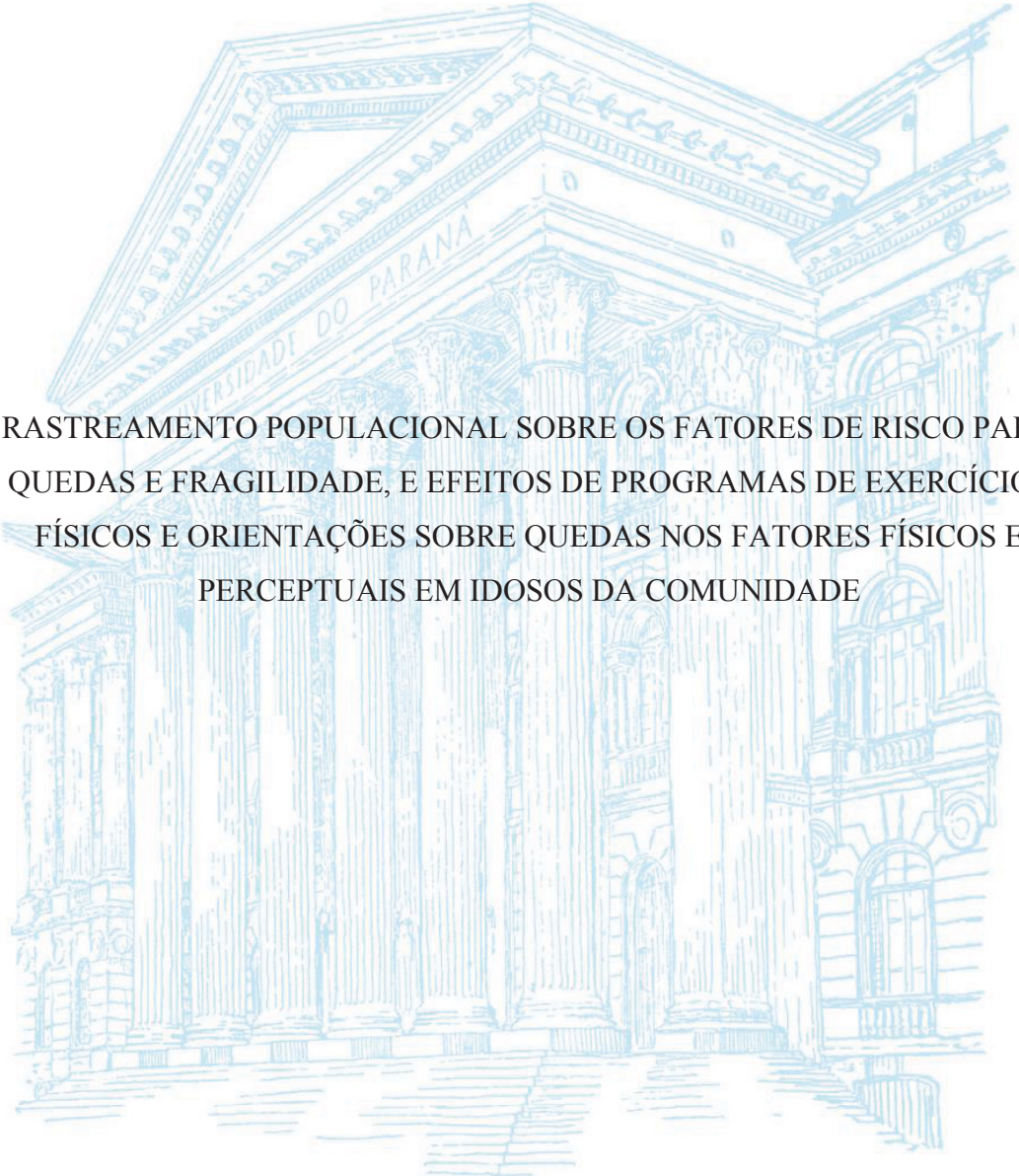


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

NATÁLIA BONETI MOREIRA



RASTREAMENTO POPULACIONAL SOBRE OS FATORES DE RISCO PARA  
QUEDAS E FRAGILIDADE, E EFEITOS DE PROGRAMAS DE EXERCÍCIOS  
FÍSICOS E ORIENTAÇÕES SOBRE QUEDAS NOS FATORES FÍSICOS E  
PERCEPTUAIS EM IDOSOS DA COMUNIDADE

CURITIBA

2019

NATÁLIA BONETI MOREIRA

RASTREAMENTO POPULACIONAL SOBRE OS FATORES DE RISCO PARA  
QUEDAS E FRAGILIDADE, E EFEITOS DE PROGRAMAS DE EXERCÍCIOS  
FÍSICOS E ORIENTAÇÕES SOBRE QUEDAS NOS FATORES FÍSICOS E  
PERCEPTUAIS EM IDOSOS DA COMUNIDADE

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  
Atividade Física e Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Barauce Bento

CURITIBA

2019

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

Moreira, Natália Boneti

Rastreamento populacional sobre os fatores de risco para quedas e fragilidade, e efeitos de programas de exercícios físicos e orientações sobre quedas nos fatores físicos e perceptuais em idosos da comunidade. / Natália Boneti Moreira. – Curitiba, 2019.

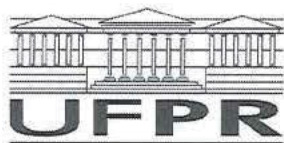
174 p.: il.

Orientador: Paulo César Barauce Bento

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

1. Saúde do idoso 2. Acidentes por quedas 3. Idoso fragilizado 4. Educação e treinamento físico 5. Exercício físico I. Título II. Bento, Paulo César Barauce IV. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

CDD (20. ed.) 613.0438



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 **NATALIA BONETI MOREIRA** intitulada: **Rastreamento populacional sobre os fatores de risco para quedas e fragilidade, e efeitos de programas de exercícios físicos e orientações sobre quedas nos fatores físicos e perceptuais em idosos da comunidade**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de 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, 25 de Fevereiro de 2019.

PAULO CESAR BARAUCE BENTO  
Presidente da Banca Examinadora

ELISÂNGELA FERRETTI MANFFRA  
Avaliador Externo (PUC/PR)

DENILSON DE CASTRO TEIXEIRA  
Avaliador Externo (UEL)

NEIVA LEITE  
Avaliador Interno (UFPR)

ANDRE LUIZ FELIX RODACKI  
Avaliador Interno (UFPR)

*Dedico às pessoas mais importantes em minha vida.  
Meus pais Aparecido e Jucide, meu irmão Eduardo e meu  
companheiro Kauã. Vocês acompanharam minha trajetória,  
vitórias e derrotas, e me fizeram acreditar que seria possível.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, que permitiu e proporcionou esta jornada, e possibilitou que tudo fosse possível!

Aos meus pais, Aparecido Moreira e Jucide Moreira, meu porto seguro. Meus pais que além de me darem a vida, cuidaram de todas as minhas feridas e permitiram que eu fosse em busca dos meus objetivos. Hoje sei o quanto me fortaleceram, e incentivaram durante toda a minha jornada, da infância à idade adulta, sem nunca duvidar que eu conseguiria chegar ao final de todos os desafios, até os mais improváveis! Vocês são responsáveis pelo que sou hoje, minha eterna gratidão!

Ao meu irmão, Eduardo Moreira, por compreender meus devaneios e me incentivar durante todo o processo! Ele mais do que ninguém sabe o quanto a luta foi árdua, muito obrigada por aturar meu cansaço, choro e falta de paciência. Tenho muito orgulho do homem que se tornou!

Ao meu companheiro, Kauã Abrahão, por todo auxílio aos finais de semana intermináveis no computador, ao zelo e cuidado mesmo nos momentos mais difíceis, pela compreensão de minhas ausências, por nunca me deixar duvidar que seria capaz de finalizar esta etapa, e também por nunca me deixar desistir. Serei eternamente grata por você fazer parte da minha vida!

À família que escolhi, João Abrahão e Silvânia Aquino, que auxiliaram com todo carinho e cuidado, comemorando as vitórias e apoiando os momentos difíceis. Agradeço aos amigos que fizeram os momentos difíceis desaparecer com rapidez e muito carinho, cada qual a sua maneira: Demétria Kovelis, Leilane Lazarotto, Flávia Pegorin, Ugo Doetzer, Maiara Bitencourt, Sofia Doetzer, Ana Lúcia da Costa, Carlos Iubel, Karin Will, Ricardo Anselmo, Bruno Hrabovsky, Vinícius Schlögel e Naiana Diaz.

Ao Professor Orientador, Dr. Paulo César Barauce Bento, pela confiança, sabedoria e compreensão durante esta importante jornada. Serei eternamente grata pela oportunidade!

Aos Professores Dr. Andre Luiz Felix Rodacki, Dr. Gleber Pereira e Dra. Anna Raquel S. Gomes pela confiança e sabedoria durante todo o processo. Agradeço por me incentivarem a ser melhor a cada dia!

Aos colegas que enfrentaram as coletas de campo nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), sem medir esforços para a resolução de problemas e dificuldades mais improváveis, vocês foram essenciais para a idealização deste sonho: Paula Born, Renata Wolf, Jarbas Melo, Sabrina Costa, Paula Santi, Joice Beck, Gabrielly Borato, Audrin Said, Fernanda Mattos, Simone Biesek, Mateus Correa, Susana Favaro, Ryelen Nicole, Benny Wong, Luana Loss, Christiano Santos, Darla Silverio, Henrique Gama, Maria Augusta, Ana Carolina, Luiza Guilherme, Renata Grando, Lorena Matos. Muito obrigada, sem vocês a avaliação de 1.826 idosos em 27 UBS entre os 9 distritos do município de Curitiba não seria possível. Gratidão!

Aos colegas de doutorado e mestrado por todo apoio nas avaliações e intervenções, que não mediram esforços e atenção durante todo este processo, vocês foram essenciais para que tudo corresse da maneira planejada: Renata Wolf, Arthur Pitta, Sabrina Costa, e também às minhas queridas alunas e aluno que me auxiliaram durante as intervenções: Vivian Biernaski, Bruno Angelo, Juliane Pereira, Bruna Zimermon, Juliana Casali, Bruna Nascimento, Letícia Pophal, Mariana Bech, Karoline Freitas, Luanna Mezdri, Jocely Breda Ruffini, Rafaela Cristina Pereira Marques, Camilla Silva de Oliveira, Fabiani Batista de Oliveira, Amanda Marcieli Lacerda da Luz e Angie Cenci Fontoura. Obrigada por acreditar, até nos momentos mais difíceis, que tudo daria certo! Tenho orgulho dos profissionais que se tornaram, e sou muito grata por ter participado da vida acadêmica de vocês!

Ao Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM) e colegas de laboratório por tornar os momentos de estudo mais leves e agradáveis.

Aos membros da Banca Examinadora, por sua gentileza, contribuições e disponibilidade. Suas contribuições enriqueceram este trabalho!

Ao Centro Universitário Dom Bosco (UniDBSCO) e colegas de trabalho, especialmente a Salete do Rocio Cavassin Brandalize, pelas palavras de incentivo e apoio em todos os momentos.

À Secretaria Municipal de Curitiba, especialmente aos funcionários da Unidade de Atenção ao Idoso Ouvidor Pardinho, Mariana de Freitas e Simone de Melo Silva Cordeiro, por todo apoio durante a coleta de dados e avaliação dos idosos.

À Universidade Federal do Paraná, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Projeto PPGTA pelo apoio e financiamento desta tese.

À todos os voluntários e voluntárias que participaram deste estudo, por sua dedicação, empenho e disponibilidade. Especialmente as idosas que participaram dos programas de exercícios físicos, pois vocês me deram energia e me socorreram quando eu mais precisava! Sem vocês não seria possível realizar este trabalho. Agradeço imensamente pela oportunidade de ter vocês em minha vida!

Sou grata a todas as dificuldades e obstáculos que surgiram durante este processo, pois aprendi que nenhum objetivo é atingido sem esforços e tudo isso me fez mais forte! Agradeço a todas as conquistas que este projeto me proporcionou, sendo uma verdadeira escola profissional, acadêmica e principalmente pessoal!

Enfim, a todos que de maneira direta ou indireta contribuíram para a elaboração, desenvolvimento e finalização deste trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

*Gratidão!*

## RESUMO

A população idosa tem apresentando uma grande prevalência de idosos frágeis e caidores. Apesar da variedade de estudos, ainda estão presentes lacunas quanto aos riscos de quedas de idosos e os benefícios advindos de diferentes programas de exercícios físicos nesta população. Nesta perspectiva, este projeto é composto por três estudos distintos, porém complementares, com o objetivo de identificar os fatores de risco para quedas e fragilidade, bem como verificar os efeitos dos jogos virtuais e orientações sobre quedas em relação aos aspectos perceptuais, cognitivos e físicos de idosos da comunidade. Nos estudos 1 e 2 a amostra foi 1.826 idosos ( $70,94 \pm 7,30$  anos) e as avaliações foram realizadas nas Unidades de Saúde do município de Curitiba. Em seguida, 66 idosas ( $70,32 \pm 5,09$  anos) que contemplaram os critérios de inclusão e exclusão foram convidadas a participar do protocolo experimental (estudo 3) que foi realizado no Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM/UFPR) e no Centro Universitário Dom Bosco (UniDBSCO). Como instrumentos da pesquisa foram utilizados para ambos estudos: Características sociodemográficas; condições clínicas; capacidade cognitiva; nível de atividade física; histórico de quedas; percepção do risco de quedas; fenótipo de fragilidade; força de preensão manual; velocidade da marcha; potência de membros inferiores; mobilidade funcional e equilíbrio. No estudo 3 também foi avaliado: medo de cair e função muscular de flexores e extensores de joelho. As idosas selecionadas para o protocolo experimental foram divididas aleatoriamente em 2 grupos: Jogos Virtuais + Educacional (GJVE, n=32) e Exercícios Multicomponente + Educacional (GMCE, n=34). Cada sessão teve duração média de 60 minutos, 3 vezes na semana, com uma média de 32 sessões. Nos estudos 1 e 2 os idosos foram avaliados em um único momento. No estudo 3 as participantes foram avaliadas no início e após o protocolo experimental. Para verificar a associação entre as variáveis foi utilizada a regressão logística. Para comparação dos grupos em relação aos efeitos dos programas de exercício físico foi utilizado o teste *Mixed Models* - ANOVA seguido do post-hoc Bonferroni. Além disso, foi calculado o delta e o *effect size* para analisar a variação dos momentos pré e pós intervenção e a magnitude do efeito dos protocolos. O nível de significância foi de  $p < 0,05$ . Os resultados do estudo 1 evidenciaram uma alta prevalência de quedas (40,2%). As variáveis físicas (equilíbrio, mobilidade funcional, força e potência muscular), bem como aspectos perceptuais (percepção do risco de quedas) e comportamentais (nível de atividade física) foram capazes de prever as quedas em idosos de diferentes grupos etários. No estudo 2, a maioria dos idosos avaliados foram classificados como pré frágeis (64,7%), e evidenciaram valores normativos diferentes dos propostos por Fried et al. A presença dos critérios de fragilidade aumentou a chance de quedas. No estudo 3, todas as idosas participantes do estudo, independente do grupo, apresentaram melhora significativa nos aspectos perceptuais, cognitivos e físicos, assim como a redução dos índices de fragilidade. Contudo, foi possível observar que os jogos virtuais foram mais efetivos sobre a capacidade cognitiva, enquanto os exercícios multicomponentes apresentaram maior impacto sobre a capacidade física, especialmente na função muscular. Os dois grupos apresentaram efeitos semelhantes sobre os aspectos perceptuais, indicando o aumento da percepção do risco de quedas e redução do medo de cair. Em conclusão, com a avaliação adequada, os profissionais serão capazes de direcionar o treinamento físico, possibilitando assim que os idosos tenham um envelhecimento com menor risco de quedas e índices de fragilidade, preservando assim sua capacidade física e cognitiva por meio de programas de treinamento físico associados a fatores educacionais.

**Palavras-Chave:** Saúde do Idoso. Acidentes por Quedas. Idoso Fragilizado. Educação. Exercício.



## ABSTRACT

Older adult population has a high prevalence rates of frailty and falls incidence. Despite the variety of studies, there are still gaps regarding the risks of falls and the benefits of different physical exercise programs in this population. In this perspective, this project is composed of three distinct but complementary studies, with the aim to identify the risk of falls and frailty, as well as verify the effects of exergames associated with an falls education program in perceptual, cognitive and physical aspects in community older adults. Study 1 and 2 were composed by 1,826 older adults ( $70,94 \pm 7,30$  years) and the assessments were carried out in the Health Units of Curitiba. Then, 66 women older adults ( $70,32 \pm 5,09$  anos) who met the inclusion and exclusion criteria were invited to participate of the experimental protocol (Study 3) that was accomplished in the Motor Behaviour Studies Center (CECOM/UFPR) and College DomBosco (UniDBSCO). Evaluations from all studies were composed by: Sociodemographic characteristics; clinical condition; cognition; physical activity level; falls episodes; risk of falls perception; frailty phenotype; handgrip strength; gait speed; lower body power; functional mobility, and balance. Study 3 also evaluated the fears of falling and muscular function of knee flexors and extensors. The women selected for the experimental protocol were randomly divided into 2 groups: Exergames + Educational (GJVE,  $n = 32$ ) and Multicomponent Exercises + Educational (GMCE,  $n = 34$ ). Each session had an average of 60 minutes, 3 times per week with an average of 32 meetings. In studies 1 and 2 the older adults were evaluated in a single moment. In study 3 the participants were assessed at baseline and after 12 weeks. Logistic regression was used to verify the association between the variables. The Mixed Models - ANOVA followed by the Bonferroni post-hoc test were used to compare the groups to verify the effects of physical exercise programs. In addition, the delta and effect size were calculated to analyze the variation of the pre and post intervention moments and the magnitude effect of the protocols. The level of significance was  $p < 0.05$ . The results of the study 1 showed a high incidence of falls (40.2%). The physical variables (balance, functional mobility, strength and muscular power), as well as perceptual (perceived risk of falls) and behavioral (physical activity level) variables were able to predict falls in different age groups. In study 2 the majority of the evaluated older adults were classified as pre-frail (64.7%), and showed different normative values from those proposed by Fried et al. The presence of frailty criteria increased the chance of falls. In study 3, all women older adults, independently of the group, presented significant improvement in perceptual, cognitive and physical aspects, as well as frailty indexes reduction. However, it was possible to observe that exergames were more effective on cognitive ability, while multicomponent exercises had a greater impact on physical capacity, especially on muscular function. The two groups had similar effects on the perceptual aspects, indicating an increase in the perception of the risk of falls and reduction of fear of falling. In conclusion, with adequate evaluation, the professionals will be able to direct the physical exercises, thus enabling the older adults to have an aging with lower risk of falls and frailty indices, thus preserving their physical and cognitive capacity through physical exercises programs associated with educational factors.

**Keywords:** Health of the Older Adult. Accidental Falls. Frail Elderly. Education. Exercise.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – Fluxograma relacionado a estrutura e composição da tese.....	21
FIGURA 2.1 - População por grupo etário (1950-2100).....	26
FIGURA 2.2 – Ciclo de fragilidade e as manifestações do fenótipo no ciclo de retroalimentação negativa.....	31
FIGURA 3.1 (A – C) – Testes funcionais e nível de atividade física de acordo com a percepção do risco de quedas e histórico de quedas expressos pela média e desvio padrão (n = 1.826).....	56
FIGURA 3.2 (A – C) – Correlação de Spearman entre atividade física, percepção do risco de quedas e cognição.....	57
FIGURA 5.1 – Desenho experimental e fluxograma do estudo 3.....	85
FIGURA 5.2 – Exemplo do posicionamento utilizado para avaliação da função muscular.....	89
FIGURA 5.3 (A – B) – Classificação e componentes da fragilidade nos momentos pré e pós intervenção separados por grupo.....	99

## LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 – Caracterização da amostra (n = 1.826).....	54
TABELA 3.2 – Prevalência, características e percepção do risco de quedas.....	55
TABELA 3.3 – Variáveis funcionais, percepção do risco de quedas e nível de atividade física entre caidores e não caidores estratificados por idade.....	58
TABELA 3.4 – Capacidade dos testes funcionais, percepção do risco de quedas e nível de atividade física de predizer as quedas em diferentes grupos etários.....	59
TABELA 4.1 – Caracterização da amostra de acordo com a classificação da fragilidade (n = 1.826).....	70
TABELA 4.2 – Valores normativos mensuráveis para os critérios físicos de fragilidade de idosos do sul do Brasil de acordo com o sexo.....	71
TABELA 4.3 – Classificação e prevalência dos critérios de fragilidade por meio dos valores normativos de idosos do sul do Brasil de acordo com o sexo (n = 1.826).....	72
TABELA 4.4 – Prevalência e características de quedas de acordo com o nível de fragilidade dos idosos.....	72
TABELA 4.5 – Predição de quedas por meio dos componentes e níveis de fragilidade.....	73
TABELA 5.1 – Progressão do programa de exercícios de fortalecimento muscular (GJVE).....	94
TABELA 5.2 – Progressão do programa de exercícios de equilíbrio (GJVE).....	95
TABELA 5.3 – Progressão do programa de exercícios de fortalecimento muscular (GMCE).....	96
TABELA 5.4 – Progressão do programa de exercícios de equilíbrio (GMCE).....	96
TABELA 5.5 – Caracterização das idosas de acordo com o grupo experimental...	98
TABELA 5.6 – Variáveis cognitivas e perceptuais nos momentos pré e pós intervenção.....	99
TABELA 5.7 – Variáveis físicas e funcionais nos momentos pré e pós intervenção.....	101
TABELA 5.8 – Variáveis isocinéticas para os músculos extensores e flexores do joelho dominante (direito) na velocidade angular de 60°/s e 180°/s nos momentos pré e pós intervenção.....	102

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 3.1 – Descrição dos idosos segundo o distrito do município de Curitiba.....	45
QUADRO 3.2 – Descrição da seleção amostral de acordo com os distritos de Curitiba.....	46
QUADRO 3.3 – Valores de referência para força de preensão manual de acordo com o sexo.....	50

## LISTA DE ABREVIATURAS

AVDs	– Atividades de Vida Diária
BDNF	– Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro
CECOM	– Centro de Estudos do Comportamento Motor
FES-I Brasil	– <i>Falls Efficacy Scale – International Brazil</i>
FPM	– Força de Preensão Manual
FRAQ	– <i>Falls Risk Awareness Questionnaire</i>
GID	– Grupo Idoso (70,0 – 79,9 anos)
GIFG	– Grupo Idoso Frágil
GIJ	– Grupo Idoso Jovem (60,0 – 69,9 anos)
GINF	– Grupo Idoso Não Frágil
GIPF	– Grupo Idoso Pré-Frágil
GJVE	– Grupo Jogos Virtuais associado a Fatores Educacionais
GMCE	– Grupo de Exercícios Multicomponente associado a Fatores Educacionais
GMI	– Grupo Muito Idoso ( $\geq 80,0$ anos)
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	– Intervalo de Confiança
IDH	– Índice de Desenvolvimento Humano
IGF-I	– Fator de Crescimento Semelhante à Insulina Tipo 1
IMC	– Índice de Massa Corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )
kgf	– Kilograma-força
m/s	– Metros por Segundo
MEEM	– Mini-Exame do Estado Mental
min/sem	– Minutos por Semana
POT	– Potência Média
PRQ	– Percepção do Risco de Quedas (pontos)
PT	– <i>Pico de Torque</i>
PT/MC	– Pico de Torque Normalizado pela Massa Corporal
pts	– Pontos
REBEC	– Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos
seg	– Segundos
SPSS	– <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
STS	– Teste de Sentar e Levantar da Cadeira Cinco Vezes
TCLE	– Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TMT	– Trail Making Test
TT	– Trabalho Total
TUG	– <i>Time Up and Go</i>
vs	– <i>Versus</i>

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>18</b>
1 INTRODUÇÃO.....	19
1.2 OBJETIVOS.....	21
1.2.1 Objetivo geral.....	21
1.2.2 Objetivos específicos.....	22
1.2 HIPÓTESES.....	22
<b>CAPÍTULO 2 – REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>24</b>
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	25
2.1 ENVELHECIMENTO E SUAS ADAPTAÇÕES FÍSICAS E COGNITIVAS.....	25
2.1.1 Envelhecimento Populacional.....	25
2.1.2 Alterações musculoesqueléticas e funcionais no envelhecimento.....	27
2.1.3 Adaptações mentais e cognitivas no envelhecimento.....	29
2.2 FRAGILIDADE E RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS.....	30
2.3 EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA IDOSOS.....	34
2.3.1 Exercício físico e as adaptações musculoesqueléticas e funcionais.....	34
2.3.2 Exercício físico e as adaptações mentais e cognitivas.....	37
2.3.3 Treinamento físico por meio dos jogos virtuais.....	39
<b>CAPÍTULO 3 – ESTUDO 1.....</b>	<b>42</b>
3.1 INTRODUÇÃO.....	43
3.2 MÉTODOS.....	45
3.2.1 Participantes.....	45
3.2.2 Procedimentos.....	46
3.2.2.1 Variáveis descritivas.....	47
3.2.2.1.1 Características pessoais e capacidade cognitiva básica.....	47
3.2.2.1.2 Nível de atividade física.....	48
3.2.2.2 Histórico de quedas.....	48
3.2.2.3 Percepção do risco de quedas.....	49
3.2.2.4 Testes funcionais.....	49
3.2.2.4.1 Força de preensão manual.....	49
3.2.2.4.2 Potência de membros inferiores.....	50
3.2.2.4.3 Mobilidade funcional.....	51
3.2.2.4.4 Velocidade da marcha.....	51
3.2.2.4.5 Equilíbrio estático e dinâmico.....	51
3.2.2.5 Análise dos dados.....	52
3.3 RESULTADOS.....	53
3.4 DISCUSSÃO.....	59
3.5 CONCLUSÕES.....	63
<b>CAPÍTULO 4 – ESTUDO 2.....</b>	<b>64</b>
4.1 INTRODUÇÃO.....	65
4.2 MÉTODOS.....	67
4.2.1 Características do estudo e procedimentos.....	67

4.2.2 Variáveis descritivas.....	67
4.2.3 Histórico de quedas.....	67
4.2.4 Triagem do fenótipo fragilidade.....	68
4.2.5 Análise dos dados.....	69
4.3 RESULTADOS.....	69
4.4 DISCUSSÃO.....	74
4.5 CONCLUSÕES.....	78
<b>CAPÍTULO 5 – ESTUDO 3.....</b>	<b>80</b>
5.1 INTRODUÇÃO.....	81
5.2 MÉTODOS.....	83
5.2.1 Características do estudo e participantes.....	83
5.2.1.1 Cálculo amostral.....	83
5.2.1.2 Critérios de inclusão.....	84
5.2.1.3 Critérios de exclusão.....	84
5.2.2 Procedimentos.....	86
5.2.3 Variáveis descritivas.....	86
5.2.3.1 Capacidade cognitiva básica e avançada.....	87
5.2.3.2 Triagem do fenótipo de fragilidade.....	87
5.2.3.3 Histórico de quedas.....	88
5.2.3.4 Medo de cair e Percepção do risco de quedas.....	88
5.2.3.5 Testes funcionais.....	88
5.2.3.5.1 Função muscular.....	89
5.2.3.5.2 Força de preensão manual.....	90
5.2.3.5.3 Potência de membros inferiores.....	90
5.2.3.5.4 Mobilidade funcional.....	90
5.2.3.5.5 Velocidade da marcha.....	91
5.2.3.5.6 Equilíbrio estático e dinâmico.....	91
5.2.4 Programa de exercícios físicos e educacional.....	92
5.2.4.1 Orientações gerais.....	92
5.2.4.2 Programa de exercícios físicos por meio dos jogos virtuais + educacional (GJVE)..	93
5.2.4.3 Programa de exercícios multicomponente + educacional (GMCE).....	95
5.2.5 Análise dos dados.....	97
5.3 RESULTADOS.....	97
5.4 DISCUSSÃO.....	103
5.5 CONCLUSÕES.....	108
<b>CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>109</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>113</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>134</b>
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ESTUDO 1 e 2).....	135
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ESTUDO 3).....	138
APÊNDICE C – FICHA DE AVALIAÇÃO.....	141
APÊNDICE D – HISTÓRICO DE QUEDAS.....	142

APÊNDICE E – AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE.....	143
APÊNDICE F – FENÓTIPO DE FRAGILIDADE.....	144
APÊNDICE G – PROGRAMA EDUCACIONAL.....	145
APÊNDICE H – SEQUÊNCIA DOS JOGOS UTILIZADOS NO TREINAMENTO FÍSICO POR MEIO DOS JOGOS VIRTUAIS.....	148
APÊNDICE I - EXEMPLOS DE EXERCÍCIOS UTILIZADOS NO TRINAMENTO FÍSICO POR MEIO DOS JOGOS VIRTUAIS.....	149
APÊNDICE J - EXEMPLOS DE EXERCÍCIOS UTILIZADOS NO TREINAMENTO FÍSICO MULTICOMPONENTE.....	151
APÊNDICE K - COMPARAÇÃO ENTRE GRUPOS ( $\Delta$ ) – 12 x 10 SEMANAS.....	152
<b>ANEXOS.....</b>	<b>154</b>
ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA – FACULDADE DOM BOSCO (ESTUDO 1 e 2) .....	155
ANEXO 2 – APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA – SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE (ESTUDO 1 e 2) .....	160
ANEXO 3 – APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA (ESTUDO 3).....	163
ANEXO 4 – QUESTIONÁRIO PARA A CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA.....	167
ANEXO 5 – MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL.....	168
ANEXO 6 – QUESTIONÁRIO MINNESOTA.....	169
ANEXO 7 – PERCEPÇÃO DO RISCO DE QUEDAS.....	170
ANEXO 8 – ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG.....	173
ANEXO 9 – TRAIL MAKING TEST.....	174
ANEXO 10 – ESCALA DE EFICÁCIA DE QUEDAS – INTERNACIONAL – BRASIL..	176
ANEXO 11 – MINI BESTEST.....	177
ANEXO 12 – PERCEPÇÃO SUBJETIVA DO ESFORÇO.....	179



**CAPÍTULO 1**  
**INTRODUÇÃO GERAL**

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento é constituído por alterações musculoesqueléticas, como a redução da massa muscular e da força (CRUZ-JENTOFT et al., 2010; SANTOS et al., 2008); cognitivas, como a perda de memória (OLIVEIRA et al., 2014) e consequentemente, aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (UNITED NATIONS, 2013). Tais alterações relacionadas ao processo de envelhecimento comprometem a funcionalidade, mobilidade e agilidade, favorecendo a instabilidade postural e predispõem o idoso a fragilidade (CLEGG; DUNHILL; TRUST, 2016; LACAS; ROCKWOOD, 2012; LOURENÇO, 2013) e a ocorrência de quedas (CHANG; DO, 2015; MASUD; MORRIS, 2001; WARD et al., 2015).

A fragilidade é caracterizada como uma síndrome multidimensional que engloba a interação de fatores sociais, biológicos e psicológicos (FRIED et al., 2001). Estudos recentes em diversos países divergem em relação a taxa de fragilidade, que variam entre 5,8% e 35% de idosos frágeis e entre 18,8% e 50,9% de pré-frágeis (CHENG; CHANG, 2017; FRIED et al., 2001; LOPEZ et al., 2018). Estas divergências são decorrentes das características específicas da população em estudo, ou seja, dos aspectos sociais e culturais que são capazes de influenciar no comportamento e nos hábitos de vida da população (GEIB, 2012; RIBEIRO; CENDOROGLO; LEMOS, 2015). Esta síndrome tem sido relacionada ao aumento do risco de consequências secundárias como quedas, declínio na funcionalidade, hospitalização, institucionalização e morte. Logo essa condição constitui um importante problema de saúde pública (BERGMAN et al., 2007; CLEGG et al., 2013; LACAS; ROCKWOOD, 2012; LOURENÇO, 2013).

As quedas e suas consequências estão entre os principais problemas de saúde pública e aumentam ainda mais as taxas de morbidade e mortalidade entre idosos (RUBENSTEIN, 2006; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007). Com o decorrer da idade e com o aumento da fragilidade a frequência de quedas aumenta expressivamente. 42% dos idosos com 70 anos ou mais experimentaram de pelo menos uma queda anual (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007). Além das consequências físicas, as quedas podem incidir em aspectos psicológicos e cognitivos, como a depressão e medo de cair (CHANG; DO, 2015). Estudos revelam que a associação de tais fatores levam a restrições em sua vida diária, atividades sociais e percepção de saúde, tornando o idoso dependente, com impacto negativo para a família, comunidade e sociedade (SMEE et al., 2015; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007).

A literatura tem revelado que baixos níveis de atividade física potencializam as alterações físicas e funcionais e predispõem o idoso ao maior risco de quedas (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007). Estudos revelam que diferentes modalidades de exercício físico são capazes de melhorar diversos aspectos físicos relacionados a fragilidade e risco para quedas (GILLESPIE et al., 2012), como os exercícios de equilíbrio estático e dinâmico (ARANTES et al., 2015; SHUBERT, 2011), treinamento de força (CLEMSON et al., 2010; LOPEZ et al., 2018), pilates (PATA; LORD; LAMB, 2014), programas multifatoriais ou multicomponente (BOHRER et al., 2019; CESARI et al., 2015; GOODWIN et al., 2014; STUBBS; BREFKA; DENKINGER, 2015), entre outros. Apesar da variedade de programas de exercícios existentes e os benefícios advindos da prática regular de exercícios físicos, seus efeitos ainda não estão totalmente esclarecidos em idosos que apresentam fragilidade e histórico de quedas (BEAUCHET et al., 2011; BENTO et al., 2015; JADCZAK et al., 2018; LOPES et al., 2016; STUDENSKI et al., 2010).

Pesquisas também têm demonstrado que os exercícios físicos podem ser capazes de melhorar aspectos cognitivos de idosos, e atenuar os efeitos negativos do envelhecimento, sobre a atenção, concentração (BHERER, 2015), memória e velocidade de processamento das informações (ANGEVAREN et al., 2008; TAYLOR, 2014). Outro fator evidenciado é a percepção que pode estar relacionada à percepção do risco de quedas, que evidencia o grau de conhecimento sobre situações de risco para quedas (LOPES; TRELHA, 2013). Contudo, pouco se sabe sobre o impacto preciso desta percepção em relação a prevalência das quedas. Deste modo, informações sobre os fatores desconhecidos ou sebestimados sobre o risco para quedas são fundamentais para a elaboração e implantação de ações preventivas. Por exemplo, o risco de caminhar em ambiente escuro, o uso de calçados inadequados, uso excessivo e/ou sem acompanhamento de medicamentos.

Apesar disso, o impacto da percepção do risco de quedas e da capacidade cognitiva em relação à prevenção das quedas ainda não estão claros (DELBAERE et al., 2010). Alguns estudos realizaram programas experimentais associando exercícios físicos e intervenções educacionais sobre quedas. Todavia, estes estudos abordaram apenas aspectos físicos (ex. equilíbrio, mobilidade funcional), fatores extrínsecos (ex. tapetes soltos, ambiente escuros) e intrínsecos (ex. problemas de visão, tontura) que predispõem o idoso às quedas, negligenciando a percepção do indivíduo em relação aos fatores de risco para quedas e sua capacidade cognitiva (BELING; ROLLER, 2009; CLEMSON et al., 2010; HUANG et al., 2010). Um único estudo abordou experimentalmente a percepção do risco de quedas associada a prática de exercícios físicos. Contudo, o enfoque educacional estava relacionado a

prevenção e tratamento da osteoporose. A intervenção educacional foi capaz de melhorar o auto-cuidado, qualidade da dieta diária, bem como a ingestão de nutrientes (PARK et al., 2017), indicando o impacto positivo desta abordagem em idosos.

Em resumo, apesar da quantidade de estudos, ainda não existe consenso sobre o efeito de programas educacionais sobre fatores de risco de quedas associados a exercícios físicos em relação aos aspectos físicos, cognitivos e perceptuais em idosos pré-frágeis. Adicionalmente, o perfil do idoso tem modificado com o passar das décadas, fato que será ainda mais evidente nas próximas gerações. Atualmente, os idosos tem apresentado um perfil mais dinâmico e receptivo às novas tecnologias, fato que deve ser considerado na elaboração destes programas (CAPARRÓZ; LOPES, 2005; MOSTAGHEL, 2016). O treinamento físico por meio dos jogos virtuais, por exemplo, é uma ótima opção para a prática segura e aderência dos exercícios físicos, apresentando benefícios não apenas físicos e clínicos, uma vez que essa tecnologia propicia o emprego de fundamentos motivacionais que podem possibilitar mudanças nos aspectos psicossociais, culturais e pedagógicos (CAPARRÓZ; LOPES, 2008). No entanto, revisões sistemáticas demonstraram a baixa qualidade metodológica dos estudos, visto que não existem evidências suficientes para recomendação de intervenções que envolvam exergames (BOOTH; MASUD; BATH-HEXTALL, 2012; MILLER et al., 2014).

Uma metanálise recente, composta em grande parte por idosos aparentemente saudáveis, evidenciou que a maioria dos estudos baseados em jogos virtuais resultaram em pequena melhora e efeito moderado em aspectos físicos e cognitivos, exceto a mobilidade funcional e o medo de cair, que não foram influenciados (HOWES et al., 2018). De modo geral, não foram encontrados efeitos conclusivos sobre a efetividade dos jogos virtuais. Além disso, não foram encontrados estudos que tenham comparado os efeitos dos exergames com modelos tradicionais de exercícios, como, por exemplo, os exercícios multicomponentes.

Estudos que visem caracterizar e analisar a população de idosos poderão proporcionar informações valiosas que possibilitarão a análise dos principais fatores de risco de quedas em idosos, dentre eles os perceptuais, cognitivos e físicos, bem como fornecer subsídios para a elaboração de programas de prevenção e proporcionar ao idoso um envelhecimento bem-sucedido (CHANG; DO, 2015).

Sendo assim, a presente Tese foi estruturada no modelo alternativo. Este modelo é composto por uma coletânea de estudos para a submissão em periódicos revisados por pares e contém: a) introdução contextualizando o problema, justificativa e objetivos de pesquisa; b) capítulo de revisão de literatura, apresentando o estado da arte no tema de pesquisa; c) 3 estudos distintos, porém complementares; d) capítulo com as conclusões e repercussões da

pesquisa; e) lista de referências em ordem alfabética; e f) anexos e/ou apêndices. Mediante estas informações, esta Tese é composta por 6 capítulos, conforme detalhado na Figura 1.1.

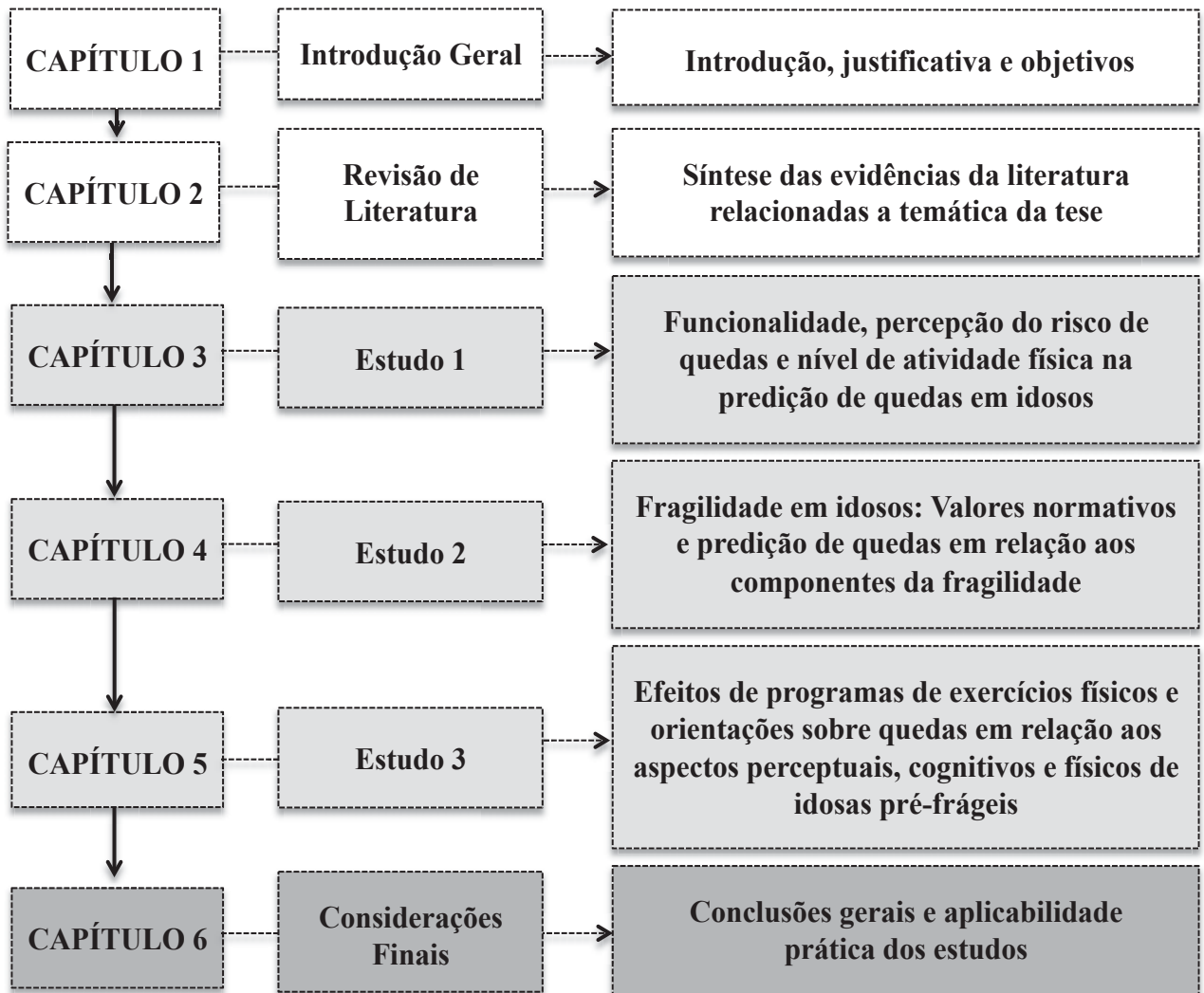


FIGURA 1.1 – Fluxograma relacionado a estrutura e composição da tese.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Identificar os fatores de risco para quedas e fragilidade, bem como verificar os efeitos dos jogos virtuais e orientações sobre fatores de risco de quedas em relação aos aspectos perceptuais, cognitivos e físicos de idosos da comunidade.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

#### Estudo 1

- i) Determinar a prevalência de quedas em idosos da comunidade de Curitiba - Paraná;
- ii) Determinar se a funcionalidade e nível de atividade física diferem entre idosos caídores e não caídores, quando a percepção do risco de quedas é considerada;
- iii) Determinar se a funcionalidade, percepção do risco de quedas e atividade física são diferentes entre idosos caídores e não caídores, quando a idade é considerada;
- iv) Determinar quais variáveis são capazes de predizer as quedas em idosos de diferentes grupos etários.

#### Estudo 2

- i) Determinar os valores normativos mensuráveis para a classificação da fragilidade em idosos brasileiros;
- ii) Avaliar e classificar os idosos em relação à presença dos critérios de determinação da fragilidade em idosos da comunidade;
- iii) Determinar a prevalência de quedas, considerando a fragilidade; e,
- iv) Identificar a contribuição de cada componente da fragilidade em relação ao histórico de quedas.

#### Estudo 3

- i) Verificar e comparar os efeitos de diferentes programas de exercícios físicos (jogos virtuais e multicomponente) associado a um programa educacional relacionado a fatores de risco para quedas sobre os aspectos perceptuais, cognitivos e físicos de idosos pré-frágeis da comunidade de Curitiba – Paraná.

## 1.3 HIPÓTESES

#### Estudo 1

- H1) Os idosos avaliados apresentarão uma alta prevalência de quedas;
- H2) A funcionalidade e nível de atividade física apresentarão índices menores em idosos caídores quando comparados a não caídores;

H3) A funcionalidade, percepção do risco de quedas e atividade física apresentarão índices menores em idosos caídores quando comparados a não caídores, quando a idade é considerada;

H4) Todas as variáveis funcionais e perceptuais serão capazes de prever quedas em idosos de diferentes grupos etários.

#### Estudo 2

H1) Os valores normativos mensuráveis para a classificação da fragilidade apresentarão escores diferentes dos valores previamente apresentados por Fried et al. (2011);

H2) Os idosos frágeis apresentarão maior prevalência e maior risco de quedas;

H3) Todos os componentes da fragilidade serão capazes de predispor quedas em idosos, independente do seu nível de fragilidade.

#### Estudo 3

H1) O treinamento físico por meio dos exercícios multicomponentes terá maior efeito sobre os aspectos físicos das idosas;

H2) O treinamento físico por meio dos jogos virtuais terá maior efeito sobre os aspectos cognitivos das idosas;

H3) Os dois grupos apresentarão efeitos positivos em relação a percepção do risco de quedas e medo de cair.

**CAPÍTULO 2**  
**REVISÃO DE LITERATURA**



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Com o intuito de explorar as variáveis que serão analisadas no presente estudo, uma revisão de literatura foi elaborada. Inicialmente serão abordadas informações sobre o envelhecimento e adaptações musculoesqueléticas, funcionais, mentais e cognitivas que acompanham o processo de envelhecimento. Na sequência serão apresentados os conceitos de fragilidade e risco de quedas em idosos. Por fim, será apresentada uma revisão sobre os tipos de exercícios físicos que tem sido propostos para idosos, e especificamente sobre o treinamento físico por meio dos jogos virtuais em idosos.

### 2.1 ENVELHECIMENTO E SUAS ADAPTAÇÕES FÍSICAS E COGNITIVAS

#### 2.1.1 Envelhecimento Populacional

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial, sendo considerado uma transição demográfica referente a redução da taxa de fertilidade e aumento da expectativa de vida (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011a). De acordo com pesquisas internacionais, em 2008 o Brasil foi considerado o oitavo país em termos de tamanho absoluto da população idosa (KINSELLA; HE, 2009), e em 2013 ocupava a quinta posição em relação ao tamanho absoluto de idosos com idade igual ou superior a 80 anos (UNITED NATIONS, 2013).

Da mesma maneira, estudos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), indicam que o panorama demográfico do Brasil está mudando rapidamente, com um número crescente de indivíduos idosos, apontando para mudanças na estrutura etária da população brasileira (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2008). Existem vários fatores associados a essa mudança, entre eles o aumento da média da expectativa de vida, que de acordo com a United Nations (UNITED NATIONS, 2005) aumentou de 68,8 anos em 1995 para 72,9 anos em 2000, e a tendência é atingir 79,2 anos em 2045.

Além disso, segundo o IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010) a fecundidade no Brasil baixou de 2,38 filhos por mulher em 2000, para 1,86 em 2010. O declínio dos níveis de fecundidade ocorreu em todas as grandes regiões brasileiras. De maneira conjunta, a ampliação do tempo médio de vida do brasileiro está gerando um aumento acelerado da população. Na Figura 2.1, é descrito o processo de envelhecimento mundial, mostrando a evolução das faixas etárias no decorrer dos anos.

Historicamente, o número de idosos em 1950 era muito menor quando comparado aos demais grupos, e de acordo com as projeções, no futuro haverá estabilização dos grupos mais jovens e intensificação do número de idosos (UNITED NATIONS, 2013).

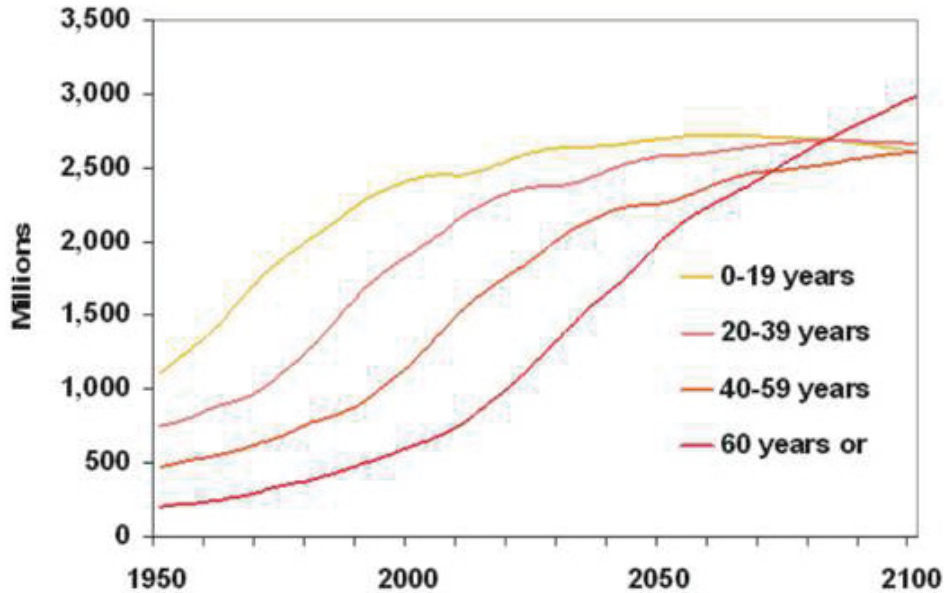


FIGURA 2.1 – População por grupo etário (1950-2100).  
Fonte: United Nations (2013).

No Brasil, em decorrência das alterações supracitadas, mudanças no perfil demográfico da população já são facilmente evidenciadas, como apresentado pela pirâmide etária, que evidencia a mudança em sua forma, refletindo o envelhecimento populacional, ou seja, a diminuição da base da pirâmide populacional e o aumento de seu ápice (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). De acordo com a United Nations (UNITED NATIONS, 2013), a distribuição etária da população, ao longo de um período de 100 anos (1950 a 2050), mudará drasticamente, possibilitando uma observação nítida na participação dos grupos etários extremos no total da população.

Atualmente, 13% (26,1 milhões) da população brasileira é composta por indivíduos com 60 anos ou mais. Dentre as regiões do país, a Sul possui maior proporção de idosos, atingindo 14,4% da população (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013). Em 2040, estima-se que o Brasil terá 55 milhões de idosos, o que representará 27% da população. Em 2010, 11,21% (1,17 milhões) da população do estado do Paraná era composta por idosos. A cidade de Curitiba, capital do Estado do Paraná, possui 1.751.907 habitantes, sendo composta por aproximadamente 11,31% (198,806 mil) de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

Sendo assim, preocupar-se com um envelhecimento com qualidade é uma das metas mais valorizadas na Geriatria e Gerontologia, pois existe grande distância entre a expectativa de vida, ou seja, o número de anos que uma pessoa irá viver; e a expectativa de vida saudável, em que o indivíduo viverá com boa saúde e qualidade de vida. Fatos que tornam evidente a preocupação com as adaptações decorrentes desse processo pois, apesar de ser um processo natural, gera no organismo diversas alterações, tanto em relação a aspectos musculoesqueléticos e funcionais, quanto a aspectos mentais e cognitivos que podem impactar diretamente em suas atividades diárias e independência funcional (UNITED NATIONS, 2013).

### 2.1.2 Adaptações musculoesqueléticas e funcionais no envelhecimento

Com o avanço da idade, ocorrem alterações estruturais e funcionais no corpo humano que, cumulativamente, mesmo na ausência de doenças, podem alterar a funcionalidade do indivíduo, e seu desempenho nas atividades de vida diária (AVDs) e independência física (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009).

As alterações no sistema musculoesquelético resultam em declínios nos aspectos físicos e funcionais (CASEROTTI, 2010; CIPRIANI et al., 2010; RODRÍGUEZ-MAÑAS et al., 2013). A redução da velocidade usual da marcha, e da mobilidade funcional, é considerada como uma das principais causas das alterações musculoesqueléticas relacionadas à senescência, e por este motivo é considerada o sexto sinal vital (STUDENSKI; PERERA; PATEL, 2011). Usualmente, a mobilidade funcional é uma variável preditora para desfechos clínicos negativos como a sarcopenia, dinapenia e quedas, fatores que diminuem a taxa de sobrevivência do idoso (CRUZ-JENTOFT et al., 2010; STUDENSKI; PERERA; PATEL, 2011).

A sarcopenia, além da diminuição de força muscular, é caracterizada pela redução da massa muscular de forma lenta e progressiva. Esta redução ocorre principalmente pelo declínio na síntese de proteínas, o que conseqüentemente, causa a substituição do tecido muscular por tecido adiposo e fibrótico que pode ocasionar impactos negativos em aspectos físicos e funcionais do idoso (SIQUEIRA et al., 2007). A sarcopenia apresenta etiologia própria e não está relacionada somente ao processo biológico do envelhecimento e senescência, apesar disso, é mais comum em indivíduos acima de 60 anos, pois estes apresentam associação de diversos fatores de risco (CLARK; MANINI, 2010). Em relação ao diagnóstico da sarcopenia e pontos de corte para utilização na prática clínica, o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* desenvolveu um consenso para auxiliar neste processo (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). Os

autores sugerem três classificações diferentes para a severidade da sarcopenia, em que os idosos com baixa quantidade de tecido muscular porém boa função e força muscular são classificados com pré sarcopênicos; os idosos com baixa força ou baixa função muscular e baixa massa muscular são classificados como sarcopênicos, e os idosos com baixa força e função concomitantemente a baixa massa muscular são classificados como portadores de sarcopenia severa.

O conceito de dinapenia foi idealizado para diferenciar a redução de massa muscular da redução da força muscular, comprovando que a redução de massa muscular não explica por si só aspectos relacionados a força muscular (CLARK; MANINI, 2010). A redução da força e potência muscular que ocorre com o aumento da idade está relacionada a fatores miogênicos e neurais, e estão fortemente relacionadas ao risco de quedas (LORD et al., 2003; PIJNAPPELS et al., 2008). A literatura revela que a prevalência de quedas é três vezes maior em idosos sarcopênicos, sem diferenças entre sexo, quando comparado aos seus pares não sarcopênicos (LANDI et al., 2012). Neste contexto, a combinação dessas alterações ou ainda a sua associação com doenças e comorbidades, aumenta o risco de incapacidade física e baixa qualidade de vida, afetando diretamente a funcionalidade do idoso (CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

Mediante as informações acima expostas, torna-se importante o esclarecimento de alguns termos usualmente utilizados no estudo com idosos, entre eles temos a funcionalidade e a capacidade, aspectos muito importantes para essa população. A funcionalidade é caracterizada pela integridade funcional e estrutural do corpo, sendo composta pelas valências físicas do indivíduo, como força e potência muscular, velocidade da marcha, flexibilidade, entre outros (ALVES et al., 2007; LEBRÃO; DUARTE, 2003; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2004). Enquanto a capacidade é definida como a habilidade do idoso em corresponder as demandas físicas habituais, composta por atividades básicas e instrumentais, como cuidados pessoais, tarefas domésticas e locomoção (CÉSAR; LIMA-COSTA, 2015; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2004; PATE, 1988).

A autonomia nas AVDs é primordial para o ser humano, quando esta é prejudicada, as ações no domínio físico, social e mental são afetadas negativamente (SANTOS et al., 2008). Deste modo, a independência e autonomia, são metas a serem alcançadas e mantidas por meio de programas direcionados a atenção da saúde à pessoa idosa, considerando não apenas os aspectos físicos, mas também os aspectos mentais e cognitivos do idoso (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

### 2.1.3 Adaptações mentais e cognitivas no envelhecimento

A função cognitiva é constituída pelas fases do processo de informação, como aprendizagem, memória, percepção, atenção, concentração, raciocínio e solução de problemas (CHODZKO-ZAJKO; MOORE, 1994). No processo de envelhecimento além dos desafios físicos e funcionais, estão presentes os desafios mentais e cognitivos. O envelhecimento cognitivo é considerado um processo heterogêneo, pois pode estar relacionado ao processo natural e não patológico, como a demência, ou então, ser ocasionado ou acelerado por fatores genéticos e/ou degenerativos, como a doença de Alzheimer (BHERER, 2015; EYLER et al., 2011). O desempenho cognitivo do ser humano atinge seu ápice aos 30 anos, mantendo-se estável até os 50 anos e, a partir desse momento tende a diminuir, sendo que esse declínio torna-se acelerado a partir dos 70 anos (CANCELA, 2007).

Naturalmente, durante o processo de envelhecimento o cérebro e suas estruturas passam por diversas alterações, dentre elas: atrofia e redução do volume cerebral (BHERER, 2015); morte de neurônios; degeneração da bainha de mielina; degeneração granulovacuolar; aparecimento de placas senis e emaranhados neuro-fibrilares (NORDON et al., 2009). O sistema biológico trabalha em conjunto para manter a função cerebral e a capacidade cognitiva. Perturbações na harmonia desse sistema causadas por alterações associadas ao envelhecimento resultam na deterioração cerebral e subsequente declínio cognitivo (BHERER, 2015; CAI et al., 2014; MILLER et al., 2012; NORDON et al., 2009).

Além das alterações orgânicas, pode ocorrer a redução da capacidade cognitiva do idosos, em decorrência da diminuição da velocidade de processamento de informações, memória, acuidade visual e auditiva. Diversos fatores podem levar à acelerar o declínio cognitivo como acidentes vasculares encefálicos, traumatismo craniano, alcoolismo, hipotireoidismo, câncer, baixo nível de atividade física, má nutrição e uso de alguns medicamentos, como por exemplo, hipnóticos e anticonvulsivantes (BHERER, 2015; MILLER et al., 2012; NORDON et al., 2009).

Ademais, alterações cognitivas são capazes de afetar negativamente a funcionalidade do idoso, em decorrência da diminuição de AVDs, imobilismo e estilo de vida sedentário, gerando um ciclo vicioso, que tende a piorar se não interrompido (OLIVEIRA et al., 2014). As principais modificações em relação ao estado cognitivo são visualizadas em atividades rotineiras, quando o idoso sente dificuldades de comunicação e compreensão, em tarefas que envolvem o raciocínio e memória, por exemplo, muitos idosos com alterações cognitivas não

são capazes de ir ao banco e pagar suas contas ou não conseguem realizar compras sem auxílio (CANCELA, 2007; NORDON et al., 2009).

Deste modo, torna-se evidente a necessidade da avaliação e acompanhamento dos aspectos cognitivos dos idosos, com a finalidade de prevenir a evolução de perdas significativas que são capazes de afetar a sua rotina (CAI et al., 2014; EYLER et al., 2011; MILLER et al., 2012). Igualmente, a compreensão e análise dos fatores correlacionados a perda cognitiva em idosos pode ser uma ferramenta eficaz na prevenção de seu declínio, evitando o seu impacto negativo na funcionalidade, e conseqüentemente, permitindo que o idoso desenvolva um envelhecimento bem sucedido (BHERER, 2015; CAI et al., 2014).

## 2.2 FRAGILIDADE E RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS

A fragilidade é um novo conceito fisiopatológico (VIÑA et al., 2016), caracterizada como uma síndrome multidimensional que engloba a interação de fatores sociais, biológicos e psicológicos. Esta síndrome está diretamente relacionada ao aumento do risco de ocorrências secundárias como quedas, declínio na funcionalidade, hospitalização, institucionalização, e morte, tornando essa condição um importante problema de saúde pública (BERGMAN et al., 2007; CLEGG et al., 2013; LACAS; ROCKWOOD, 2012; LOURENÇO, 2013).

Estudos recentes tem evidenciado altos índices de fragilidade entre idosos, indicando incidência de 15% em americanos (BANDEEN-ROCHE et al., 2015) e atingindo até 25% e 46% em brasileiros com idade igual ou superior a 65 anos e acima dos 85 anos, respectivamente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007). Mediante as altas taxas de prevalência da fragilidade e sua fácil aplicabilidade clínica, o tema tem apresentando grande relevância científica. Apesar disso, não existe consenso sobre a definição específica da fragilidade (VIÑA et al., 2016).

Pesquisadores tem evidenciado que esta é uma síndrome clínica, de natureza multifatorial, caracterizada pelo estado de vulnerabilidade fisiológica resultante da diminuição das reservas de energia e da habilidade de manter ou recuperar a homeostase após um evento estressor, o qual pode causar limitação no desempenho das atividades voluntárias e resultar na perda da funcionalidade e da autonomia (BERGMAN et al., 2007; CLEGG et al., 2013; FRIED et al., 2001; FULOP et al., 2010; II, 2002; LACAS; ROCKWOOD, 2012; LOURENÇO, 2013). Deste modo, a fragilidade é um importante critério prognóstico para decisões terapêuticas (ME et al., 2012) e tem sido enfatizada sua relação progressiva com a dependência funcional do idoso (RODRÍGUEZ-MAÑAS et al., 2013). Esta síndrome também

tem sido associada a diversos fatores, tanto ambientais quanto genéticos (DATO; MONTESANTO, 2011; VIÑA et al., 2016).

Fried et al. (2001) caracterizaram a fragilidade como o declínio de reservas fisiológicas e aumento da vulnerabilidade dos indivíduos, como consequência da interação entre os mecanismos fisiológicos e condições patológicas do envelhecimento. Em consequência, estes fatores geram a redução de massa e força muscular, queda da taxa metabólica, diminuição do gasto energético e de mobilidade (ROCKWOOD et al., 2004), favorecendo a instalação de um ciclo de fragilidade, que é constituído a partir dos principais marcadores de retroalimentação negativa dessa síndrome: desnutrição crônica, sarcopenia, redução da força muscular, declínio da tolerância ao exercício, redução dos níveis de atividade física, gasto energético e imobilidade (BERGMAN et al., 2007), como pode ser observado abaixo (Figura 2.2).

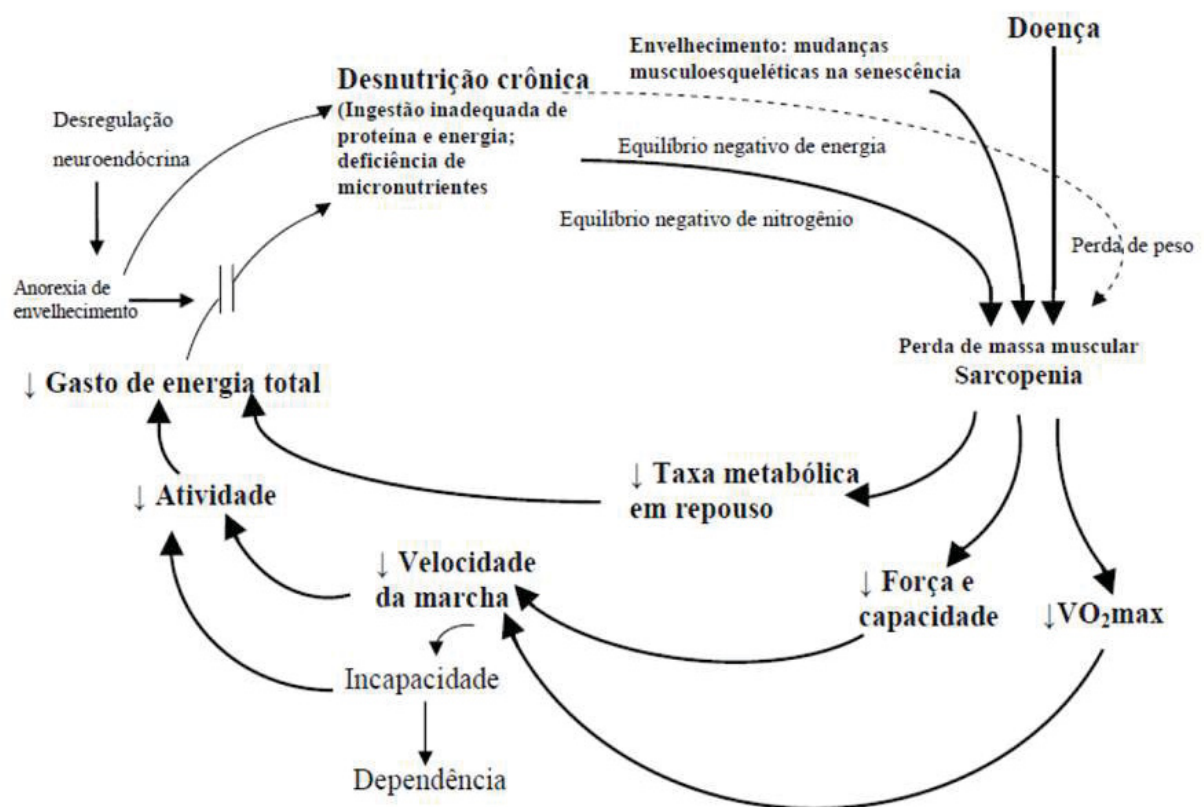


FIGURA 2.2 – Ciclo de fragilidade e as manifestações do fenótipo no ciclo de retroalimentação negativa. Fonte: Adaptado de Fried et al. (2001).

Fried e colaboradores (2001) criaram os critérios tradicionais para a classificação da fragilidade, baseados em cinco determinações físicas: perda involuntária de peso, fraqueza muscular, fadiga, baixo nível de atividade física e marcha lenta e/ou instável (FRIED et al.,

2001). As pontuações maiores ou iguais a 3, 1-2 ou 0 indicam se uma pessoa é frágil, pré-frágil ou não frágil, respectivamente. Este é o índice mais utilizado e sua capacidade prognóstica tem sido amplamente validada (ENSRUD et al., 2009). Neste contexto, torna-se evidente que o termo fragilidade na maioria dos casos é associada e caracterizada como sinônimo da dependência em atividades de vida diária e comorbidades (FERNANDES et al., 2013, 2015), fatores que aumentam o risco de quedas nesta população (ALMEIDA; BRITES; TAKIZAWA, 2011; BERGMAN et al., 2007; CLEGG et al., 2013).

A queda é definida como um evento não intencional que resulta na mudança de posição do indivíduo para um nível mais baixo, em relação a sua posição inicial (LAMB et al., 2005), e suas consequências estão entre os principais problemas de saúde pública que habitualmente necessitam de acompanhamento médico, e aumentam as taxas de morbidade e mortalidade entre idosos (RUBENSTEIN, 2006; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007). Em geral, as quedas ocorrem em decorrência da instabilidade postural, podendo estar relacionadas à insuficiência súbita dos mecanismos neurais e musculoesqueléticos envolvidos na manutenção do equilíbrio e postura, bem como diminuição da mobilidade e velocidade da marcha do idoso (ABIZANDA et al., 2013; ALMEIDA; BRITES; TAKIZAWA, 2011; DEL DUCA; SILVA; HALLAL, 2009; DELBAERE et al., 2009; MELZER; BENJUJA; KAPLANSKI, 2004). Desse modo, não devem ser consideradas como um acontecimento inevitável do envelhecimento, mas quando ocorrem, sinalizam o início da fragilidade do idoso (ALMEIDA; BRITES; TAKIZAWA, 2011).

As quedas podem ser fatais, e esse risco aumenta exponencialmente com o aumento da idade, sendo que maiores índices são evidenciados em indivíduos com idade igual ou superior a 85 anos. No Brasil, em detrimento ao aumento da população idosa, a preocupação com a frequência e as consequências que as quedas podem trazer para a vida do idoso tem aumentado. A literatura demonstra que 80% dos indivíduos caem realizando tarefas rotineiras, ou seja, algo que fazem com frequência, e desses, 60% caem dentro de casa (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009; SIQUEIRA et al., 2007). Estima-se que no Brasil 30% de idosos com idade igual ou superior a 60 anos, tem a experiência de pelo menos uma queda em um período de doze meses (CRUZ et al., 2012). As mulheres, com idades entre 65 e 75 anos têm o dobro da probabilidade de sofrer uma queda em relação aos homens da idade correspondente (SINGH et al., 2013).

As despesas decorrentes das quedas e suas consequências têm aumentado em todo mundo, tanto diretas, decorrentes dos gastos com os serviços de saúde e medicamentos, quanto indiretas, como as resultantes da incapacidade funcional e laboral (WORLD HEALTH



ORGANIZATION, 2007). Além do dano físico, o impacto psicológico de uma queda pode resultar em medo de cair, restrição de atividades físicas e sociais, o que gera maior risco de quedas e frequentemente conduz para a dependência e declínio na qualidade global de vida do idoso (ETMAN et al., 2012).

Pesquisas recentes revelam que existem vários fatores relacionados a causa das quedas, sendo considerado multifatorial. Inicialmente, a causa das quedas são classificadas de acordo com os fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos são relativos ao indivíduo e sua funcionalidade, como idade, sexo, doenças, dor, uso de medicamentos psicotrópicos, doenças oculares, alterações musculoesqueléticas, vestibulares, psicológicas e cognitivas (AGS; BGS; AAOSPFP, 2001; PANEL ON PREVENTION OF FALLS IN OLDER PERSONS; AMERICAN GERIATRICS SOCIETY AND BRITISH GERIATRICS SOCIETY, 2011). Os fatores extrínsecos são referentes ao ambiente como buracos, pedras soltas, desnível, degraus muito altos, pisos instáveis ou escorregadios, tapetes, entre outros que resultam em maior risco de tropeços e escorregões, e conseqüentemente, aos episódios de quedas (ALMEIDA; BRITES; TAKIZAWA, 2011; CLEMSON et al., 2008; GUIMARÃES; FARINATTI, 2005). Outra classificação adotada pela Organização Mundial de Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007) categoriza o risco de quedas em quatro dimensões (biológica, comportamental, ambiental e socioeconômica), e a interação desses fatores está relacionada ao risco de quedas em idosos.

Outra informação relevante sobre o assunto é que aproximadamente um terço dos idosos com ou sem experiências de quedas apresentam medo de cair, fato que leva a reduções da mobilidade e nível de atividade, isolamento social, depressão e subsequente aumento do risco de quedas (KÖNIG et al., 2014), fatos que tornam o idoso mais propenso a apresentar a síndrome da fragilidade (CHENG; CHANG, 2017; DELBAERE et al., 2018).

Mediante estas informações, torna-se importante compreender que a fragilidade é um processo dinâmico com a possibilidade de transição entre os estágios de não fragilidade, pré fragilidade e fragilidade (DE LABRA et al., 2015; MATSUDA; SHUMWAY-COOK; CIOL, 2010) e caso a fragilidade seja identificada precocemente, pode ser reversível ou postergável (FRIED et al., 2001). Além disso, as quedas e suas conseqüências são consideradas uma grande preocupação para os gestores e profissionais da área de saúde (KONIG et al., 2014; LEE; HECKMAN; MOLNAR, 2015), não apenas por sua natureza multifatorial (RUBENSTEIN, 2006), mas também por seus fatores serem em grande parte avaliados e prevenidos por meio de intervenções específicas para esta população. Afinal, as quedas não provocam alterações apenas na vida do idoso, mas também geram um impacto social e

econômico para a família, comunidade e sociedade (AGS; BGS; AAOSPFP, 2001; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007).

O exercício físico é uma das formas de prevenir o agravamento ou reverter o estado de fragilidade (CADORE et al., 2013; DE LABRA et al., 2015; FABER et al., 2006; LIU; FIELDING, 2015) e reduzir o risco de quedas (KENNY; ROMERO-ORTUNO; KUMAR, 2017; MACEDO; GAZZOLA; NAJAS, 2008; SHERRINGTON et al., 2008; SHIER; TRIEU; GANZ, 2016). A prática regular de exercícios físicos tem se apresentado como o método eficaz para preservar a mobilidade, gerando resultados notáveis como melhor realização das atividades de vida diária, aumento da velocidade da marcha, força muscular e amplitude de movimento, melhora do equilíbrio, redução da quantidade de quedas (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009; MACEDO; GAZZOLA; NAJAS, 2008; SINGH, 2004; TAKESHIMA et al., 2013) e aumento da qualidade de vida (ACREE et al., 2006; MOTL; MCAULEY, 2010; PENEDO; DAHN, 2005; VAGETTI et al., 2015).

Apesar da variedade de programas de exercícios existentes e os benefícios advindos da prática regular de exercícios físicos, o tipo de treinamento considerando as mudanças relacionadas ao perfil, comportamento e contato do idoso com a tecnologia com o passar das décadas, bem como sua dose resposta, ainda não estão totalmente esclarecidos em idosos que apresentam fragilidade e episódios de quedas (BEAUCHET et al., 2011; STUDENSKI et al., 2010). Sendo assim, este tema será abordado no próximo tópico.

## 2.3 EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA IDOSOS

### 2.3.1 Exercício físico e as adaptações musculoesqueléticas e funcionais

Uma das maneiras primordiais de prevenir, reduzir e/ou reverter a prevalência das alterações físicas e fisiológicas, bem como as doenças crônicas que, constantemente acompanham o idoso, é a prática regular de exercícios físicos, comprovando que ela está permanentemente relacionada a melhora significativa nas condições de saúde (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009; CIPRIANI et al., 2010; RODRIGUES et al., 2017). De acordo com a Organização Mundial de Saúde a inatividade física foi considerada o quarto fator de risco de mortalidade global, sendo responsável por 6% das mortes ao redor do mundo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010). Deste modo, a prática regular de exercícios físicos mostra-se como uma importante ferramenta para a promoção da saúde ao longo da vida, influenciando de maneira positiva o processo de envelhecimento e proporcionando uma

melhor percepção da qualidade de vida que contempla aspectos multifatoriais das facetas físicas, psicológicas, sociais e ambientais (SONATI et al., 2014).

Estudos têm indicado recomendações globais para a prática de exercícios físicos para benefícios à saúde de idosos aparentemente saudáveis, com o intuito de melhorar a capacidade cardiorrespiratória e muscular, bem como reduzir o número de doenças crônicas não transmissíveis, depressão, declínio cognitivo, entre outros. Estas recomendações indicam que os idosos precisam realizar pelo menos 150 minutos de atividades aeróbias de moderada intensidade por semana ou 75 minutos de atividades de vigorosa intensidade por semana (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009; GARBER et al., 2011; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010, 2011b). De maneira conjunta, estudos tem recomendações de exercícios físicos para idosos frágeis e pré-frágeis com intensidade leve a moderada, incluindo fortalecimento muscular, caminhada e exercícios que simulem atividades diárias, com frequência semanal de duas a três vezes, e duração de 45 a 60 minutos por sessão (BRAY et al., 2016; FORSTER; LAMBLEY; YOUNG, 2010; GARBER et al., 2011; WEENING-DIJKSTERHUIS et al., 2011).

Considerando estas informações, diferentes modalidades de exercícios físicos têm sido propostas para a população de idosos, saudáveis, independentes que vivem na comunidade. A literatura científica revela que diversos estudos estão preocupados em evidenciar os benefícios de diferentes práticas de exercícios físicos em idosos em relação a prevenção de riscos de quedas, manutenção da independência funcional e mobilidade (BORGES; MOREIRA, 2009; CHODZKO-ZAJKO et al., 2009; CIPRIANI et al., 2010; MOREIRA; TEIXEIRA; NOVAES, 2014). De maneira conjunta, são registrados os benefícios dos exercícios físicos sobre a melhora na densidade óssea e no estado funcional como um todo, além de melhorar o equilíbrio e a força muscular, reduzindo assim a incapacidade funcional, podendo desta forma atenuar ou reconfigurar a fragilidade no idoso (JERÔNIMO; SOUZA; RAMOS, 2011). Ainda, destaca-se a capacidade de adaptação do sistema musculoesquelético do idoso em relação ao treinamento de força (COFFEY, 2005; HÄKKINEN et al., 2001; HAWLEY et al., 2014; HORTOBÁGYI et al., 2001; LN et al., 2009; VI et al., 2005; WANG, 2011), treinamento multicomponente (COFFEY, 2005; HAWLEY et al., 2014; MARQUES et al., 2009; SHUMWAY-COOK et al., 2007; WANG, 2011); exercícios aquáticos (BENTO et al., 2015) e realidade virtual (HOWES et al., 2018; MOLINA et al., 2014; RODRIGUES et al., 2014; SINGH et al., 2013).

Estudos também têm demonstrado os efeitos positivos dos exercícios de potência muscular em idosos da comunidade, evidenciando o aumento da força muscular com melhora

relevante da funcionalidade e capacidade funcional, avaliada por meio de testes físicos e escalas funcionais que envolvem as valências físicas, como a potência e força muscular, e as AVDs, como os cuidados com higiene pessoal e locomoção independente do idoso (LOPES et al., 2016; ORR et al., 2006).

Além disso, diversos estudos apontam para efeitos positivos em relação as adaptações musculoesqueléticas em diversas modalidades de exercícios físicos para idosos pré-frágeis e frágeis. O treinamento de força tem se mostrado eficaz na melhora da força muscular (BINDER et al., 2005; CADORE et al., 2014) e composição corporal de idosos frágeis (BINDER et al., 2005). Programas de exercícios de moderada intensidade baseados no equilíbrio e força muscular foram efetivos para a melhora da funcionalidade e redução do risco de quedas em idosos pré-frágeis (FABER et al., 2006) e frágeis (GINÉ-GARRIGA et al., 2010; GINE; UNNITHAN, 2013). Exercícios de equilíbrio e condicionamento baseados em AVDs tem se mostrado eficazes para a melhora física em idosos frágeis (GILL et al., 2003). Evidências apontam os exercícios multicomponentes para a melhora da função física em idosos frágeis (CADORE et al., 2013; FAIRHALL et al., 2014; FERREIRA et al., 2018; MATSUDA; SHUMWAY-COOK; CIOL, 2010). Vale enfatizar que os exercícios multicomponentes, compostos por potência e fortalecimento muscular, equilíbrio, marcha, flexibilidade e exercícios aeróbios, tem sido indicados para a melhora da função física (ex. força, velocidade da marcha e capacidade física) em idosos frágeis e pré frágeis (JADCZAK et al., 2018; RODRIGUES et al., 2017). Contudo, ainda não existe um consenso sobre o melhor exercício a ser escolhido para esta população. Apesar da variedade de programas de exercícios existentes e os benefícios advindos da prática regular de exercícios físicos, seus efeitos ainda não estão totalmente esclarecidos (BEAUCHET et al., 2011; JADCZAK et al., 2018; RODRIGUES et al., 2017; STUDENSKI et al., 2010).

De maneira conjunta, existem informações importantes a serem destacadas. A fragilidade não é uma contraindicação para a prática de exercícios físicos, muito pelo contrário, os idosos que apresentam tal condição devem ser incentivados a participar de atividades que envolvam componentes físicos (RODRIGUES et al., 2017). Além disso, tem sido enfatizado que os programas de exercício físico, independente da modalidade escolhida, apresentam maior potencial na melhora da função física e funcional de idosos pré-frágeis quando comparados a idosos frágeis (FABER et al., 2006; GILL et al., 2003). Deste modo, torna-se evidente a necessidade da implementação de programas em condições de pré fragilidade, devolvendo ao idoso às condições mais próximas do envelhecimento normal, evitando a evolução da fragilidade (FRIED et al., 2004).

Sendo assim, a prática regular de exercícios físicos apresenta-se como um dos componentes mais importantes para a adoção de um estilo de vida saudável e melhor qualidade de vida (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009; SINGH, 2004), prevenindo condições de fragilidade do idoso (FABER et al., 2006; FRIED et al., 2004). No entanto, ao revisar a literatura pode se observar que poucos estudos avaliaram a efetividade de programas de exercícios físicos especialmente planejados para idosos pré-frágeis e que consideraram os aspectos mentais e cognitivos dos idosos. Neste contexto, este tema será descrito no próximo tópico.

### 2.3.2 Exercício físico e as adaptações mentais e cognitivas

Durante o processo de envelhecimento ocorrem diversas mudanças nos aspectos mentais e cognitivos dos idosos (BHERER, 2015), fatos que podem influenciar negativamente o comportamento e percepção do idoso em relação à vários fatores, entre eles a percepção de riscos eminentes em seu dia a dia, como a percepção do risco para quedas (MIHALJCIC et al., 2017; POHL et al., 2015). Atualmente, o declínio cognitivo é considerado como um dos problemas de saúde mais sérios, pois não afeta apenas a independência e saúde geral do idoso, mas também por seu impacto social, financeiro e familiar negativo (LI et al., 2018). Apesar do uso de medicamentos ser capaz de atenuar a evolução de problemas cognitivos, o uso prolongado ou excessivo pode causar diversos efeitos colaterais, impactando negativamente no estado geral de saúde do idoso (DOODY et al., 2009).

As alternativas não farmacológicas podem ser uma ótima alternativa para complementar as terapias medicamentosas, ou até mesmo, para substituí-las. Estudos indicam que o estilo de vida do indivíduo pode influenciar diretamente nestes aspectos, pois um estilo de vida ativo pode ser capaz de melhorar o bem estar, qualidade de vida, função cognitiva e tem sido associado com menores riscos de declínios severos em relação a função cognitiva e demência (BHERER, 2015; DE ASTEASU et al., 2017; GARBER et al., 2011; RODRIGUES et al., 2017).

As funções cognitivas envolvem a integração neural e este sistema necessita de nutrição (glicose e lactato) e oxigenação constante, fatos que são alterados durante a prática dos exercícios físicos, levando assim a uma mudança no equilíbrio metabólico das estruturas neurais. Com estas mudanças estudos tem indicado que os exercícios físicos de moderada intensidade podem ser capazes de promover e potencializar a sobrevivência das células e sua

diferenciação, bem como a melhora da resistência ao estresse oxidativo e aumento da circulação sanguínea cerebral, modulando assim a neuroplasticidade, que pode afetar diretamente na função cerebral (FERNANDES et al., 2018).

Apesar de existirem diversos estudos indicando para a influência positiva da prática regular de exercícios físicos em modelos animais, estudos epidemiológicos ou transversais, os resultados e conclusões de estudos experimentais ainda é pouco consistente (DE ASTEASU et al., 2017). O impacto do exercício físico na função e estrutura cerebral foi previamente analisado em estudos com animais idosos, evidenciando uma melhora em aspectos neuroquímicos, como o fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) e o fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1), o que seriam aspectos capazes de melhorar a sobrevivência neuronal e plasticidade sináptica, melhorando aspectos cognitivos e mentais (BERCHTOLD et al., 2001; CARRO et al., 2001).

Estudos epidemiológicos tem evidenciado uma relação positiva entre a prática de exercícios físicos e redução do risco de declínios cognitivos. O mesmo tem sido evidenciado por estudos com grandes amostras transversais e longitudinais, indicando que pacientes envolvidos na prática regular de exercícios físicos com alto nível de atividade são mais propensos a apresentar melhores níveis cognitivos quando comparados a idosos com baixo nível de atividade física ou sedentários, sugerindo um fator protetivo em relação a tal prática (DE ASTEASU et al., 2017; SOFI et al., 2011).

Em relação aos estudos experimentais, o mesmo padrão foi evidenciado em recentes revisões sistemáticas (CHANG et al., 2012; DE ASTEASU et al., 2017; FERNANDES et al., 2018; HOWES et al., 2018; LI et al., 2018). Estudos sugerem uma fraca relação entre os exercícios aeróbios e aspectos cognitivos (DE ASTEASU et al., 2017). Diferentemente, as evidências sugerem que o treinamento de força com moderada a alta intensidade e sua progressão pode levar a efeitos positivos em relação a função de execução das tarefas diárias, fatos que podem ser justificados pela melhora nos componentes BDNF e IGF-1 (CHANG et al., 2012; LI et al., 2018). Ainda, estudos evidenciam que os programas de exercícios multicomponente podem ser capazes de impactar positivamente em aspectos relacionados a atenção, fluência verbal e função cognitiva geral em idosos aparentemente saudáveis (KLUSMANN et al., 2010; LIU-AMBROSE et al., 2008; VAUGHAN et al., 2014) e frágeis (TARAZONA-SANTABALBINA et al., 2016). Por fim, estudos com realidade virtual em idosos aparentemente saudáveis podem promover melhora em relação a aspectos cognitivos e podem promover benefícios à saúde ainda maiores quando comparados a indivíduos em processo de reabilitação ou sem intervenção específica para a funcionalidade e capacidade

funcional do idoso em decorrência de seu *feedback* visual instantâneo durante a realização dos exercícios (HOWES et al., 2018).

Mediante estas informações podemos observar a influência positiva de diferentes métodos de exercícios físicos em relação aos aspectos físicos e cognitivos dos idosos. Apesar disso, as evidências não são claras e conclusivas em relação ao tipo de treinamento considerando as mudanças relacionadas ao perfil, comportamento e contato do idoso com a tecnologia com o passar das décadas, bem como sua dose resposta, apresentando uma grande variação na magnitude nos efeitos destes protocolos. Além disso, a maioria dos estudos foi realizada com idosos aparentemente saudáveis, e mediante a grande prevalência de pré fragilidade e fragilidade, torna-se necessária a análise destes programas em relação a esta população. Ademais, a maioria dos estudos abordam os programas de exercícios tradicionais, mas para incentivar tal prática as atividades devem ser constantemente aprimoradas promovendo a aderência ao exercício. Pensando nisso, surgem os jogos virtuais, tema que será descrito no próximo tópico.

### 2.3.3 Treinamento físico por meio dos jogos virtuais

Os jogos virtuais, também chamados de exergames, combinam as atividades digitais com exercícios físicos. Seus usuários realizam movimentos reais com o corpo inteiro para acompanhar ou manipular objetos em um ambiente virtual (HOWES et al., 2018; LIN, 2015; MEDEIROS et al., 2017), permitindo que os usuários se tornem ativos com a prática de esportes virtuais, exercícios fitness e/ou outras atividades físicas lúdicas e interativas, por meio de movimentos semelhantes as tarefas da vida real (MEDEIROS et al., 2017). O uso dos jogos virtuais tem sido foco constante de estudos desde o final de 1990, com um aumento notável do número de publicações nos últimos anos, utilizando jogos interativos como ferramenta complementar na reabilitação (DE BRUIN et al., 2010).

Atualmente, após uma grande evolução tecnológica, existem diversas plataformas para jogos disponíveis, entre elas temos as duas mais utilizadas: Nintendo Wii (Nintendo of America) e o Xbox Kinect (Microsoft Corporation). Estas plataformas tinham como objetivo inicial levar entretenimento à população em geral, sendo utilizadas mundialmente por sua acessibilidade e segurança (KOOIMAN; SHEEHAN, 2015), e nos últimos anos tem sido adaptadas para fins de reabilitação e promoção da saúde, proporcionando um maneira de maior engajamento em exercícios físicos (HOWES et al., 2018). A interação do usuário com o jogo, por meio da interação com sua pontuação e competição com outros participantes, pode

ser um grande estimulador para a participação regular em atividades virtuais, tornando a prática de exercícios físicos mais prazerosa e estimulando a aderência (KOOIMAN; SHEEHAN, 2015)

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010, 2011a), a prática regular de exercícios físicos entre idosos, é capaz de prevenir contra disfunções e limitações, compreendendo as tarefas domésticas e ocupacionais, além de jogos, esportes ou exercícios planejados enquadrados na vida diária. A implementação de jogos interativos pode ocorrer dentro de ambientes seguros, enriquecidos e desafiadores, portanto, é considerado uma forma de exercício físico que pode possibilitar a aquisição motora e a plasticidade neural (DE BRUIN et al., 2010; LATASH et al., 2010).

O exercício é reconhecido como uma intervenção benéfica para favorecer a função física em idosos, melhorando a condição de saúde global (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007, 2011a), e neste contexto, os jogos virtuais podem ser uma ferramenta importante para potencializar tais efeitos, prevenindo a perda física e funcional nos idosos (RODRIGUES et al., 2014). Alguns estudos sugerem que a realidade virtual possibilita melhorias na mobilidade (BISSON; CONTANT; SVEISTRUP, 2007; MAILLOT; PERROT; HARTLEY, 2012), na força muscular dos membros inferiores (JORGENSEN et al., 2012), na cognição (HOWES et al., 2018; MAILLOT; PERROT; HARTLEY, 2012), no controle de postural e equilíbrio (DE BRUIN et al., 2010; RENDON et al., 2012; SZTURM; BETKER; MOUSSAVI, 2011) e também ajuda a prevenir quedas (DUQUE et al., 2013; SCHOENE et al., 2013).

É importante salientar que a vantagem na aplicação de um programa de realidade virtual pode transcender os aspectos puramente fisiológicos e clínicos de uma reabilitação, uma vez que essa tecnologia propicia o emprego de fundamentos motivacionais que podem possibilitar mudanças nos aspectos psicossociais, culturais e pedagógicos, este último compreendido como o conhecimento de recursos e práticas de utilização ampliada na sociedade (CAPARRÓZ; LOPES, 2008).

No entanto, estudos de revisão sistemática demonstram baixa qualidade metodológica, visto que não há conhecimento suficiente para recomendação de intervenções com exercícios usando a realidade virtual (BOOTH; MASUD; BATH-HEXTALL, 2012; MILLER et al., 2014). Uma metanálise recente, composta em grande parte por idosos aparentemente saudáveis, evidenciou que a maioria dos estudos baseados em realidade virtual indicaram melhora em aspectos físicos e cognitivos. Contudo, apresentaram evidências de baixa a muito baixa qualidade e com um moderado efeito no equilíbrio e função cognitiva de idosos, bem



como na funcionalidade quando foram realizadas pelo menos 120 minutos de exercícios por semana. Além disso, este estudo evidenciou que a realidade virtual não foi capaz influenciar positivamente na mobilidade funcional e medo de cair desta população (HOWES et al., 2018). Apesar de todas estas informações, os estudos encontrados evidenciaram os efeitos dos jogos virtuais, sem comparar a métodos amplamente indicados pela literatura, como os exercícios multicomponentes. Deste modo, as evidências atuais são inconclusivas, e pode ter seus resultados potencializados quando associados a terapias convencionais (MOLINA et al., 2014).

De acordo com todos os elementos fornecidos nesta revisão de literatura é possível perceber que existem diversos estudos baseados em programas de exercícios físicos para idosos. Apesar disso, a grande maioria foi realizada com idosos aparentemente saudáveis, e abordam aspectos físicos ou cognitivos isolados, não associando os aspectos perceptuais às análises. A percepção do idoso é muito importante, pois ela influenciará diretamente em seu comportamento. Fato que pode prevenir ou potencializar os riscos para quedas. Desta forma, um estudo que possibilite o rastreamento de riscos físicos, cognitivos e perceptuais para quedas e também aborde de modo experimental todas estas variáveis associadas, considerando o estágio de pré fragilidade do idoso, são fundamentais para contribuir não apenas para a comunidade científica, mas também para os profissionais que trabalham diretamente com esta população, permitindo que os idosos atinjam um envelhecimento ativo e saudável por meio de atividades que lhes proporcione não apenas benefícios físicos, mas também cognitivos e perceptuais.

**CAPÍTULO 3**  
**ESTUDO 1**

## FUNCIONALIDADE, PERCEPÇÃO DO RISCO DE QUEDAS E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA NA PREDIÇÃO DE QUEDAS EM IDOSOS DE DIFERENTES GRUPOS ETÁRIOS

**Observação:** Uma parte do Estudo 1 intitulada “*Does functional capacity, fall risk awareness and physical activity level predict falls in older adults in different age groups?*” foi publicada no *Archives of Gerontology and Geriatrics*, volume 77, páginas 57–63, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.04.002>.

### 3.1 INTRODUÇÃO

As quedas e suas consequências apresentam altos índices na população idosa (HOWARD et al., 2016; KENNY; ROMERO-ORTUNO; KUMAR, 2017), indicando que 42% de idosos com idade igual ou superior a 70 anos tiveram a experiência de pelo menos uma queda no ano anterior (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007). Este episódio traumático pode resultar em diversas consequências, entre elas, pode impactar negativamente no nível de atividade física do idoso (WIJLHUIZEN; DE JONG; HOPMAN-ROCK, 2007), fato que à longo prazo pode resultar no declínio do seu desempenho físico (AMBROSE; CRUZ; PAUL, 2015; DURAY; GENÇ, 2017), e conseqüentemente, aumentar o risco e severidade das quedas e suas consequências (SMEE et al., 2015). Ainda, estas alterações podem desencadear um ciclo vicioso com o aumento do medo de cair, redução significativa do nível de atividade física e funcionalidade, predispondo o idoso a uma maior chance de recorrência de quedas (ALLALI et al., 2017; ETMAN et al., 2012; MOYLAN; BINDER, 2007).

Embora os fatores de risco para quedas estejam bem documentados na literatura, ainda existe dificuldade na estruturação de um único instrumento capaz de prever os episódios de queda. Possivelmente, este fato ocorre em virtude de sua etiologia multifatorial, ou seja, da combinação de fatores intrínsecos, ambientais, comportamentais e perceptuais, sendo necessário portanto, uma avaliação multifatorial (PANEL ON PREVENTION OF FALLS IN OLDER PERSONS; AMERICAN GERIATRICS SOCIETY AND BRITISH GERIATRICS SOCIETY, 2011). Neste contexto, a percepção do risco de quedas pode ser uma ferramenta importante para complementar tal avaliação e auxiliar na prevenção destes episódios (LOPES; TRELHA, 2013). Existem evidências de que o idoso pode apresentar diferentes comportamentos de acordo com seu nível de percepção do risco de quedas. Por exemplo, um

idoso com maior percepção do risco de quedas pode apresentar um padrão de caminhada mais lento e cuidadoso em superfícies molhadas, irregulares e/ou com baixa luminosidade (MIHALJCIC et al., 2017; POHL et al., 2015), o que pode torná-lo menos propenso a cair. Assim, pode-se supor que os idosos caidores são menos conscientes dos riscos de quedas quando comparados aos não-caidores. Apesar disso, poucos estudos tem analisado o impacto de tal percepção na rotina diária dos idosos (GILLESPIE et al., 2012; HOWARD et al., 2016; MIHALJCIC et al., 2017; POHL et al., 2015), fato que dificulta a conclusão e confirmação destas evidências, não sendo possível direcionar estes achados para a elaboração de programas de prevenção para quedas.

Outra questão relevante em relação as quedas é o grupo etário em que o indivíduo se encontra, pois quanto mais avançada a idade do indivíduo maior será o impacto das alterações na função cognitiva e física advindas do processo de envelhecimento. Estas mudanças afetam diretamente a capacidade do idoso de se recuperar de um tropeço, escorregão ou uma perturbação externa, o que se torna mais discrepante a cada década. No entanto, pouco se sabe sobre a influência das mudanças físicas, cognitivas e, principalmente, perceptuais em relação às quedas. Assim, identificar diferenças na funcionalidade, nível de atividade física e percepção do risco de quedas entre idosos caidores e não caidores, considerando as diferenças de cada grupo etário pode contribuir para elucidar os principais aspectos relacionados a quedas. Além disso, de acordo com cada grupo etário e seus aspectos físicos e funcionais, pode-se supor que a funcionalidade, nível de atividade física e percepção do risco de quedas podem apresentar diferentes contribuições para predizer as quedas entre os idosos.

Deste modo, este estudo teve como objetivo determinar: i) a prevalência de quedas em idosos da comunidade de Curitiba - Paraná; ii) se a funcionalidade e nível de atividade física diferem entre idosos caidores e não caidores, quando a percepção do risco de quedas é considerada; iii) se a funcionalidade, percepção do risco de quedas e atividade física são diferentes entre idosos caidores e não caidores, quando a idade é considerada; e iv) quais variáveis são capazes de predizer as quedas em idosos de diferentes grupos etários. Nesta perspectiva, os resultados do presente estudo serão capazes de fornecer informações relevantes para programar e elaborar ações preventivas para as quedas de acordo com a idade do participante. As hipóteses do presente estudo serão: H1) Os idosos avaliados apresentarão uma alta prevalência de quedas; H2) A funcionalidade e nível de atividade física apresentarão índices menores em idosos caidores quando comparados a não caidores; H3) A funcionalidade, percepção do risco de quedas e atividade física apresentarão índices menores em idosos caidores quando comparados a não caidore, quando a idade é considerada; e, H4)

Todas as variáveis funcionais e perceptuais serão capazes de predizer quedas em idosos de diferentes grupos etários.

### 3.2 MÉTODOS

#### 3.2.1 Participantes

Este estudo transversal foi realizado em Curitiba, Brasil, uma cidade com 1.751.907 habitantes, destes 11,3% possuem idade igual ou superior a 60 anos. Em 2016 a Secretaria Municipal de Saúde atendeu 100.194 idosos nos 9 distritos sanitários do município e suas respectivas Unidades Básicas de Saúde, sendo considerada uma das líderes em longevidade entre as metrópoles brasileiras. As Unidades Básicas de Saúde são distribuídas pelo município de acordo com nove distritos (Bairro Novo, Boqueirão, Boa Vista, Cajuru, Matriz, Pinheirinho, Portão, Santa Felicidade e CIC). De acordo com o relatório de 2014 da SMS, a população de interesse para este estudo é composta por 100.194 idosos, subdivididos nos respectivos distritos da Secretaria Municipal de Saúde (QUADRO 3.1).

<b>Distrito</b>	<b>n° de Idosos do Município</b>	<b>Proporção (%)</b>	<b>n° de Idosos da SMS</b>
<b>Bairro Novo</b>	9.799	4,95	4.960
<b>Boqueirão</b>	20.686	10,44	10.460
<b>Boa Vista</b>	30.595	15,45	15.480
<b>Cajuru</b>	23.745	11,99	12.013
<b>Matriz</b>	37.937	19,15	19.187
<b>Pinheirinho</b>	12.378	6,25	6.262
<b>Portão</b>	32.296	16,30	16.332
<b>Santa Felicidade</b>	18.086	9,13	9.148
<b>CIC</b>	12.564	6,34	6.352
<b>TOTAL</b>	198.086	100	100.194

QUADRO 3.1 - Descrição dos idosos segundo o distrito do município de Curitiba.

Fonte: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (2010).

A amostragem probabilística, com a técnica de seleção aleatória estratificada proporcional entre os nove distritos da cidade de Curitiba – PR foi utilizada para a seleção amostral. O cálculo amostral foi realizado por meio da calculadora online Epiinfo desenvolvida pelo Centro de Controle e Prevenção de Doenças (SULLIVAN, 2003;

SULLIVAN; DEAN, 2009) de acordo com os seguintes parâmetros: (i) população com idade igual ou superior a 60 anos atendida nos 9 distritos sanitários do município, ou seja, 100.194 idosos; (ii) nível de confiança de 95%; (iii) erro amostral máximo de 3%; (iv) frequência antecipada de 50%, considerando a máxima variância; (v) efeito de design (deff) de 1.5 para possíveis correções de viés na seleção amostral; e (vi) 10% de margem para possíveis perdas de dados ou recusas de participação. Com isso, a amostra inicial estimada foi de 1.760 idosos.

Todas as Unidades de Saúde dos 9 distritos da cidade foram envolvidas e determinou-se o número de participantes de cada Unidade de Saúde para obter uma fração proporcional dos idosos atendidos pela Secretaria Municipal de Saúde. Indivíduos com idade abaixo de 60 anos, que apresentassem problemas neurológicos ou musculoesqueléticos que limitassem a compreensão em todas as avaliações e aqueles que não finalizaram todas as etapas de avaliação foram excluídos. Nestas condições, 1.889 idosos que concordaram em participar do estudo, destes, 63 idosos (3,3%) foram excluídos (não completaram todas as avaliações [questionários ou testes funcionais]). Portanto, 1.826 idosos foram incluídos no estudo, maiores detalhes estão apresentados no Quadro 3.2.

<b>Distrito</b>	<b>n° de Idosos da SMS</b>	<b>Proporção (%)</b>	<b>Amostral mínima</b>	<b>Amostra parcial</b>	<b>Amostra final</b>
<b>Bairro Novo</b>	4.960	4,95	87	96	88
<b>Boqueirão</b>	10.460	10,44	184	197	186
<b>Boa Vista</b>	15.480	15,45	272	280	279
<b>Cajuru</b>	12.013	11,99	211	219	216
<b>Matriz</b>	19.187	19,15	337	378	367
<b>Pinheirinho</b>	6.262	6,25	110	126	112
<b>Portão</b>	16.332	16,30	287	302	296
<b>Santa Felicidade</b>	9.148	9,13	161	168	167
<b>CIC</b>	6.352	6,34	111	123	115
<b>TOTAL</b>	100.194	100	1.760	1.889	1.826

QUADRO 3.2 - Descrição da seleção amostral de acordo com os distritos de Curitiba.

### 3.2.2 Procedimentos

Este estudo possui aprovação Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário UniDBSCO (CAAE: 48548715.5.0000.5223, Número do Parecer: 1.203.602, Anexo 1) e do Comitê de Ética e Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba (CAAE:

48548715.5.3001.0101, Número do Parecer: 1.254.580, Anexo 2). Em seguida, a Secretaria Municipal de Saúde disponibilizou o contato dos profissionais responsáveis por cada distrito para que assim fossem agendadas reuniões para preparar a logística da coleta de dados. Após a realização destas reuniões, os responsáveis por cada Unidade Básica de Saúde sorteada foi contatado para uma breve explicação sobre o projeto, bem como verificar a disponibilidade do local e agendamento da coleta de dados. Com a logística e processo de avaliação padronizado, todos os idosos que estavam presentes nas Unidades Básicas de Saúde foram convidados a participar do estudo pelos pesquisadores. Além disso, os idosos da região da Unidade Básica de Saúde foram convidados a participar do estudo por meio de divulgações com folders e pôsteres deixados no comércio local, como farmácias, supermercados, entre outros.

A coleta de dados foi conduzida por meio de entrevistas face a face durante 08 meses, de Março a Outubro de 2016. Após o aceite de participação no estudo, foi fornecido o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE; Apêndice A). Os participantes foram avaliados em uma única sessão com duração média de 1 hora e 30 minutos. Todas as avaliações seguiram o mesmo padrão e sequência da seguinte maneira: Triagem inicial com dados pessoais e estado cognitivo, seguido pela avaliação do nível de atividade física, episódios de quedas, percepção de risco de quedas e testes funcionais. Todos os avaliadores participaram de um programa de qualificação para padronizar todos os procedimentos experimentais.

### 3.2.2.1 Variáveis descritivas

#### 3.2.2.1.1 Características pessoais e capacidade cognitiva básica

As informações sobre idade, sexo, escolaridade, estado civil, raça e consumo de medicamentos foram obtidas por meio de entrevista individualizada. A classificação econômica foi avaliada por meio do Critério de Classificação Econômica (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA, 2012) (Anexo 4), contendo informações sobre bens possuídos e escolaridade do chefe da família. O critério categoriza os sujeitos em classes econômicas: “A1” (42-46 pontos); “A2” (35-41 pontos); “B1” (29 -34 pontos); “B2” (23-28 pontos); “C1” (18-22 pontos); “C2” (14-17 pontos); “D” (8-13 pontos); “E” (0-7 pontos). A avaliação da capacidade cognitiva básica dos idosos foi realizada por meio do Mini Exame do Estado Mental (Anexo 5). Este questionário é composto por questões agrupadas em 7 categorias: orientações de tempo, local, memória imediata, atenção e cálculo, evocação, linguagem e capacidade construtiva visual. A pontuação varia de zero (0) a trinta (30)

(BERTOLUCCI et al., 1994; FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975) em que maiores scores sugerem melhor nível cognitivo (PETROIANU et al., 2010; TOMBAUGH; MCLNTYRE, 1992). A pontuação do MEEM utilizada no presente estudo foi sugerida por Brucki e colaboradores (BRUCKI et al., 2003) e considera o nível de escolaridade dos indivíduos, sendo 20 pontos para analfabetos; 25 pontos para 1 – 4 anos de escolaridade; 26 pontos para 5 – 8 anos; 28 pontos para 9 – 11 anos; e 29 pontos para indivíduos com escolaridade superior a 11 anos.

#### 3.2.2.1.2 Nível de atividade física

Para avaliação do tempo semanal e gasto energético relacionado a prática de atividade física, esportes e lazer foi utilizado o *Minnesota Leisure Time Activities Questionnaire* (Anexo 6), constituído por 63 itens (TAYLOR et al., 1978). O instrumento é amplamente utilizado com a população idosa e foi previamente validado para a população brasileira (LUSTOSA et al., 2011), sendo o gasto calórico semanal utilizado como um dos critérios para identificar o fenótipo fragilidade (FRIED et al., 2001; LUSTOSA et al., 2011).

Para a interpretação dos resultados é utilizada a equação:  $IAM = \sum (I \times M \times F \times T)$ , em que IAM = gasto energético; I = intensidade de cada atividade em mets; M = número de meses/ano em que a atividade foi realizada; F = número médio de vezes em que foi realizada no mês; T = duração média da atividade em cada ocasião. Para obter o valor em quilocalorias, utiliza-se a multiplicação do I pela constante 0,0175 e o peso do indivíduo em quilogramas (LUSTOSA et al., 2011). Além disso, o item relacionado à prática de esportes e exercícios físicos em intensidade moderada foi utilizado para classificar os idosos em insuficientemente ativos (< 150 minutos de atividade física semanal) e suficientemente ativos (150 minutos de atividade física semanal) de acordo com o *American College of Sports Medicine* (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009).

#### 3.2.2.2 Histórico de quedas

Para avaliação do histórico de quedas o idoso foi questionado sobre a ocorrência de quedas nos últimos doze meses, incluindo aspectos relacionados ao local, frequência e as consequências da queda (Apêndice D). Neste estudo, a queda foi definida como um evento não intencional que resulta na mudança de posição do indivíduo para um nível mais baixo, em relação a sua posição inicial, independente da presença ou não de lesões (BUCHNER et al.,



1997; MOURA et al., 1999). Sendo assim, foi perguntado ao idoso: “O Sr./Sra. (Nome) apresentou algum episódio de queda nos últimos doze meses?” (BENTO et al., 2010). Em seguida, mediante a resposta positiva, os aspectos acima mencionados relacionados ao evento foram questionados.

### 3.2.2.3 Percepção do risco de quedas

O *Falls Risk Awareness Questionnaire* (FRAQ), criado por Weins *et al.* (2006), e validado para a versão brasileira por Lopes e Trelha (2013), foi utilizado para a percepção do risco de quedas nos idosos (Anexo 7). O FRAQ contém 26 questões fechadas e duas questões abertas, divididas em duas partes. O escore total do questionário varia entre 0 (pontuação mínima) e 32 pontos (pontuação máxima), sendo que, quanto maior a pontuação do idoso, maior será a sua percepção sobre o risco de quedas (LOPES; TRELHA, 2013).

### 3.2.2.4 Testes funcionais

Os testes funcionais foram realizados em uma sequência padronizada em forma de circuito para minimizar os efeitos da fadiga localizada e o desempenho dos idosos (Apêndice C). O intervalo de recuperação entre os testes foi de três a cinco minutos. Para a familiarização com a bateria de testes os idosos tiveram um momento de explicação e experimentação (RIKLI; JONES, 1999; SPOSITO et al., 2013). A bateria de testes foi composta pelas seguintes variáveis: (a) Força de preensão manual (SOUZA VASCONCELOS et al., 2016); (b) Potência de membros inferiores (BOHANNON, 2006a); (c) Mobilidade funcional (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991); (d) Velocidade da marcha (GURALNIK et al., 1994); e (e) Equilíbrio estático e dinâmico (MIYAMOTO et al., 2004).

#### 3.2.2.4.1 Força de preensão manual

A força de preensão manual tem sido utilizada como um instrumento para determinar a força e função muscular de membros superiores, fatores cruciais no desenvolvimento das atividades de vida diária (ABIZANDA et al., 2013). Para a mensuração da força de preensão manual foi utilizado um dinamômetro manual SH com mesmas especificações que o JAMAR, com escala de medida variando de 0 a 100 kilograma-força (kgf).

Para realizar o teste os idosos estavam sentados com os pés apoiados no chão, quadris e joelhos a 90° de flexão, e sem apoios de membros superiores. Os ombros foram posicionados em adução e rotação neutra. O cotovelo foi posicionado a 90° de flexão, com o antebraço e punho em posição neutra. Após o posicionamento adequado foi solicitado que o participante realizasse três movimentos máximos, com 1 minuto de descanso entre eles (ROBERTS et al., 2011).

O resultado final foi obtido por meio da média das 3 tentativas, em kgf, considerando o Índice de Massa Corporal (IMC). Para o cálculo do IMC dos participantes foi mensurada a estatura (cm) e massa corporal (kg) dos idosos (GUEDES; GUEDES, 2006). O cálculo desenvolvido por Quetelet em 1972 foi utilizado para obtenção do valor do IMC ( $IMC = \text{Massa Corporal}/\text{Estatura}^2$ ). Maiores informações para classificação da força de preensão manual estão apresentadas no Quadro 3.3 (CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

IMC Mulheres	Força de preensão manual (kgf)	IMC Homens	Força de preensão manual (kgf)
≤ 23,0	≤ 17,0	≤ 24,0	≤ 29,0
23,1 – 26,0	≤ 17,3	24,1 – 26,0	≤ 30,0
26,1 – 29,0	≤ 18,0	26,1 – 28,0	≤ 30,0
> 29,0	≤ 21,0	> 28,0	≤ 32,0

QUADRO 3.3 – Valores de referência para força de preensão manual de acordo com o sexo. Fonte: Cruz-Jentoft et al. (2010).

#### 3.2.2.4.2 Potência de membros inferiores

O teste de sentar e levantar da cadeira cinco vezes (STS) pode ser utilizado para estimar a potência de membros inferiores e possui forte correlação com risco de quedas e desordens relacionadas ao sistema de controle postural (BOHANNON, 2006a; BUATOIS et al., 2008). O STS consiste na medida do tempo necessário para que o participante execute cinco vezes o gesto de se levantar e sentar em uma cadeira sem apoio para membros superiores. O participante iniciou o teste na posição sentada, com os membros superiores cruzados e posicionados a frente do peito e com o tronco apoiado no encosto da cadeira, em seguida foi requisitado a realizar as cinco repetições o mais rápido possível. O tempo foi cronometrado a partir do sinal “vai” na posição sentada até o término da execução das cinco repetições na posição em pé por meio de um cronômetro digital (*AnyTime*) (BOHANNON, 2006a; WHITNEY et al., 2005). Em relação a pontuação, sugere-se que quanto menor o tempo em segundos para realização das cinco repetições, melhor será a potência dos membros inferiores dos idosos (BOHANNON, 2006a).

#### 3.2.2.4.3 Mobilidade funcional

O *Time up and Go* (TUG) tem como objetivo avaliar a mobilidade funcional e o risco de quedas (ALEXANDRE et al., 2012; PODSIADLO; RICHARDSON, 1991), e consiste em levantar-se de uma cadeira sem a ajuda dos braços e andar em ritmo confortável (sem correr) e seguro a uma distância de três metros, dar a volta em um cone, retornar e sentar. Ao iniciar o teste o participante permaneceu com o tronco apoiado no encosto da cadeira e ao final, encostou o tronco após se sentar novamente. Após o comando verbal “já” para iniciar o teste, o tempo foi cronometrado (em segundos) até o momento em que o participante apoiou novamente o tronco na cadeira. O teste foi realizado uma vez para familiarização e uma segunda vez para tomada de tempo. Para instrução do teste foi solicitado que o participante realizasse o teste no seu passo confortável, o comando verbal dado foi: “Quando eu falar já o Senhor/a senhora vai levantar da cadeira e andar até o cone, dar a volta nele e retornar para a cadeira” (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991). O resultado do teste sugere que quanto menor o tempo utilizado para realizar o percurso, melhor será a mobilidade funcional do idoso (BOHANNON, 2006b).

#### 3.2.2.4.4 Velocidade da marcha

O teste de caminhada de 4 metros foi utilizado para avaliar a velocidade da caminhada que, quando muito baixa pode indicar dificuldades na mobilidade e risco de quedas do idoso. O percurso de 4 metros foi demarcado por dois cones indicando o ponto inicial e final. O voluntário foi orientado a caminhar de um cone ao outro na sua velocidade usual (sem correr), “como se estivesse indo ao supermercado”. Foi cronometrado o tempo necessário para caminhar entre os quatro metros intermediários, sendo os dois metros iniciais e finais utilizados para aceleração e desaceleração (GURALNIK et al., 1994).

#### 3.2.2.4.5 Equilíbrio estático e dinâmico

Os idosos foram avaliados em relação ao equilíbrio estático e dinâmico por meio da Escala de Equilíbrio de Berg em sua versão brasileira previamente validada (MIYAMOTO et al., 2004) (Anexo 8). A Escala de Berg é amplamente utilizada em pesquisas científicas, sendo direcionada a idosos que vivem na comunidade ou em idosos institucionalizados, como

também em pacientes com diversos tipos de incapacidades independentemente da idade (FIGUEIREDO; LIMA; GUERRA, 2007).

Este instrumento foi desenvolvido para avaliar o indivíduo em 14 situações, representativas de atividades do dia a dia, como: permanecer em posição ortostática, andar, inclinar-se à frente, transferir-se, virar-se, dentre outras, a fim de atender a várias propostas na prática clínica como também em pesquisas científicas, sendo de grande utilidade para monitorar o estado do equilíbrio do paciente, o curso de uma doença, predizer quedas e avaliar resposta do paciente ao tratamento (FIGUEIREDO; LIMA; GUERRA, 2007). A pontuação máxima a ser alcançada na escala de Berg é de 56 pontos, para tanto possui 14 questões, contendo 5 alternativas de resposta cada, com valores variando entre 0 a 4 pontos de acordo com o grau de dificuldade. Sugere-se que quanto maior a pontuação e escore final do idoso, melhor será o seu equilíbrio estático e dinâmico (MIYAMOTO et al., 2004).

#### 3.2.2.5 Análise dos dados

A análise descritiva dos dados (média e desvio padrão) foi utilizada para caracterizar os participantes, que foram agrupados de acordo com a idade: Idoso Jovem (GIJ: 60,0–69,9 anos; 46,6%), Idoso (GID: 70,0–79,9 anos; 40,4%) e Muito Idoso (GMI:  $\geq$  80,0 anos; 13,1%). O teste Kolmogorov-Smirnov demonstrou que todas as variáveis não foram classificadas com distribuição normal. A comparação entre o sexo, nível de atividade física, número de quedas e percepção do risco de quedas (estratificada pela mediana em baixa e alta pontuação) entre grupos etários (GIJ, GID e GMI) foi realizada por meio do teste Qui-Quadrado. O Kruskal Wallis e General Linear Model foram realizados para comparar percepção do risco de quedas (estratificada pela mediana em baixa [ $<$  20 pontos] e alta pontuação [ $\geq$  20 pontos]) e histórico de quedas (caidores vs não caidores). Além disso, o teste Mann Whitney foi utilizado para comparar o histórico de quedas (caidores vs não caidores) e grupos etários (GIJ, GID e GMI). A Regressão Logística Binária (enter method) foi realizada para determinar a probabilidade de episódios de quedas tendo como preditores as variáveis com diferença estatística entre os grupos (histórico de quedas e idade). A funcionalidade, percepção do risco de quedas e nível de atividade física foram utilizados como variáveis independentes para predizer as quedas nos grupos GIJ e GID, enquanto a potência de membros inferiores, mobilidade funcional, equilíbrio estático e dinâmico, percepção do risco de quedas e nível de atividade física foram considerados como variáveis independentes para predizer as quedas no grupo GMI. Para

determinar a relação entre as variáveis (nível de atividade física, percepção do risco de quedas e cognição) foi utilizada a correlação de Spearman. O nível de significância foi estabelecido em  $p < 0,05$  e todos os procedimentos estatísticos foram realizados no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) software, versão 22.

### 3.3 RESULTADOS

A amostra do presente estudo foi composta por 1.826 idosos com idade entre 60 –96 anos (média = 70,94 anos; desvio padrão = 7,30 anos). A maioria dos avaliados tinha idade entre 60–69 anos (46,5%), do sexo feminino (76,2%), com nível fundamental da escolaridade (40,7%), casada (42,5%), raça branca (77,7%), com consumo de 1 a 2 medicamentos por dia (26,9%), de classe econômica média baixa (C1 – C2; 45,4%) e suficientemente ativo (71,5%). Nota-se que os índices de escolaridade foram mais baixos no GMI, bem como apresentaram maior prevalência de viúvos, com maior consumo de medicamentos, de classe econômica baixa e menor nível de atividade física semanal quando comparados aos indivíduos com menor idade. A descrição detalhada dos grupos está apresentada na Tabela 3.1.

A prevalência de quedas foi alta (40,2%), e a percepção do risco de quedas apresentou redução com o aumento da idade. Nota-se que a prevalência das quedas foi mais prevalente entre os idosos com maior idade, ou seja, os índices subiram progressivamente de 38,9% no GIJ e 39,8% no GID para 46,0% no GMI. A descrição detalhada dos grupos está apresentada na Tabela 3.2.

TABELA 3.1 – Caracterização da amostra (n = 1.826).

<b>Variáveis</b>	<b>Total n (%)</b>	<b>GIJ n (%)</b>	<b>GID n (%)</b>	<b>GMI n (%)</b>
<b>Sexo</b>				
Feminino	1.392 (76,2)	668 (78,6)	548 (74,4)	176 (73,6)
Masculino	434 (23,8)	182 (21,4)	189 (25,6)	63 (26,4)
<b>Escolaridade</b>				
Analfabeto	172 (9,4)	70 (8,2)	72 (9,8)	30 (12,6)
Fundamental	744 (40,7)	301 (35,4)*	318 (43,1)	125 (52,3)
Médio	574 (31,4)	298 (35,1)*	220 (29,9)	56 (23,4)
Superior	336 (8,4)	181 (21,4)*	127 (17,1)	30 (11,7)
<b>Estado civil</b>				
Casado	776 (42,5)	415 (48,8)*	303 (41,1)*	58 (24,3)
Viúvo	641 (35,1)	203 (23,9)*	284 (38,5)*	154 (64,4)
Divorciado	240 (13,2)	150 (17,6)*	80 (10,8)*	10 (4,1)
Solteiro	169 (9,3)	82 (9,6)	70 (9,5)	17 (7,1)
<b>Raça</b>				
Branca	1.419 (77,7)	655 (77,1)	574 (77,9)	190 (79,5)
Negra ou Parda	341 (18,7)	177 (20,8)	130 (17,6)	34 (14,2)
Amarela	66 (3,6)	18 (2,1)	33 (4,5)	15 (6,3)
<b>Medicamentos (n/dia)</b>				
Nenhum	159 (8,7)	94 (11,1)	51 (6,9)	14 (5,9)
1 – 2	492 (26,9)	236 (27,7)	204 (27,7)	52 (21,7)
3 – 4	484 (26,5)	228 (26,9)	188 (25,5)	68 (28,5)
5 – 6	376 (20,6)	162 (19,1)	172 (23,3)	42 (17,6)
≥ 7	315 (17,3)	130 (15,2)*	122 (16,5)*	63 (26,3)
<b>Classificação econômica</b>				
Alta (A1 – A2)	59 (3,2)	37 (4,4)	16 (2,2)	6 (2,5)
Média alta (B1 – B2)	708 (38,8)	353 (41,5)	277 (37,6)	78 (32,7)
Média baixa (C1 – C2)	829 (45,4)	380 (44,7)	347 (47,1)	102 (42,7)
Baixa (D – E)	230 (12,6)	80 (9,4)*	97 (13,2)*	53 (22,1)
<b>Nível de atividade física</b>				
Insuficientemente ativo	521 (28,5)	200 (23,5)*	223 (30,3)*	98 (41,0)
Suficientemente ativo	1.305 (71,5)	650 (76,5)*	514 (69,7)*	141 (59,0)

Legenda: GIJ = Idoso Jovem (60,0 – 69,9 anos); GID = Idoso (70,0 – 79,9 anos); GMI = Muito Idoso (≥ 80,0 anos); \*Significativamente diferente do GMI;  $p < 0,05$ .

TABELA 3.2 – Prevalência, características e percepção do risco de quedas.

Variáveis	Total n (%)	GIJ n (%)	GID n (%)	GMI n (%)
<b>Quedas</b>				
Não	1.092 (59,8)	519 (61,1)*	444 (60,2)*	129 (54,0)
Sim	734 (40,2)	331 (38,9)*	293 (39,8)*	110 (46,0)
<b>Número de quedas (n = 734)</b>				
1	419 (57,1)	194 (22,8)*	162 (22,0)*	63 (26,4)
2	139 (18,9)	57 (6,7)*	60 (8,1)	22 (9,2)
3	83 (11,3)	41 (4,8)*	32 (4,3)	10 (4,2)
4 ou mais	93 (12,7)	39 (4,6)*	39 (5,3)	15 (6,3)
<b>Local da queda (n = 734)</b>				
Ambiente residencial	406 (55,3)	177 (20,8)*	163 (22,2)*	66 (27,5)
Ambiente externo	328 (44,7)	154 (18,1)	130 (17,6)	44 (18,5)
<b>Causa da queda (n = 734)</b>				
Tropeçou	436 (59,4)	174 (20,5)*	194 (26,3)	68 (28,5)
Escorregou	212 (28,9)	99 (11,6)	81 (11,0)	32 (13,4)
Vertigem	86 (11,7)	58 (6,8)	18 (2,4)	10 (4,2)
<b>Consequência da queda (n = 734)</b>				
Nenhuma	209 (28,5)	96 (11,3)	88 (11,9)	25 (10,5)
Apenas ralou ou ficou roxo	256 (34,9)	53 (6,2)*	136 (18,5)*	67 (28,0)
Sofreu fratura(s)	218 (29,7)	155 (18,2)*	49 (6,6)	14 (5,9)
Ficou internado	51 (6,9)	27 (8,2)*	20 (2,7)*	4 (1,7)
<b>Percepção do risco de quedas</b>				
Alta pontuação	919 (50,3)	483 (56,8)*	353 (47,9)*	83 (34,7)
Baixa pontuação	907 (49,7)	367 (43,2)*	384 (52,1)*	156 (65,3)

Legenda: GIJ = Idoso Jovem (60,0 – 69,9 anos); GID = Idoso (70,0 – 79,9 anos); GMI = Muito Idoso ( $\geq 80,0$  anos); \*Significativamente diferente do GMI;  $p < 0,05$ .

A percepção do risco de quedas, testes funcionais e nível de atividade física evidenciaram diferenças significativas na análise de todos os idosos (Figura 3.1A) e quando foram categorizados pelo histórico de quedas (caidores vs não caidores; Figura 3.1B – 3.1C). Os idosos com maior percepção do risco de quedas apresentaram melhores escores em todas as variáveis quando comparados aos idosos com menor percepção do risco de quedas ( $p < 0,05$ ; Figura 3.1A). Apesar dos caidores com maior percepção do risco de quedas apresentarem maiores escores nos testes funcionais e nível de atividade física, eles também apresentaram escores menores quando comparados aos não caidores (FIGURA 3.1B – 3.1C).

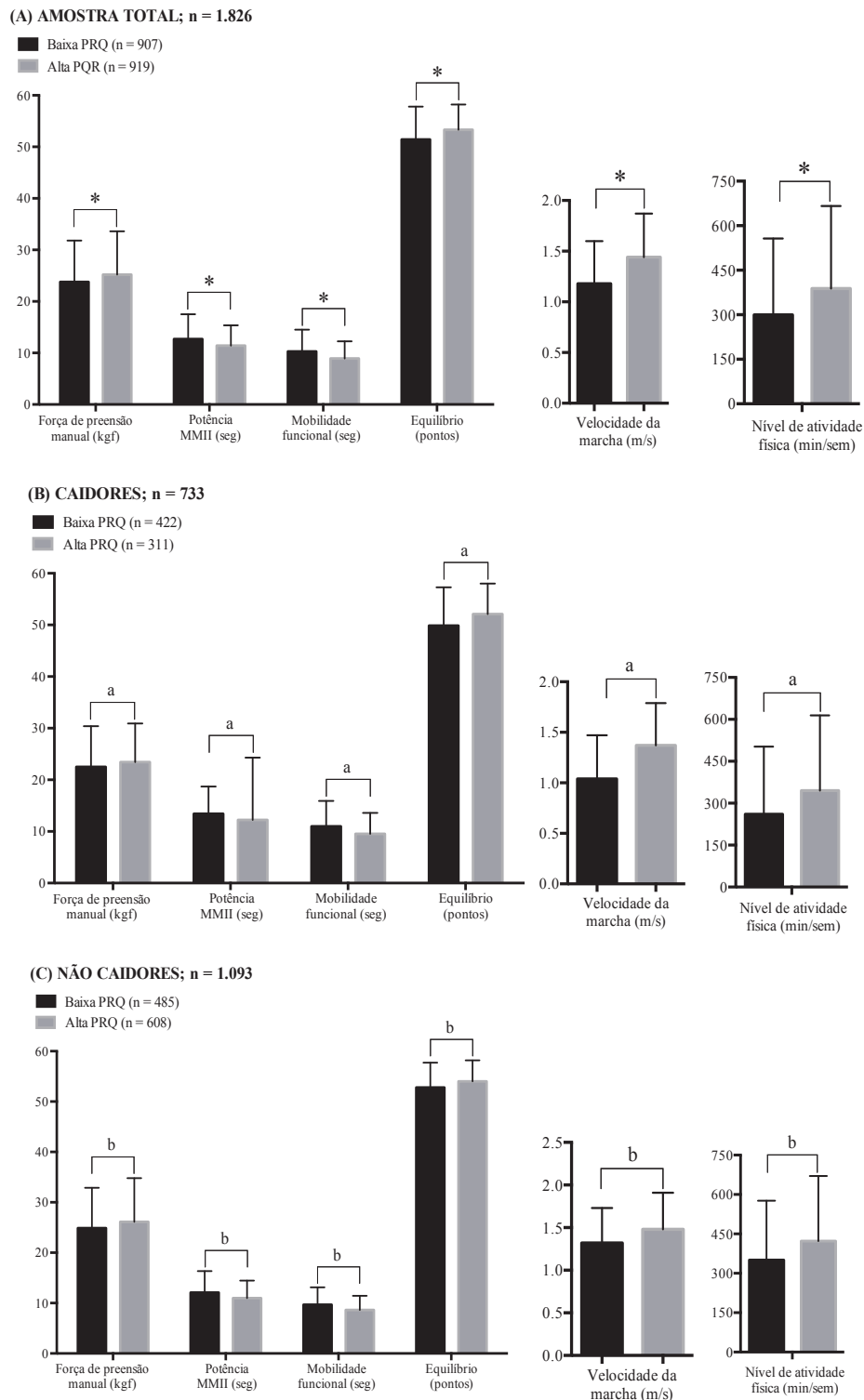


FIGURA 3.1 (A – C) – Testes funcionais e nível de atividade física de acordo com a percepção do risco de quedas e histórico de quedas expressos pela média e desvio padrão (n = 1.826).

Legenda: (A) Amostra total; (B) Caidores; (C) Não caidores; PRQ: Percepção do risco de quedas (pontos); MMII: Membros inferiores; kgf: quilograma-força; seg: Segundos; m/s: metros por segundo; min/sem: minutos por semana; \* $p < 0,05$ ; <sup>a</sup>Significativamente diferente de caidores com baixa pontuação na PRQ; <sup>b</sup>Significativamente diferente de caidores (baixa e alta pontuação na PRQ) e não caidores com baixa pontuação na PRQ;  $p < 0,05$ .



A relação positiva entre atividade física e percepção do risco de quedas ( $\rho = 0,41$ ;  $R^2 = 0,16$ ;  $p < 0,001$ ; FIGURA 3.2A), atividade física e cognição ( $\rho = 0,44$ ;  $R^2 = 0,19$ ;  $p < 0,001$ ; FIGURA 3.2B); cognição e percepção do risco de quedas ( $\rho = 0,49$ ;  $R^2 = 0,24$ ;  $p < 0,001$ ; FIGURA 3.2C) podem ser analisadas na Figura 3.2 (A-C). Os idosos com maior nível de atividade física apresentaram melhores escores na percepção do risco de quedas e cognição, e idosos com maiores escores na percepção do risco de quedas apresentaram melhores níveis cognitivos.

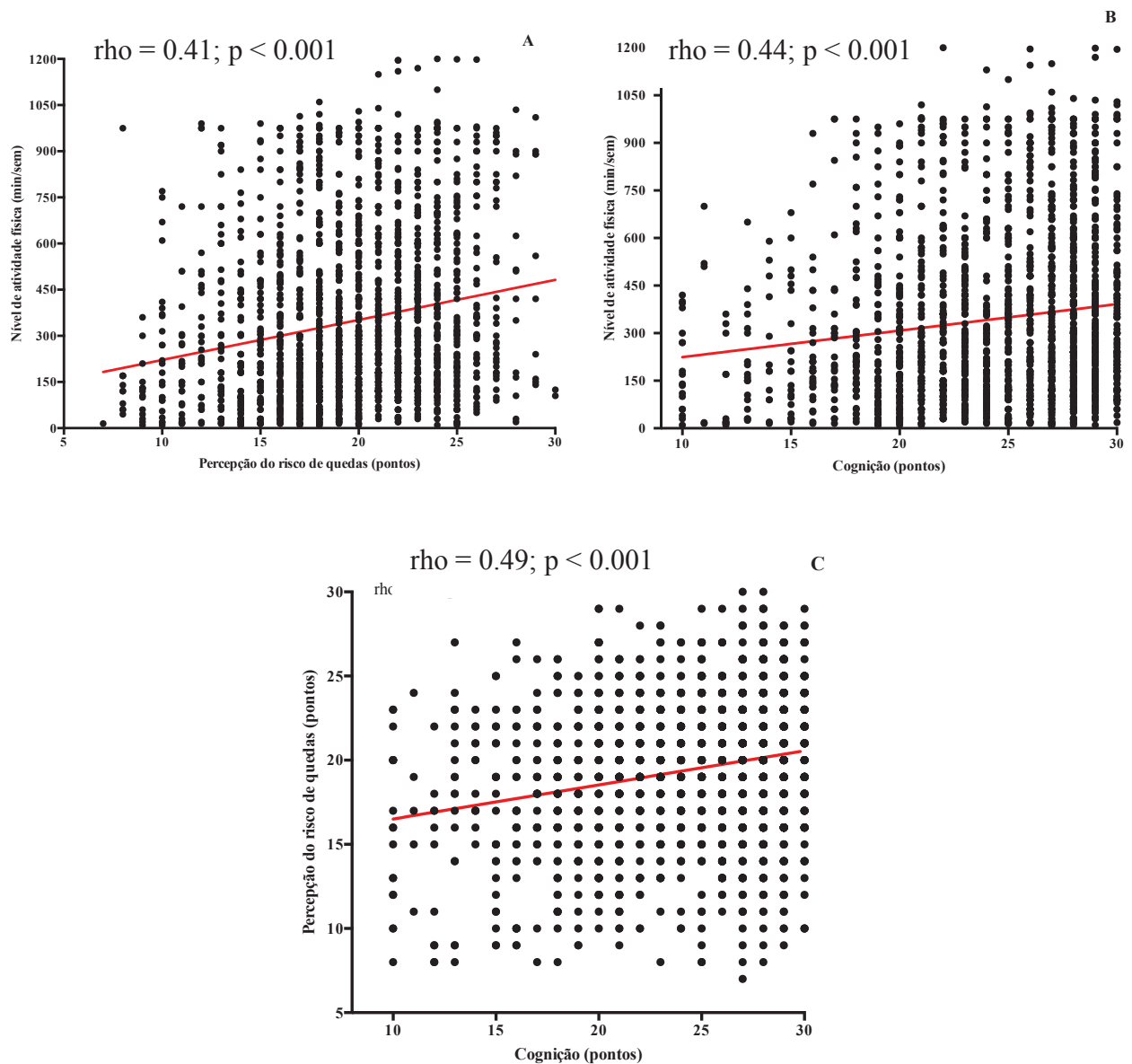


FIGURA 3.2 (A – C) – Correlação de Spearman entre atividade física, percepção do risco de quedas e cognição.

Todas as variáveis dependentes apresentaram diferença significativa entre caídores e não caídores independente do grupo etário (GIJ, GID e GMI), exceto a força de preensão

manual e a velocidade da marcha que no GMI não apresentaram diferença significativa ( $P > 0.05$ ). Os detalhes da comparação estão apresentados na Tabela 3.3.

TABELA 3.3 – Variáveis funcionais, percepção do risco de quedas e nível de atividade física entre caidores e não caidores estratificados por idade.

<b>Amostra total</b>	<b>Caidores (n = 733)</b> <b>M (DP)</b>	<b>Não caidores (n = 1.091)</b> <b>M (DP)</b>	<b>p</b>
Força de preensão manual (kgf)	22,90 (7,72)	25,60 (8,40)	< 0,001
Potência de membros inferiores (seg)	12,91 (5,04)	11,46 (3,89)	< 0,001
Mobilidade funcional (seg)	10,37 (4,62)	9,09 (3,16)	< 0,001
Velocidade da marcha (m/s)	1,29 (0,43)	1,41 (0,42)	< 0,001
Equilíbrio (pontos)	50,81 (6,91)	53,44 (4,54)	< 0,001
Percepção do risco de quedas (pontos)	18,48 (4,38)	20,01 (3,95)	< 0,001
Nível de atividade física (min/sem)	297,83 (293,58)	400,00 (339,51)	< 0,001
<b>Estratificado por idade</b>			
<b>Idoso Jovem</b> <b>(GIJ: 60,0 – 69,9 anos)</b>	<b>Caidores (n = 331)</b> <b>M (DP)</b>	<b>Não caidores (n = 517)</b> <b>M (DP)</b>	<b>p</b>
Força de preensão manual (kgf)	24,01 (8,11)	27,26 (8,90)	< 0,001
Potência de membros inferiores (seg)	11,10 (4,39)	10,64 (3,62)	< 0,001
Mobilidade funcional (seg)	9,05 (3,45)	8,45 (2,70)	0,005
Velocidade da marcha (m/s)	1,43 (0,41)	1,50 (0,41)	0,028
Equilíbrio (pontos)	52,81 (4,90)	54,28 (3,46)	< 0,001
Percepção do risco de quedas (pontos)	19,52 (4,32)	20,54 (3,82)	0,003
Nível de atividade física (min/sem)	351,55 (316,83)	423,66 (347,13)	0,002
<b>Idoso</b> <b>(GID: 70,0 – 79,9 anos)</b>	<b>Caidores (n = 292)</b> <b>M (DP)</b>	<b>Não caidores (n = 445)</b> <b>M (DP)</b>	<b>p</b>
Força de preensão manual (kgf)	22,43 (7,21)	25,05 (7,49)	< 0,001
Potência de membros inferiores (seg)	13,30 (5,39)	11,47 (3,78)	< 0,001
Mobilidade funcional (seg)	10,82 (4,65)	9,14 (3,05)	< 0,001
Velocidade da marcha (m/s)	1,24 (0,41)	1,38 (0,40)	< 0,001
Equilíbrio (pontos)	49,94 (7,50)	53,49 (4,33)	< 0,001
Percepção do risco de quedas (pontos)	17,85 (4,30)	19,79 (3,93)	< 0,001
Nível de atividade física (min/sem)	306,36 (287,34)	411,36 (276,00)	< 0,001
<b>Muito Idoso</b> <b>(GMI: ≥ 80,0 anos)</b>	<b>Caidores (n = 110)</b> <b>M (DP)</b>	<b>Não caidores (n = 129)</b> <b>M (DP)</b>	<b>p</b>
Força de preensão manual (kgf)	20,68 (7,05)	20,77 (7,26)	0,664
Potência de membros inferiores (seg)	15,65 (5,36)	13,39 (4,66)	0,043
Mobilidade funcional (seg)	13,11 (6,03)	11,48 (3,99)	0,013
Velocidade da marcha (m/s)	1,04 (0,42)	1,13 (0,45)	0,091
Equilíbrio (pontos)	47,10 (8,33)	49,89 (6,83)	0,002
Percepção do risco de quedas (pontos)	16,99 (4,03)	18,63 (4,16)	0,002
Nível de atividade física (min/sem)	112,78 (104,22)	267,42 (175,29)	< 0,001

Legenda: M = Média; DP = Desvio Padrão; kgf: kilograma-força; seg: segundos; m/s: metros por segundo; min/sem: minutos por semana.

A capacidade dos testes funcionais, percepção do risco de quedas e nível de atividade física de predizer as quedas em diferentes grupos etários está apresentada na Tabela 3.4. A força de preensão manual, equilíbrio e percepção do risco de quedas foram capazes de predizer as quedas no GIJ e GID. Além disso, o nível de atividade física foi capaz de predizer as quedas no GID. A percepção do risco de quedas, mobilidade funcional e nível de atividade física foram capazes de predizer as quedas no GMI.

TABELA 3.4 – Capacidade dos testes funcionais, percepção do risco de quedas e nível de atividade física de predizer as quedas em diferentes grupos etários.

Variáveis	B (SE)	Wald	<i>p</i>	OR (95% IC)
<b>GIJ</b>				
Força de preensão manual	0,039 (0,009)	18,585	< 0,001	1,04 (1,02 – 1,06)
Equilíbrio	0,061 (0,019)	10,539	0,001	1,06 (1,02 – 1,10)
Percepção do risco de quedas	0,046 (0,018)	6,428	0,011	1,05 (1,01 – 1,09)
<b>GID</b>				
Força de preensão manual	0,034 (0,012)	8,317	0,004	1,04 (1,01 – 1,06)
Equilíbrio	0,084 (0,017)	25,457	< 0,001	1,11 (1,05 – 1,12)
Percepção do risco de quedas	0,094 (0,020)	17,334	< 0,001	1,09 (1,04 – 1,13)
Nível de atividade física	0,001 (0,001)	13,825	0,047	1,05 (1,01 – 1,03)
<b>GMI</b>				
Percepção do risco de quedas	0,121 (0,040)	9,661	0,002	1,13 (1,04 – 1,22)
Mobilidade funcional	0,065 (0,032)	7,240	0,016	1,06 (1,01 – 1,08)
Nível de atividade física	0,008 (0,001)	38,018	< 0,001	1,09 (1,06 – 1,12)

Legenda: GIJ = Idoso Jovem (60,0 – 69,9 anos); GID = Idoso (70,0 – 79,9 anos); GMI = Muito Idoso ( $\geq$  80,0 anos).

### 3.4 DISCUSSÃO

Os objetivos do presente estudo foram determinar: i) a prevalência de quedas em idosos da comunidade de Curitiba - Paraná; ii) se a funcionalidade e nível de atividade física diferem entre idosos caídores e não caídores, quando a percepção do risco de quedas é considerada; iii) se a funcionalidade, percepção do risco de quedas e atividade física são diferentes entre idosos caídores e não caídores, quando a idade é considerada; e iv) quais variáveis são capazes de predizer as quedas em idosos de diferentes grupos etários. A análise dos dados evidenciou uma elevada prevalência de quedas na amostra total, e quando analisada em relação aos grupos etário foi possível observar que a prevalência é ainda maior com a idade avançada ( $\geq$  80,0 anos), informações que corroboram com outros estudos (AMBROSE; CRUZ; PAUL, 2015; MORTAZAVI et al., 2018; RANAWEERA et al., 2013; SANTOS et al., 2015; YU et al., 2009).

Os resultados também indicaram que os idosos com maior percepção do risco de quedas e não caidores apresentaram melhores escores em todas as variáveis relacionadas aos aspectos funcionais e nível de atividade física quando comparados a seus pares. Os idosos com maior nível de atividade física apresentaram melhores escores na percepção do risco de quedas e cognição, e idosos com melhores escores na percepção do risco de quedas evidenciaram maiores escores nos aspectos cognitivos. Os idosos caidores apresentaram pior desempenho nas variáveis funcionais e a percepção do risco de quedas quando comparados a idosos não caidores independente do grupo etário e também quando comparados em relação aos grupos etários. A percepção do risco de quedas foi capaz de prever as quedas em todos os grupos etários. A força de preensão manual e o equilíbrio foram capazes de prever as quedas até os 79 anos. O nível de atividade física e a mobilidade funcional foram capazes de prever as quedas a partir dos 70 anos e 80 anos, respectivamente.

O percentual de idosos com idade avançada ( $\geq 80,0$  anos) que tiveram pelo menos uma queda nos últimos doze meses foi maior do que os demais grupos (GIJ e GID). Estes achados corroboram com outros estudos que evidenciaram o aumento no risco de quedas com o avanço da idade (SMEE et al., 2012). Este fato pode estar relacionado a redução das capacidades físicas e cognitivas que estão associadas ao declínio do nível de atividade física, conforme evidenciado no presente estudo. A inatividade física pode potencializar o declínio funcional do idoso e conseqüentemente, o declínio de aspectos relacionados a sua saúde, fato que pode resultar na redução ainda maior do nível de atividade física (DURAY; GENÇ, 2017) e aumento do risco de quedas.

Estudos recentes tem apresentado indícios de que quanto menor a percepção do risco de quedas, maior será a chance do idoso cair (HANLEY; SILKE; MURPHY, 2011; HANLIN et al., 2013; MIHALJCIC et al., 2017; SADOWSKI et al., 2007), enquanto nenhum outro estudo tem relacionado estas mudanças associadas a idade. Além disso, nenhuma comparação considerando a percepção do risco de quedas foi realizada associada as variáveis funcionais específicas e nível de atividade física. Com as informações provenientes deste estudo, foi possível observar que os maiores índices de percepção do risco de quedas em não caidores pode constituir uma estratégia relevante para reduzir os episódios de quedas, pois mediante estas informações os idosos estariam mais protegidos e menos propensos aos fatores de risco para quedas em seu ambiente residencial e de convivência (LOPES; TRELHA, 2013). O mesmo foi encontrado em estudos realizados em ambientes hospitalares e após períodos de internação (DYKES et al., 2010; HUNDERFUND et al., 2011; LEE et al., 2014; WEINBERG et al., 2011), confirmando a relação entre a percepção do risco de quedas e o número de

quedas, e enfatizando que o conhecimento sobre os fatores de risco pode ser uma ferramenta efetiva para reduzir o número de quedas em idosos. Estes achados reforçam a importância de programas informativos sobre as quedas e seus fatores de risco, especialmente com o objetivo de aumentar a percepção em relação aos fatores de risco para quedas para idosos da comunidade (DANIELSEN; OLOFSEN; BREMDAL, 2016; DYKES et al., 2010; LEE et al., 2014), evitando assim que estes idosos apresentem episódios de quedas e, a hospitalização.

De maneira conjunta, foi possível observar com a análise das informações deste estudo que a função cognitiva apresentou relação positiva com a percepção do risco de quedas e com o nível de atividade física, explicando entre 16 e 24% o modelo proposto. Estas informações confirmam os achados de outros estudos, conforme citado em diversas revisões sistemáticas disponíveis sobre a temática, indicando a associação positiva entre os aspectos funcionais e cognitivos. Dentre eles, cita-se a cognição global, função de execução da tarefa, memória e velocidade do processamento de informações. Fatos que podem ser justificados pela melhora nos componentes neurotróficos derivados do cérebro (BDNF) resultando na neuroplasticidade e neuroproteção; e também pela melhora do IGF-1 procedendo na neurogênese e angiogênese, o que conseqüentemente, pode incentivar a sobrevivência neural e neuroplasticidade (CHANG et al., 2012; DE ASTEASU et al., 2017; DEMNITZ et al., 2016; FERNANDES et al., 2018; HOWES et al., 2018; LI et al., 2018). Sendo assim, os exercícios físicos podem ser capazes de apresentar benefícios não apenas em relação a funcionalidade, mas também na capacidade cognitiva do idoso. Deste modo, a melhora da função cognitiva pode contribuir para o aumento de aspectos relacionados a memorização de informações sobre a prevenção de quedas, aumentando assim a percepção do risco de quedas.

Estudos têm demonstrado que as causas das quedas entre idosos são multidimensionais e incluem vários aspectos associados ao processo de envelhecimento, progressão de doenças e aspectos relacionados ao estado de saúde atual e hábitos de vida, entre eles o perfil de atividades físicas diárias (GOODWIN et al., 2014; KENNY; ROMERO-ORTUNO; KUMAR, 2017; RUBENSTEIN, 2006). A associação destes componentes podem impactar diretamente na funcionalidade, nível de atividade física e desempenho em atividades de vida diária, o que pode aumentar o risco de quedas (GOODWIN et al., 2014). Além disso, o presente estudo confirmou uma grande influência da funcionalidade e do nível de atividade física no histórico de quedas independente da idade.

A força de prensão manual e o equilíbrio foram consistentemente associados ao histórico de quedas. A literatura tem sugerido que a redução da força e equilíbrio dificulta a capacidade do idoso de evitar quedas após tropeços ou escorregões inesperados, fatos que

aumentam o risco de quedas (HOWCROFT; KOFMAN; LEMAIRE, 2013; RUBENSTEIN, 2006). Uma variedade de estudos tem relatado a velocidade da marcha como um preditor para o risco de quedas, mas os resultados tem sido inconclusivos (BONGERS et al., 2015; CHU; CHIU; CHI, 2006; KAN et al., 2009; LAMB et al., 2008; STUDENSKI; PERERA; PATEL, 2011; VICCARO; PERERA; STUDENSKI, 2011). Os resultados do presente estudo demonstraram diferenças em relação a velocidade da marcha entre idosos caidores e não caidores quando comparados em todos os grupos etários, exceto nos idosos com idade avançada (acima de 80 anos). Apesar da diferença não significativa na velocidade da marcha no grupo de idosos com idade avançada, os resultados foram semelhantes aos indivíduos que reportaram quedas recorrentes (BONGERS et al., 2015). Estas informações sugerem que após uma certa idade a velocidade da marcha pode falhar em discriminar caidores e não caidores. Outra informação interessante é de que o nível de atividade física dos idosos com menor idade, ou seja, mais jovens, e não caidores é consideravelmente mais alto quando comparados aos idosos com maior idade e caidores.

Esta situação pode ser explicada pela associação de mudanças causadas pelo processo de envelhecimento que reduzem todas as habilidades físicas do indivíduo, afetando não apenas a velocidade da marcha, mas também a força muscular e equilíbrio. Em outras palavras, indicam maior declínio físico geral do idoso, com acentuada redução nível de atividade física e social, deixando-o menos ativo e responsivo a obstáculos e situações de instabilidade, e conseqüentemente, mais suscetível a episódios de queda (BIRD et al., 2013; STUDENSKI; PERERA; PATEL, 2011).

Os achados deste estudo sugerem algumas considerações teóricas importantes. A primeira delas é a associação entre a percepção do risco de quedas e os episódios de quedas, ou seja, idosos não caidores apresentam melhor nível de percepção quando comparados aos caidores. Outra informação que merece destaque é que melhores índices no desempenho físico e funcional, bem como maiores níveis de atividade física, podem representar significativa redução no risco de quedas. Em relação as considerações práticas, as informações do presente estudo tornam possível o reconhecimento de características físicas e funcionais relacionadas as quedas, bem como informações sobre a percepção do idoso em relação ao risco de quedas, o que pode auxiliar na implementação de um programa educacional sobre fatores de risco de quedas e um protocolo específico de exercícios físicos com ênfase na prevenção e recuperação da funcionalidade (DANIELSEN; OLOFSEN; BREMDAL, 2016; DYKES et al., 2010), impedindo assim episódios de quedas e promovendo um envelhecimento com qualidade.

Por fim, o estudo apresentou algumas limitações. A primeira limitação está relacionada ao método de auto-relato para avaliação dos episódios de quedas e nível de atividade física, o que pode ser influenciado pela memória do participante. Contudo, a taxa de prevalência de quedas foi de aproximadamente 40%, dados que corroboram com a literatura (AMBROSE; CRUZ; PAUL, 2015; MORTAZAVI et al., 2018; RANAWEERA et al., 2013). Além disso, os questionários para avaliação do nível de atividade física são amplamente aceitos para pesquisas epidemiológicas, e tem sido utilizados em outros estudos com idosos (LUSTOSA et al., 2011; THIBAUD et al., 2012). Adicionalmente, a amostra apresentou tamanho amostral considerável e com alto índice de confiabilidade conforme cálculo e seleção amostral previamente realizados, fatos que minimizam possíveis inconsistências em relação aos resultados.

### **3.5 CONCLUSÕES**

Os resultados deste estudo evidenciaram elevada prevalência de quedas em idosos da comunidade de Curitiba, fatos que corroboram com a literatura; e constatou menor funcionalidade e nível de atividade física em idosos caidores, quando a percepção do risco de quedas e a idade são consideradas. Além disso, foi possível observar que as variáveis físicas e perceptuais foram capazes de prever as quedas em idosos de diferentes grupos etários. Sendo assim, torna-se evidente a seriedade da percepção do risco de quedas, aspectos funcionais e prevenção de quedas, especialmente em idosos com idade avançada, bem como a necessidade de promover programas de intervenção baseados nas características de cada grupo etário para atingir os benefícios relacionados a saúde associados a prevenção de quedas. De fato, programas que envolvam não apenas os aspectos físicos, mas também aspectos cognitivos e perceptuais dos idosos devem ser suficientes para reduzir os fatores de risco para quedas e conseqüentemente, a prevalência de quedas nesta população. Os programas de cuidado e atenção de idosos devem considerar os achados do presente estudo no planejamento de intervenções compostas por informações do risco de quedas e exercícios físicos, considerando a idade dos participantes, para prevenir futuros episódios de quedas e suas conseqüências.

**CAPÍTULO 4**  
**ESTUDO 2**



## **FRAGILIDADE EM IDOSOS DA REGIÃO SUL DO BRASIL: VALORES NORMATIVOS E PREDIÇÃO DE QUEDAS EM RELAÇÃO AOS COMPONENTES DA FRAGILIDADE**

### **4.1 INTRODUÇÃO**

Os problemas de saúde em sua grande variedade estão relacionados ao declínio de aspectos físicos e cognitivos durante o processo de envelhecimento, o que pode causar declínio funcional, redução da autonomia e incapacidade física (ABIZANDA et al., 2013; COLLARD et al., 2012). Adicionalmente, várias características físicas tem sido utilizadas para descrever o estado de fragilidade do idoso, caracterizada por um estado de vulnerabilidade fisiológica resultante da diminuição das reservas de energia e da habilidade de manter ou recuperar a homeostase após um evento estressor, o qual pode causar limitação no desempenho das atividades voluntárias e resultar no declínio da funcionalidade e da autonomia (CLEGG et al., 2013; FRIED et al., 2001; LACAS; ROCKWOOD, 2012).

A fragilidade também é associada a alta prevalência de quedas em idosos (CLEGG et al., 2013; ENSRUD et al., 2009). A literatura tem revelado que os idosos frágeis apresentam 1.64 (IC95% 1.18 – 2.28) mais chances de experienciar uma queda quando comparados a idosos pré frágeis, enquanto os idosos pré frágeis apresentam 1.47 (IC95% CI 1.22–1.79) mais chances de cair quando comparados a idosos não frágeis (CHENG; CHANG, 2017). Outros estudos evidenciam índices ainda maiores, em que os idosos frágeis estão 3.6 mais vezes propensos a cair em comparação a idosos não frágeis (NELSON; DUFRAUX; COOK, 2007), bem como a recorrência de quedas (ENSRUD et al., 2007) e o aumento da taxa de mortalidade (VON FRIESENDORFF et al., 2016).

Os componentes utilizados para caracterizar o fenótipo de fragilidade também estão relacionados aos principais fatores utilizados para explicar a prevalência e risco de quedas e parecem compartilhar uma série de aspectos comuns. A lentidão ao caminhar, indicada pela velocidade da marcha no modelo de fragilidade, é uma característica comum e altamente relacionada ao aumento do risco de quedas entre idosos (ROTHMAN; LEO-SUMMERS; GILL, 2008). A força muscular, avaliada por meio da força de preensão manual, uma medida de predição de força muscular global, também está presente no modelo de fragilidade e está intimamente associada ao risco de quedas (CLEGG et al., 2013). Por exemplo, sugere-se que o baixo nível de força muscular é um fator relevante que contribui para as quedas em idosos (GEHLSSEN; WHALEY, 1990). A força reflete diretamente na função muscular, o que é

determinado em grande parte pela sarcopenia (redução de massa e força da musculatura esquelética), que por sua vez influencia na composição corporal do idoso (FRIED et al., 2001). A perda de peso não intencional compõe um dos critérios de fragilidade, indicando alterações sistêmicas e musculoesqueléticas, particularmente aquelas relacionadas ao declínio da qualidade muscular (ROTHMAN; LEO-SUMMERS; GILL, 2008). Além disso, esta perda de peso pode estar relacionada a doenças que afetam o sistema orgânico e funcional do idoso, tornando-o mais vulnerável a situações de estresse (FRIED et al., 2001).

Por fim, limitações na execução de atividades de vida diária e redução da independência estão particularmente relacionadas à fragilidade e ao risco de quedas. Apesar da fragilidade derivar da alteração da função de múltiplos sistemas fisiológicos e suas interações, é indiscutível que a fragilidade e o risco de quedas compartilham uma série de características sobrepostas, por serem baseadas nos mesmos construtos e declínios físicos (CLEGG et al., 2013). Apesar disso, é pertinente identificar quais componentes da fragilidade (redução da velocidade da marcha; fraqueza muscular; perda de peso não intencional; redução do nível de atividade física e exaustão) são mais relevantes para diferenciar idosos caídores de não caídores. Outro importante aspecto está relacionado às diferenças socioculturais entre os países, fatos que podem afetar os hábitos e comportamentos dos idosos. Consequentemente, estas diferenças podem impactar nos pontos de corte para as variáveis mensuráveis da fragilidade (fraqueza muscular, redução da velocidade da marcha e baixo nível de atividade física), resultando em informações inadequadas ou incorretas.

Portanto, este estudo teve como objetivos i) determinar os valores normativos mensuráveis para a classificação da fragilidade em idosos brasileiros; ii) avaliar e classificar os idosos em relação à presença dos critérios de determinação da fragilidade em idosos da comunidade; iii) determinar a prevalência de quedas, considerando a fragilidade; e, iv) identificar a contribuição de cada componente da fragilidade em relação ao histórico de quedas. As informações provenientes desta análise contribuirão para a melhor compreensão da relação entre o fenótipo de fragilidade e o risco de quedas em idosos, direcionando programas específicos de avaliação, antecipação e prevenção de quedas nesta população. As hipóteses do presente estudo serão: H1) Os valores normativos mensuráveis para a classificação da fragilidade apresentarão escores diferentes dos valores previamente apresentados por Fried et al. (2011); H2) Os componentes de fragilidade com maior prevalência será a exaustão; H3) Os idosos frágeis apresentarão maior prevalência e maior risco de quedas; e, H4) Todos os componentes da fragilidade serão capazes de predispor quedas em idosos, independente do seu nível de fragilidade.

## 4.2 MÉTODOS

### 4.2.1 Características do estudo e procedimentos

Este estudo transversal foi realizado em Curitiba, Brasil (Índice de Desenvolvimento Humano [IDH] = 0,823). O IDH é um bom preditor de desenvolvimento da região, sendo representativo da região Sul do Brasil (IDH Geral = 0,756; IDH Paraná = 0,749; IDH Santa Catarina = 0,774; IDH Rio Grande do Sul = 0,746). Além disso, Curitiba apresenta grande variedade sociocultural sendo possível extrapolar os dados para os idosos do Sul do Brasil. Os critérios para o cálculo e seleção amostral, bem como critérios de inclusão e exclusão, estão descritos no tópico 3.2.1 (Participantes).

Este estudo obteve aprovação Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário Dom Bosco – UniDBSCO (CAAE: 48548715.5.0000.5223, Número do Parecer: 1.203.602, Anexo 1) e do Comitê de Ética e Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba (CAAE: 48548715.5.3001.0101, Número do Parecer: 1.254.580, Anexo 2). A coleta de dados foi conduzida por meio de entrevistas face a face e realizada entre Março e Outubro de 2016. Os participantes foram avaliados em uma única sessão com duração média de 1 hora e 30 minutos. As avaliações dos idosos foi composta por: Triagem inicial com dados pessoais e estado cognitivo, histórico de quedas, e avaliação da fragilidade por meio do fenótipo de fragilidade proposto por Fried et al. (FRIED et al., 2001). Todos os avaliadores participaram de um programa de qualificação para padronizar todos os procedimentos experimentais.

### 4.2.2 Variáveis descritivas

As informações sobre idade, sexo, escolaridade, estado civil, raça e consumo de medicamentos foram obtidas por meio de entrevista individualizada. A classificação econômica foi avaliada por meio do Critério de Classificação Econômica. A avaliação da cognição dos idosos foi realizada por meio do Mini Exame do Estado Mental (Anexo 5), conforme descrito no item 3.2.2.1.1 Características pessoais e capacidade cognitiva básica.

### 4.2.3 Histórico de quedas

Para avaliação do histórico de quedas o idoso foi questionado sobre a ocorrência de quedas nos últimos doze meses, incluindo aspectos relacionados ao local, frequência e as

consequências da queda (Apêndice D), conforme detalhado no item 3.2.2.2 (Histórico de quedas).

#### 4.2.4 Triagem do fenótipo fragilidade

Os idosos avaliados foram submetidos à triagem da fragilidade por meio do fenótipo proposto por Fried et al. (2001), sendo classificado como não frágil aquele que não apresentar nenhum critério positivo de fragilidade; pré-frágil aquele que se encaixar em um ou dois dos critérios; e, frágil aquele que apresentar três ou mais critérios (Apêndice F). De acordo com Fried e colaboradores, os seguintes o fenótipo é composto por cinco critérios para a classificação dos idosos:

i) **Perda de peso:** Perda de peso não intencional de 4,5kg ou  $\geq 5\%$  do peso corporal no último ano. Este item foi avaliado por meio do autorrelato do idoso, com a pergunta: “No último ano, o(a) Sr(a). perdeu mais de 4,5 kg involuntariamente (ou seja, não possui relação com a dieta ou prática de exercício físico)?”. Se sim, é pontuado no critério.

ii) **Exaustão:** Autorrelato de exaustão identificado pelas perguntas “O(a) Sr(a). sentiu que teve que fazer esforço para fazer tarefas habituais?” e “O(a) Sr(a). consegue levar as suas coisas adiante?”. Se sim, é pontuado no critério.

iii) **Fraqueza muscular:** A força de preensão manual foi avaliada seguindo os critérios e posicionamento descrito no item 4.2.4.1 (Força de preensão manual). A classificação para este critério foi baseada nos dados dos idosos avaliados no presente estudo, sendo considerada a força de preensão manual inferior a 20% da linha base (média geral da força de preensão manual dos idosos avaliados), estratificado por sexo e ajustado pelo IMC (separado de acordo com o quartil do IMC dos participantes).

iv) **Diminuição da velocidade da marcha:** Calculada por meio do tempo em segundos gasto para percorrer 4 metros com velocidade habitual da marcha conforme descrito no item 4.2.4.4 (Velocidade da marcha). Contudo, a classificação deste critério foi baseada nos dados dos idosos avaliados no presente estudo, o ponto de corte foi ajustado pelo sexo e estatura (separado de acordo com a mediana da altura dos participantes), sendo pontuado quando o idoso apresentou tempo inferior a 80% da linha base (média geral da velocidade da marcha dos idosos avaliados).

v) **Baixo nível de atividade física:** Identificado por meio do questionário *Minnesota Leisure Time Activity* conforme descrito no item 4.2.1.2 (Nível de atividade física). Entretanto, a classificação deste critério foi baseada nos dados dos idosos avaliados no presente estudo,

considerando critério positivo de fragilidade o gasto energético por semana inferior a 20% da linha base (média geral do gasto energético dos idosos avaliados).

Deste modo, os cinco indicadores propostos por Fried et al. (2011) foram utilizados para a avaliação da fragilidade. Contudo, os componentes mensuráveis (iii, iv e v) para classificação do estágio da fragilidade foram obtidos por meio dos valores da linha base da amostra avaliada, ou seja, por meio da média geral da força de preensão manual, velocidade da marcha e nível de atividade física dos idosos avaliados no presente estudo.

#### 4.2.5 Análise dos dados

A análise descritiva dos dados (média e desvio padrão) foi utilizada para caracterizar os participantes. A classificação da fragilidade foi realizada por meio das questões sobre a perda de peso não intencional, exaustão; o percentil 20 dos resultados dos testes de força de preensão manual e nível de atividade física, bem como o percentil 80 da velocidade da marcha. Além disso, para tal classificação o IMC ( $\text{kg/m}^2$ ) foi dividido em grupos por meio dos quartis, e a altura (cm) por meio da mediana, ambos de acordo com o sexo. Após esta etapa os idosos foram divididos em grupos de acordo com a classificação da fragilidade: Idoso Não Frágil (GINF), Idoso Pré-frágil (GIPF) e Idoso Frágil (GIFG). O teste Kolmogorov-Smirnov demonstrou que todas as variáveis não foram classificadas com distribuição normal. A comparação entre o sexo, escolaridade, estado civil, raça, consumo de medicamentos, classe econômica, número e características das quedas entre grupos de acordo com a classificação da fragilidade (GINF, GIPF e GIFG), bem como a comparação entre os componentes da fragilidade e quedas, foram realizadas por meio do teste Qui-Quadrado. A Regressão Logística Binária (enter method) foi realizada para determinar a probabilidade de episódios de quedas tendo como preditores os componentes e níveis da fragilidade. O nível de significância foi estabelecido em  $p < 0,05$  e todos os procedimentos estatísticos foram realizados no SPSS software, versão 22.

### 4.3 RESULTADOS

A amostra do presente estudo foi composta por 1.826 idosos com idade entre 60 –96 anos (média = 70,94 anos; desvio padrão = 7,30 anos). Em relação as características gerais dos participantes do estudo foi possível observar que a maioria dos avaliados era do sexo feminino (76,2%), com nível fundamental da escolaridade (40,7%), casada (42,5%), raça

branca (77,7%), com consumo de 1 a 2 medicamentos por dia (26,9%) e de classe econômica média baixa (C1 – C2; 45,4%). Este perfil corrobora com a população do município de Curitiba de acordo com o IBGE (2010), como exemplo, o salário médio mensal dos trabalhadores formais de Curitiba é de 3,9 salários mínimos sendo classificados como classe média baixa. Quando a fragilidade foi considerada observou-se que os índices de escolaridade foram mais baixos no GIFG, bem como apresentaram maior prevalência de viúvos, com maior consumo de medicamentos e de classe econômica baixa quando comparados aos indivíduos do GINF e GIPF. A descrição detalhada dos grupos está apresentada na Tabela 4.1.

TABELA 4.1 – Caracterização da amostra de acordo com a classificação da fragilidade (n = 1.826).

Variáveis	Total n (%)	GINF n (%)	GIPF n (%)	GIFG n (%)
<b>Escolaridade</b>				
Analfabeto	172 (9,4)	27 (8,4)*	109 (8,6)*	36 (15,3)
Fundamental	744 (40,7)	133 (41,3)	505 (39,8)	106 (45,1)
Médio	645 (35,3)	108 (33,5)	470 (37,0)	67 (28,5)
Superior	265 (14,5)	54 (16,8)*	185 (14,6)*	26 (11,1)
<b>Estado civil</b>				
Casado	776 (42,5)	133 (41,3)*	563 (44,4)*	80 (34,0)
Viúvo	641 (35,1)	113 (35,1)*	429 (33,8)*	99 (42,1)
Divorciado	240 (13,2)	43 (13,4)	160 (12,6)	37 (15,7)
Solteiro	169 (9,3)	33 (10,2)	117 (9,2)	19 (8,1)
<b>Raça</b>				
Branca	1.419 (77,7)	254 (78,9)	984 (77,5)	181 (77,0)
Negra ou Parda	341 (18,7)	58 (18,0)	233 (18,4)	50 (21,3)
Amarela	66 (3,6)	10 (3,1)	52 (4,1)	4 (1,7)
<b>Medicamentos (n/dia)</b>				
Nenhum	159 (8,7)	25 (7,8)	117 (9,2)	17 (7,2)
1 – 2	492 (26,9)	94 (29,2)*	352 (27,7)*	46 (19,6)
3 – 4	484 (26,5)	93 (28,9)	330 (26,0)	61 (26,0)
5 – 6	376 (20,6)	59 (18,3)*	255 (20,1)*	62 (26,4)
≥ 7	315 (17,3)	51 (15,8)*	215 (16,9)*	49 (20,9)
<b>Classificação econômica</b>				
Alta (A1 – A2)	59 (3,2)	11 (3,4)	40 (3,2)	8 (3,4)
Média alta (B1 – B2)	708 (38,8)	133 (41,3)*	508 (40,0)*	67 (28,5)
Média baixa (C1 – C2)	829 (45,4)	141 (43,8)*	570 (44,9)*	118 (50,2)
Baixa (D – E)	230 (12,6)	37 (11,5)*	151 (11,9)*	42 (17,9)

Legenda: GINF = Idoso Não Frágil (n = 322); GIPF = Idoso Pré-frágil (n = 1.269); GIFG = Idoso Frágil (n = 235); \*Significativamente diferente do GIFG;  $p < 0,05$ .

Os valores normativos mensuráveis para a classificação da fragilidade indicaram

valores diferentes quando comparados aos seus idealizadores (FRIED et al., 2001), com escores mais altos em relação ao nível de atividade física, especialmente entre as mulheres: 270 kcal.sem vs 554 kcal.sem (TABELA 4.2).

TABELA 4.2 – Valores normativos mensuráveis para os critérios físicos de fragilidade de idosos do sul do Brasil de acordo com o sexo.

Critérios físicos da fragilidade	Valores normativos			
	Mulheres (n = 1.392)		Homens (n = 434)	
<b><sup>a</sup>Fraqueza muscular</b> (FPM, kgf) <i>Estratificado pelo sexo e IMC (kg/m<sup>2</sup>)</i>	IMC ≤ 24.5	<b>FPM ≤ 19.3</b>	IMC ≤ 24.5	<b>FPM ≤ 21.0</b>
	IMC > 24.5 to ≤ 27.5	<b>FPM ≤ 23.1</b>	IMC > 24.5 to ≤ 27.5	<b>FPM ≤ 25.2</b>
	IMC > 27.5 to ≤ 31.4	<b>FPM ≤ 26.1</b>	IMC > 27.5 to ≤ 30.2	<b>FPM ≤ 27.8</b>
	IMC > 31.4	<b>FPM ≤ 29.5</b>	IMC > 30.2	<b>FPM ≤ 30.9</b>
<b><sup>b</sup>Diminuição da velocidade da marcha</b> (Teste de 4m, s) <i>Estratificado pelo sexo e estatura (cm)</i>	Estatura ≤ 156	≥ <b>4.8 s</b>	Estatura ≤ 168	≥ <b>4.6 s</b>
	Estatura > 156	≥ <b>4.4 s</b>	Estatura > 168	≥ <b>4.3 s</b>
<b><sup>a</sup>Baixo nível de atividade física</b> (Minnesota, kcal.sem) <i>Estratificado pelo sexo</i>	<b>&gt; 454 kcal.sem</b>		<b>&gt; 397 kcal.sem</b>	

Legenda: <sup>a</sup>Valores representativos do P20 da amostra total; <sup>b</sup>Valores representativos do P80 da amostra total; FPM: Força de prensão manual; IMC: Índice de massa corporal; kgf: quilograma-força; kg/m<sup>2</sup>: quilogramas/metros ao quadrado; s: segundos; cm: centímetros; kcal.sem: quilocalorias por semana.

De acordo com os valores normativos obtidos neste estudo os idosos foram classificados em não frágeis (GINF: 70,12 ± 7,21 anos; 22,4%), pré frágeis (GIPF: 71,74 ± 7,16 anos; 64,7%) e frágeis (GIFG: 72,82 ± 8,08 anos; 12,9%). Quando separados por sexo, foi possível verificar que a maior prevalência foi de pré fragilidade entre as mulheres (68,8%) quando comparadas aos homens (51,7%). O critério de fragilidade com maior prevalência foi a exaustão, independente do seu estado de fragilidade ou sexo. A descrição e detalhamento da amostra separada por sexo estão expostos na Tabela 4.3.

A análise geral dos idosos avaliados evidenciou a elevada prevalência de quedas (40,2%). Além disso, foi possível observar que a prevalência das quedas foi progressivamente maior entre os idosos com maior nível de fragilidade, ou seja, os índices subiram progressivamente de 22,9% no GINF, 42,5% no GIPF e 58,7% no GIFG. Em relação ao número de quedas um padrão semelhante foi evidenciado, contudo, os idosos frágeis apresentaram maior recorrência de quedas e consequências mais sérias quando comparados aos idosos não frágeis e pré frágeis. A descrição detalhada dos grupos está apresentada na Tabela 4.4.

TABELA 4.3 – Classificação e prevalência dos critérios de fragilidade por meio dos valores normativos de idosos do sul do Brasil de acordo com o sexo (n = 1.826).

<b>Classificação</b>	<b>Mulheres (n = 1.392)</b>		<b>Homens (n = 434)</b>	
	<b>n (%)</b>		<b>n (%)</b>	
Não frágil	243 (17,5)		166 (38,2)	
Pré-frágil	958 (68,8)		224 (51,7)	
Frágil	191 (13,7)		44 (10,1)	

<b>Critérios</b>	<b>GIPF</b>		<b>GIFG</b>	
	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>
Perda de peso	120 (12,5)	99 (51,8)	34 (10,9)	19 (43,2)
Exaustão	519 (54,2)	181 (94,8)	138 (44,4)	39 (88,6)
Fraqueza muscular	195 (20,4)	113 (59,2)	62 (19,9)	30 (68,2)
Velocidade da marcha	380 (39,7)	95 (49,7)	147 (47,3)	18 (40,9)
Nível de atividade física	157 (16,4)	121 (63,4)	56 (18,0)	31 (70,5)

Legenda: GIPF = Idoso Pré-frágil; GIFG = Idoso Frágil.

TABELA 4.4 – Prevalência e características de quedas de acordo com o nível de fragilidade dos idosos.

<b>Variáveis</b>	<b>Total n (%)</b>	<b>GINF n (%)</b>	<b>GIPF n (%)</b>	<b>GIFG n (%)</b>
<b>Quedas</b>				
Não	1.092 (59,8)	315 (77,1)*	680 (57,7)*	97 (41,3)
Sim	734 (40,2)	94 (29,2)*	502 (42,5)*	138 (58,7)
<b>Número de quedas (n = 734)</b>				
1	419 (57,1)	61 (64,9)*	304 (60,6)*	54 (39,1)
2	139 (18,9)	19 (20,2)	91 (18,1)	29 (21,0)
3	83 (11,3)	12 (12,8)	49 (9,8)	22 (15,9)
4 ou mais	93 (12,7)	2 (2,1)*	58 (11,6)*	33 (23,9)
<b>Local da queda (n = 734)</b>				
Ambiente residencial	406 (55,3)	52 (55,3)	262 (54,2)	74 (59,4)
Ambiente externo	328 (44,7)	42 (44,7)	239 (45,8)	65 (40,6)
<b>Causa da queda (n = 734)</b>				
Tropeçou	436 (59,4)	41 (43,6)*	321 (63,9)	74 (53,6)
Escorregou	212 (28,9)	40 (42,6)*	138 (27,5)	34 (24,6)
Vertigem	86 (11,7)	13 (13,8)	43 (8,6)	30 (21,7)
<b>Consequência da queda (n = 734)</b>				
Nenhuma	209 (28,5)	26 (27,7)	150 (29,9)	32 (23,2)
Apenas ralou ou ficou roxo	256 (34,9)	44 (46,8)	151 (30,1)	62 (44,9)
Sofreu fratura(s)	218 (29,7)	15 (16,0)	183 (36,5)	20 (14,5)
Ficou internado	51 (6,9)	9 (9,6)*	18 (3,6)*	24 (17,4)

Legenda: GINF = Idoso Não Frágil (n = 322); GIPF = Idoso Pré-frágil (n = 1.269); GIFG = Idoso Frágil (n = 235); \*Significativamente diferente do GIFG; p < 0,05.



Por fim, a análise da predição de quedas evidenciou relação entre o histórico de quedas e os componentes da fragilidade na amostra total avaliada no presente estudo ( $n = 1.826$ ): Exaustão, perda de peso não intencional, fraqueza muscular, baixa velocidade da marcha e baixo nível de atividade física. A análise considerando os níveis de fragilidade evidenciou resultados significativos em diferentes aspectos. A exaustão, fraqueza muscular, baixa velocidade da marcha e baixo nível de atividade física foram capazes de predizer quedas nos idosos pré frágeis. A exaustão, perda de peso não intencional e baixo nível de atividade física foram capazes de predizer quedas nos idosos frágeis. Além disso, houve associação entre o histórico de quedas e nível de fragilidade, com aumento de 4 vezes na chance de quedas em idosos pré frágeis e de 2 vezes na chance de quedas em idosos frágeis. Maiores informações estão expostas na Tabela 4.5.

TABELA 4.5 – Predição de quedas por meio dos componentes e níveis de fragilidade.

Variáveis	B (SE)	Wald	<i>p</i>	OR (95%IC)
<b>Componentes da fragilidade</b>				
<i>Total (n = 1.826)</i>				
Exaustão	0,688 (0,101)	46,305	< 0,001	1,99 (1,63 – 2,43)
Perda de peso	0,646 (0,134)	23,129	< 0,001	1,91 (1,47 – 2,48)
Fraqueza muscular	0,503 (0,114)	19,477	< 0,001	1,65 (1,32 – 2,07)
Velocidade da marcha	0,313 (0,101)	19,539	0,002	1,73 (1,59 – 1,89)
Nível de atividade física	0,845 (0,119)	50,574	< 0,001	2,43 (1,84 – 2,94)
<i>GIPF (n = 1.269)</i>				
Exaustão	0,393 (0,116)	11,544	0,001	1,48 (1,18 – 1,86)
Fraqueza muscular	0,293 (0,141)	4,299	0,038	1,34 (1,02 – 1,77)
Velocidade da marcha	0,611 (0,120)	26,104	< 0,001	1,84 (1,46 – 2,33)
Nível de atividade física	0,666 (0,151)	19,320	< 0,001	1,95 (1,45 – 2,62)
<i>GIFG (n = 235)</i>				
Exaustão	1,703 (0,604)	11,358	0,024	2,11 (1,62 – 6,59)
Perda de peso	0,703 (0,285)	6,091	0,014	2,02 (1,16 – 3,53)
Nível de atividade física	1,345 (0,424)	10,543	0,001	2,44 (1,73 – 3,46)
<b>Nível da fragilidade</b>				
GINF	1,00	1,00	1,00	1,00
GIPF	1,239 (0,180)	47,088	< 0,001	4,45 (2,42 – 5,92)
GIFG	0,780 (0,144)	29,154	< 0,001	2,18 (1,64 – 2,89)

Legenda: GINF = Idoso Não Frágil ( $n = 409$ ); GIPF = Idoso Pré-frágil ( $n = 1.182$ ); GIFG = Idoso Frágil ( $n = 235$ ).

#### 4.4 DISCUSSÃO

Os objetivos do presente estudo foram: i) determinar os valores normativos mensuráveis para a classificação da fragilidade em idosos brasileiros; ii) avaliar e classificar os idosos em relação à presença dos critérios de determinação da fragilidade em idosos da comunidade; iii) determinar a prevalência de quedas, considerando a fragilidade; e, iv) identificar a contribuição de cada componente da fragilidade em relação ao histórico de quedas. Com a determinação dos valores normativos para a fragilidade de acordo com a amostra de 1.826 idosos avaliados, foi possível observar valores semelhantes aos encontrados pelos idealizadores de tal proposta (FRIED et al., 2001). Contudo, apesar de semelhantes apresentaram diferenças que devem ser pontuadas, especialmente em relação ao nível de atividade física. No presente estudo, os homens apresentaram um gasto energético de 397 kcal/sem, enquanto Fried et al. apresentaram 383 kcal/sem. A maior diferença está entre as mulheres, em que as idosas brasileiras apresentaram um gasto energético maior (554 kcal/sem) quando comparadas as idosas de Fried et al. (270 kcal/sem), apresentando uma diferença importante em relação a classificação da fragilidade nesta população. Estas informações evidenciam a necessidade de valores normativos específicos para a população em estudo, pois mediante diferenças culturais e sociais notam-se comportamentos diferentes, que podem afetar significativamente estas variáveis (GEIB, 2012; RIBEIRO; CENDOROGLO; LEMOS, 2015). As idosas do presente estudo estavam amplamente envolvidas em atividades físicas com intensidade leve, entre elas, tarefas domésticas, atividades sociais e familiares, fatos que afetam o gasto energético, bem como aspectos físicos e mentais e que são confirmados por outras pesquisas (BAE et al., 2017; BLAIR et al., 2014; IZAWA et al., 2017; WELCH, 2016).

Em relação aos índices de fragilidade, a maioria dos idosos foi classificado como pré-frágil (69,5%), o que é corroborado em outros estudos (BANDEEN-ROCHE et al., 2015; COLLARD et al., 2012; MASEDA et al., 2014; SÁNCHEZ-GARCÍA et al., 2017; SANTOS et al., 2015). A literatura revela que a pré fragilidade é um estado de transição entre o envelhecimento normal e patológico, que pode influenciar diretamente em aspectos físicos e funcionais de forma a aumentar os índices de dependência do idoso (CLEGG et al., 2013; LACAS; ROCKWOOD, 2012). Entretanto, estudos tem revelado que reverter a estágios de normalidade em idosos pré frágeis, é mais simples quando comparado a idosos frágeis (FABER et al., 2006; GILL et al., 2003). Desta forma, a implantação de programas que sejam

capazes de reverter tais componentes da fragilidade, especialmente em relação a aspectos relacionados a exaustão e ao aumento do nível de atividade física do idoso.

No presente estudo, o componente com maior prevalência entre os idosos avaliados foi a exaustão, variando entre 44,4% a 94,8% de acordo com a classificação de fragilidade do idoso. Estes resultados corroboram com o estudo de Vidan e colaboradores (VIDAN et al., 2016), mas apresentaram resultados diferentes de outras pesquisas. Em estudos internacionais o componente com maior prevalência foi o baixo nível de atividade física (FRIED et al., 2001; PAPIOL et al., 2015) e fraqueza muscular (PAPIOL et al., 2015; ROTHMAN; LEO-SUMMERS; GILL, 2008). Estudos nacionais indicaram que o componente com maior prevalência foi a baixa velocidade da marcha (JARDIM et al., 2012) e fraqueza muscular (CARMO; DRUMMOND; ARANTES, 2011; SÁNCHEZ-GARCÍA et al., 2017). Porém, nota-se um importante aspecto metodológico nestes estudos. Todos utilizaram os valores normativos preditos por Fried et al., não utilizando o percentil 20 de sua amostra para a denominação dos componentes da fragilidade, fatos que tornam a avaliação e classificação dos idosos vulnerável e evidencia cautela em seus resultados.

Neste contexto, a exaustão deve ser avaliada com atenção em idosos brasileiros, lembrando que este componente está relacionado ao estágio de condicionamento atingido pelo idoso em testes de esforço graduais, sendo utilizada como indicador de consumo de oxigênio e preditor de doenças cardiovasculares (FRIED et al., 2001). Deste modo, torna-se possível considerar que a exaustão está intimamente relacionada a capacidade do indivíduo em se sentir apto a realizar suas atividades do dia a dia, o que conseqüentemente, reflete a sua visão sobre seu potencial físico e funcional. Informações que convergem para outro componente com alta prevalência, o baixo nível de atividade física.

A prática regular de exercícios e atividades físicas tem sido reconhecida como um importante aspecto relacionado ao envelhecimento saudável, pois além de influenciar de maneira significativa os aspectos físicos e mentais do idoso, é capaz de prevenir grande variedade de doenças (GARBER et al., 2011). Logo, o baixo nível nestas atividades tem sido reconhecido como um dos principais aspectos que contribuem para a morbidade e mortalidade em indivíduos com idade avançada. Além disso, os efeitos do nível insuficiente de atividade física afetam aspectos musculoesqueléticos importantes para as AVDs do idoso, aumentando o risco de fragilidade e quedas nessa população (RODRIGUES et al., 2017).

A análise das quedas neste estudo evidenciou elevado índice de caidores (40,2%), destacando-se ainda o aumento progressivo dos episódios e da quantidade de quedas com o aumento do nível de fragilidade (FHON et al., 2018; KOJIMA, 2015; SÁNCHEZ-GARCÍA

et al., 2017; SANTOS et al., 2015). Foi possível observar que a presença dos componentes de fragilidade indicaram o aumento na prevalência de caidores, confirmando que as alterações físicas relacionadas ao processo de fragilidade do idoso podem afetar diretamente na experiência de quedas em idosos (ROTHMAN; LEO-SUMMERS; GILL, 2008). Habitualmente, as quedas são associadas à insuficiência súbita dos mecanismos neurais e musculoesqueléticos envolvidos na manutenção do equilíbrio e postura, bem como diminuição da mobilidade e velocidade da marcha do idoso (ABIZANDA et al., 2013; ALMEIDA; BRITES; TAKIZAWA, 2011; DEL DUCA; SILVA; HALLAL, 2009; DELBAERE et al., 2009; MELZER; BENJUJA; KAPLANSKI, 2004), que são afetados pela prática de exercícios e atividades físicas (RODRIGUES et al., 2017). Desse modo, não devem ser considerados como um episódio inevitável do envelhecimento, mas quando ocorrem, sinalizam o início da fragilidade do idoso (ALMEIDA; BRITES; TAKIZAWA, 2011).

Outra informação importante evidenciada na análise dos dados foi a maior chance de cair dos idosos pré frágeis quando comparados aos frágeis, informações que não corroboram com estudos prévios, em que são evidenciadas maiores chances de cair entre os idosos frágeis. Estes estudos relacionam tais resultados as maiores alterações físicas e funcionais dos idosos frágeis (FHON et al., 2018; KOJIMA, 2015). Apesar disso, pode-se notar que o idoso frágil possui menor convívio social e estão em maior parte em seu ambiente residencial, e menor exposição a riscos externos de quedas, o que pode justificar as diferenças encontradas no presente estudo.

Além disso, com a análise dos componentes da fragilidade isolados em relação a predição das quedas foi possível observar a importância da prevenção de tais fatores. Na amostra geral todos os componentes apresentaram potencial para a predição de quedas em idosos. A exaustão esteve presente na predição de quedas em todos os grupos (pré-frágeis e frágeis), sendo capaz de aumentar em até 2 vezes o risco de quedas. Outro componente que evidenciou alto potencial de predição em relação as quedas, em todas as análises realizadas, foi o baixo nível de atividade física, que aumentou em até 2,4 vezes o risco de quedas em idosos.

Os dois componentes, exaustão e nível de atividade física podem ser intimamente relacionados. A exaustão se refere a capacidade do indivíduo em realizar suas AVDs, fatos que dependem de fatores físicos (FRIED et al., 2001). Igualmente, pode estar relacionada a presença de doenças crônicas (VAN KAN et al., 2010), que por sua vez, possuem grande potencial para melhora e prevenção com a prática de exercícios e atividades físicas (RODRIGUES et al., 2017). Estudos demonstram que idosos suficientemente ativos

apresentam menor risco de mortalidade, incapacidade e doenças, as quais se relacionam com a fragilidade e quedas (DELBAERE et al., 2018; JARDIM et al., 2012; RODRIGUES et al., 2017).

A fraqueza muscular e a baixa velocidade da marcha também apresentaram predição para as quedas na amostra total e em idosos pré frágeis, aumentando até 1,7 vezes a chance de cair entre os idosos avaliados. A força de preensão manual tem sido relacionada a preditores de força global (EVERETT; SILLS, 1952; FREDERIKSEN et al., 2006; MATHIOWETZ et al., 1984), e valores reduzidos neste aspecto usualmente estão relacionados a limitações funcionais, hospitalização, e logo, a mortalidade (MARTIEN et al., 2015; NORMAN et al., 2011; YANG et al., 2014). Além disso, a fraqueza muscular foi evidenciada como um dos preditores para o início da fragilidade, propondo que a redução da força de preensão manual pode ser um sinal para o início da fragilidade (XUE et al., 2008). Em relação a velocidade da marcha e fragilidade, existem evidências de que a redução da velocidade da marcha também seja capaz de prever a fragilidade. Estudos indicam que a maioria dos idosos pré-frágeis tendem a evoluir para a fragilidade por meio da redução da velocidade da marcha (VARELA PINEDO; ORTIZ SAAVEDRA; CHÁVEZ JIMENO, 2010), sendo este fator amplamente associado a efeitos adversos, como mortalidade (STUDENSKI; PERERA; PATEL, 2011), hospitalização e quedas (ROTHMAN; LEO-SUMMERS; GILL, 2008).

O último componente da fragilidade que apresentou associação com as quedas foi a perda de peso não intencional, evidenciando 2 vezes o risco de quedas em idosos frágeis. Durante o processo de envelhecimento ocorrem diversas mudanças musculoesqueléticas, entre elas a diminuição de força muscular e pela redução da massa muscular de forma lenta e progressiva, sendo conceituada como sarcopenia. Esta redução ocorre principalmente pelo declínio na síntese de proteínas, o que conseqüentemente, causa a substituição do tecido muscular por tecido adiposo e fibrótico que pode ocasionar impactos negativos em aspectos físicos e funcionais do idoso (SIQUEIRA et al., 2007). Adicionalmente, ocorre redução da ingestão de alimentos, especialmente o consumo de proteínas, decorrentes de causas fisiológicas e não fisiológicas (JARDIM et al., 2012). Deste modo, a associação destes fatores justificam os resultados encontrados no presente estudo e ressaltam a importância da análise deste aspecto nas avaliações de rotina dos idosos.

Os achados deste estudo sugerem algumas considerações práticas importantes. A primeira delas é a apresentação dos valores normativos dos componentes da fragilidade para idosos brasileiros, informações que aumentam a fidedignidade da avaliação e classificação dos idosos em relação a fragilidade, pois utilizam escores reais de uma amostra do Sul do

Brasil. Outra informação que merece destaque está relacionada aos componentes da fragilidade, evidenciando as suas diferentes contribuições em relação ao risco de quedas de acordo com o nível de fragilidade do idoso, e ainda, que os idosos pré frágeis apresentam maior chance de cair quando comparados aos frágeis. Estas informações tornam possível o reconhecimento de características físicas e funcionais relacionadas a fragilidade e seus componentes físicos, bem como sua predição em relação às quedas. Com essas informações torna-se possível a implementação de políticas públicas que conscientizem e direcionem os profissionais da saúde para o reconhecimento da fragilidade e seu impacto no risco de quedas em idosos. Com isso, será possível a elaboração de um programa específico de exercícios físicos, com o intuito de prevenir a fragilidade e os episódios de quedas, e logo, promover o envelhecimento ativo e saudável.

Por fim, o estudo apresentou algumas limitações. A primeira limitação está relacionada avaliação por meio do auto-relato dos episódios de quedas e nível de atividade física, o que pode ter sido influenciado pela memória do idoso. Contudo, a taxa de prevalência de quedas foi de aproximadamente 40% na amostra total e entre 39 a 59% em idosos pré-frágeis e frágeis, dados que corroboram com a literatura de idosos aparentemente saudáveis (AMBROSE; CRUZ; PAUL, 2015; MORTAZAVI et al., 2018; RANAWEERA et al., 2013) e frágeis (FHON et al., 2018; SÁNCHEZ-GARCÍA et al., 2017; SANTOS et al., 2015). Além disso, os questionários para avaliação do nível de atividade física são amplamente aceitos para pesquisas epidemiológicas, e tem sido utilizados em outros estudos com idosos (FRIED et al., 2001; KOJIMA, 2015; THIBAUD et al., 2012). Outra limitação evidenciada neste estudo foi a composição amostral, sendo esta constituída apenas por idosos que frequentam o Sistema Público de Saúde. Contudo, destaca-se que 55% desta população utiliza frequentemente os serviços públicos de saúde, bem como as características da amostra foram compatíveis com o perfil da população do município. Ainda, a amostra apresentou alto índice de confiabilidade conforme cálculo e seleção amostral previamente realizados, fatos que minimizam possíveis inconsistências em relação aos resultados.

#### **4.5 CONCLUSÕES**

A maioria dos idosos avaliados neste estudo foram classificados como pré-frágeis, sendo possível observar diferenças dos valores normativos mensuráveis da fragilidade quando comparados aos idosos americanos propostos por Fried e colaboradores, e ressaltam a importância da avaliação adequada da fragilidade por meio de valores normativos específicos

para a população em estudo. Os resultados também evidenciaram a associação dos critérios de fragilidade com o histórico de quedas, independente do nível de fragilidade. Os idosos pré-frágeis apresentaram maiores chances de cair quando comparados aos idosos frágeis e não frágeis, indicando a necessidade de enfoque nos componentes da fragilidade em abordagens preventivas para as quedas, especialmente em idosos pré-frágeis. Deste modo, é importante destacar a seriedade de uma avaliação adequada à população idosa e, por meio dos resultados obtidos, promover políticas públicas baseadas nos componentes de fragilidade encontrados em cada nível de fragilidade para atingir os benefícios à saúde associados à prevenção de quedas. Os programas de cuidado e atenção ao idoso devem considerar os achados do presente estudo no planejamento de intervenções compostas por informações sobre a importância dos exercícios físicos e sobre os riscos para quedas, considerando o nível de fragilidade dos participantes, para antecipar potenciais contratemplos e prevenir futuros sinais de fragilidade e eventos de quedas, bem como suas implicações.

**CAPÍTULO 5**  
**ESTUDO 3**



## **EFEITOS DE PROGRAMAS DE EXERCÍCIOS FÍSICOS E ORIENTAÇÕES SOBRE QUEDAS EM RELAÇÃO AOS ASPECTOS PERCEPTUAIS, COGNITIVOS E FÍSICOS DE IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS**

### **5.1 INTRODUÇÃO**

O envelhecimento é acompanhado por diversas alterações de vários sistemas que podem resultar em declínios físicos (ABIZANDA et al., 2013; DONATH; RÖSSLER; FAUDE, 2016) e cognitivos (BHERER, 2015; EYLER et al., 2011). Tais modificações possuem elevado potencial para incrementar o risco de quedas (RUBENSTEIN, 2006), prevalência de fragilidade (ABIZANDA et al., 2013) e podem promover a redução do nível de atividade física (WIJLHUIZEN; DE JONG; HOPMAN-ROCK, 2007). Em longo prazo essas mudanças impactam negativamente na funcionalidade (AMBROSE; CRUZ; PAUL, 2015; DURAY; GENÇ, 2017), capacidade cognitiva (OLIVEIRA et al., 2014) e medo de cair (CHANG; DO, 2015). O conjunto de alterações são capazes de criar um ciclo de inatividade que aumenta progressivamente a prevalência e severidade da fragilidade (ABIZANDA et al., 2013), bem como a prevalência das quedas e suas consequências (ALLALI et al., 2017; SMEE et al., 2015).

Uma das ferramentas capazes de prevenir e evitar a progressão acelerada deste ciclo e promover benefícios sobre a capacidade física (GILLESPIE et al., 2012) e cognitiva (DELBAERE et al., 2010) é a prática regular de exercícios físicos. Existem evidências de que programas de exercícios físicos possuem efeitos positivos sobre a mobilidade funcional (ARANTES et al., 2015), força, potência muscular (CLEMSON et al., 2010; LOPEZ et al., 2018) e equilíbrio (SHUBERT, 2011), com o aumento da independência funcional do idoso (PERRACINI et al., 2017). O exercício físico pode reduzir o impacto provocado pelo processo de envelhecimento sobre a capacidade cognitiva por meio da melhora da atenção, concentração (BHERER, 2015), memória, velocidade de processamento das informações (ANGEVAREN et al., 2008; TAYLOR, 2014) e redução do medo de cair (ARANTES et al., 2015).

Adicionalmente, estudos recentes têm incorporado à perspectiva de promoção à saúde do idoso a percepção dos fatores de risco para quedas (MIHALJCIC et al., 2017; MOREIRA et al., 2018; POHL et al., 2015), pois com tal conhecimento o idoso parece ser capaz de evitar situações de risco para quedas e, portanto, aumentar a chance de preveni-las. Alguns estudos realizaram programas experimentais associando exercícios físicos e intervenções educacionais

sobre quedas, todavia, abordaram apenas os benefícios físicos (BELING; ROLLER, 2009; CLEMSON ET AL., 2010; HUANG ET AL., 2010), negligenciando os aspectos perceptuais e cognitivos sobre os fatores de risco para quedas e capacidade cognitiva, especialmente quando a fragilidade está inserida no contexto.

Sendo assim, programas que associem os fatores físicos, perceptuais e cognitivos, bem como promovam a prática regular de exercícios físicos devem ser incentivados, pensando não apenas na prática momentânea, mas também na aderência e continuidade das atividades. Para isso, é preciso considerar as mudanças relacionadas ao perfil, comportamento e contato do idoso com a tecnologia com o passar das décadas, fato que será ainda mais evidente nas próximas gerações. Atualmente, os idosos tem apresentado um perfil mais dinâmico e receptivo às novas tecnologias, fato que deve ser considerado na elaboração destes programas (CAPARRÓZ; LOPES, 2005; MOSTAGHEL, 2016). Nesta perspectiva, o treinamento físico por meio dos jogos virtuais é uma ótima opção para a prática segura e aderência aos exercícios físicos, apresentando benefícios não apenas físicos e clínicos, uma vez que essa tecnologia propicia o emprego de fundamentos motivacionais que podem possibilitar mudanças nos aspectos psicossociais, culturais e pedagógicos (CAPARRÓZ; LOPES, 2008).

Diante do anteriormente exposto, vale ressaltar que os exercícios multicomponentes têm sido amplamente evidenciados na literatura por seu impacto positivo em relação aos aspectos físicos (CADORE et al., 2014; CADORE; RODRI, 2013; COFFEY, 2005; HAWLEY et al., 2014; MARQUES et al., 2009; SHUMWAY-COOK et al., 2007; WANG, 2011) e cognitivos (KLUSMANN et al., 2010; LIU-AMBROSE et al., 2008; TARAZONA-SANTABALBINA et al., 2016; VAUGHAN et al., 2014), de forma a reduzir os índices de fragilidade e risco de quedas, fatos ainda não confirmados sobre o treinamento físico por meio dos jogos virtuais. Sendo assim, estudos com a finalidade de verificar os efeitos de programas que envolvam métodos convencionais e tecnológicos em relação aos aspectos físicos, perceptuais e cognitivos poderão proporcionar informações teóricas e práticas importantes para a elaboração de programas para a prevenção de declínios físicos e cognitivos dos idosos, proporcionando deste modo um envelhecimento bem-sucedido (KLUSMANN et al., 2010; LIU-AMBROSE et al., 2008; TARAZONA-SANTABALBINA et al., 2016; VAUGHAN et al., 2014). Portanto, o presente estudo possui como objetivo verificar e comparar os efeitos de diferentes programas de exercícios físicos (jogos virtuais e multicomponente) associado a um programa educacional relacionado a fatores de risco para quedas sobre os aspectos perceptuais, cognitivos e físicos de idosas pré-frágeis da comunidade. As hipóteses do presente estudo serão: H1) O treinamento físico por meio dos exercícios multicomponentes

terá maior efeito sobre os aspectos físicos das idosas; H2) O treinamento físico por meio dos jogos virtuais terá maior efeito sobre os aspectos cognitivos das idosas; e, H3) Os dois grupos apresentarão efeitos positivos em relação a percepção do risco de quedas e medo de cair.

## 5.2 MÉTODOS

### 5.2.1 Características do estudo e participantes

O estudo é do tipo experimental com delineamento de ensaio clínico controlado com distribuição aleatória (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário UniDBSCO, conforme parecer CAAE: 66257417.4.0000.5223 (Anexo 3). Este estudo está registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBec) - RBR-97jm74. A coleta de dados foi realizada no Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM), localizado na Universidade Federal do Paraná (Departamento de Educação Física), e também, no Centro Universitário UniDBSCO, ambos localizados em Curitiba – Paraná.

As participantes do presente estudo foram recrutadas a partir do projeto de rastreamento para quedas dos idosos do município de Curitiba denominado “Fatores de risco de quedas em idosos: Associação entre aspectos cognitivos, clínicos e funcionais”, aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário UniDBSCO (CAAE: 48548715.5.0000.5223) e pelo Comitê de Ética da Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba (CAAE: 48548715.5.3001.0101). Trata-se de um estudo transversal, epidemiológico, com amostra representativa da cidade de Curitiba que teve como objetivo verificar a associação entre aspectos cognitivos, clínicos e funcionais com episódios de quedas em idosos. Além disso, foi realizada a divulgação do projeto por meio de mídias televisivas e redes sociais, bem como panfletos distribuição de panfletos em grupos de convívio social de idosos.

#### 5.2.1.1 Cálculo amostral

Para o cálculo amostral foi utilizado o Programa G\*Power 3.1. O cálculo foi baseado no estudo de Lustosa e colaboradores (2011), com idosas pré-frágeis da comunidade em que foi evidenciado um tamanho de efeito de 0,40 após a intervenção com exercícios físicos no teste *Time up and Go* para avaliação da mobilidade funcional. Além disso, foram considerados os seguintes parâmetros: (i) F test (ANOVA); (ii) nível de confiança de 95%; (iii) erro amostral

máximo de 5%; (iv) poder amostral de 80%; (v) Quantidade de grupos = 2 e (vi) Número de medidas = 2 (avaliação pré e pós experimento). Desta forma, a amostra mínima deste estudo foi de 40 idosas. Em seguida foram acrescentados 10% para possíveis perdas de dados ou recusas de participação, totalizando o valor amostral necessário de 44 idosas, divididas em dois grupos de 22 participantes.

#### 5.2.1.2 Critérios de inclusão

Foram incluídas na pesquisa idosas com idade igual ou superior a 60 anos, do sexo feminino, classificadas como idosas pré-frageis, ou seja, apresentar um ou dois indicadores do fenótipo de fragilidade proposto por Fried e colaboradores (2001) por meio dos valores normativos de idosos do Sul do Brasil (Estudo 2).

#### 5.2.1.3 Critérios de exclusão

Foram excluídas da pesquisa idosas com alterações que impossibilitem a realização dos testes funcionais, preenchimento dos questionários ou compreensão das orientações. Dentre eles, déficits cognitivos, neurológicos, e cardíacos descompensados. Além disso, idosas com capacidade cognitiva reduzida verificado por meio do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) classificados de acordo com o grau de escolaridade (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012) foram excluídas para evitar qualquer problema com a compreensão dos exercícios, e que participem ou que tenham participado nos últimos seis meses que antecederam a pesquisa de qualquer tipo de programa de exercício físico regular. Todos os critérios foram identificados por meio da triagem inicial realizada pela equipe de pesquisa, e deste modo, foram excluídas as idosas que apresentaram contraindicações absolutas para a participação nos protocolos de exercícios propostos.

A seleção amostral foi constituída por três entradas, conforme detalhado na Figura 5.1. Duzentas e seis idosas foram convidadas a participar do estudo. Dessas, 107 foram excluídas pelos seguintes motivos: não apresentaram componentes de fragilidade ( $n = 44$ ), cardiopatia descompensada ( $n = 1$ ), fratura de punho como consequência de uma queda ( $n = 1$ ), problemas ortopédicos que impossibilitaram a realização de todos os testes funcionais ( $n = 4$ ), participaram de outro programa de exercícios físicos ( $n = 16$ ), se recusaram a participar do estudo ( $n = 41$ ).

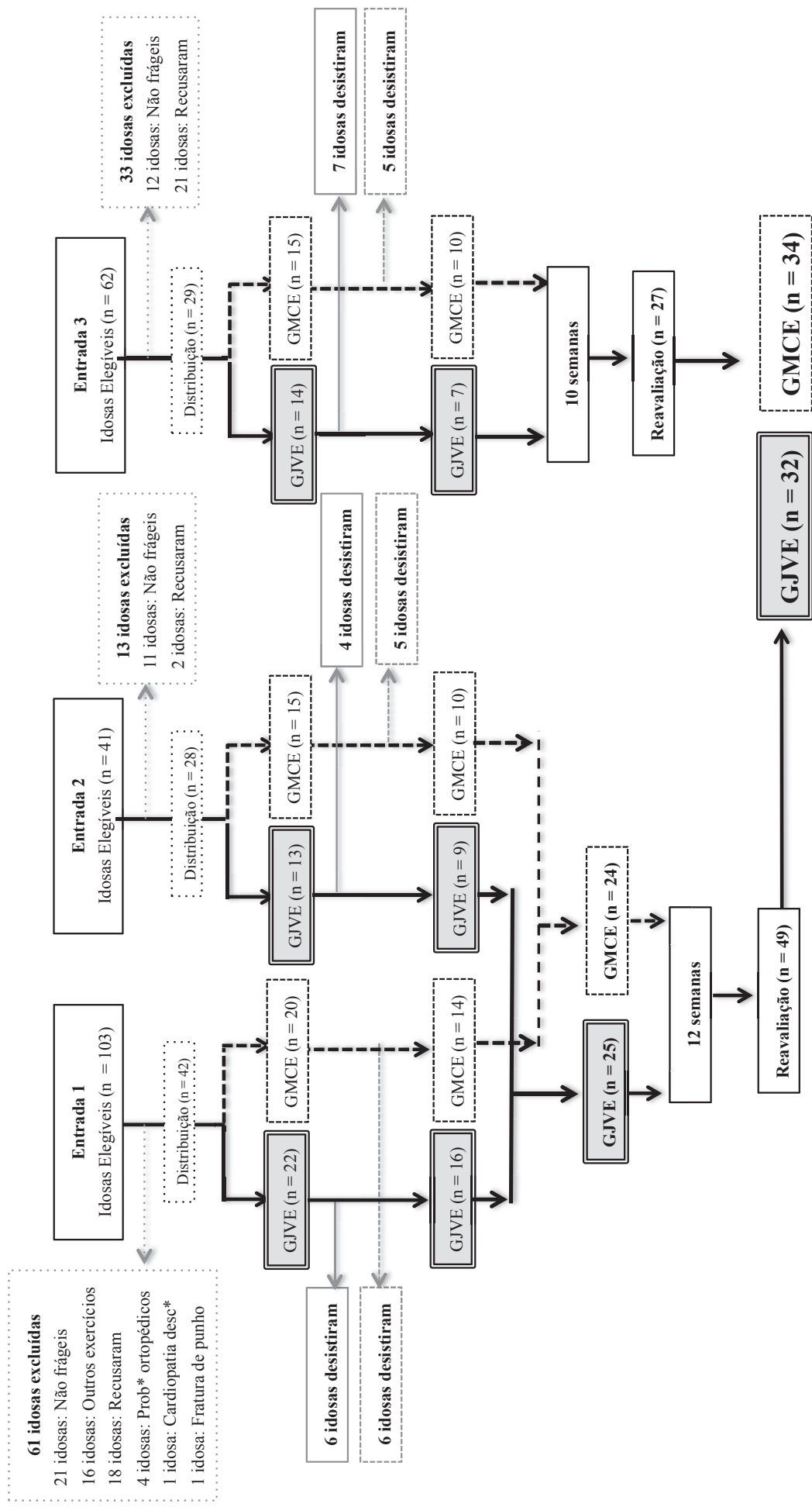


FIGURA 5.1 – Desenho experimental e fluxograma do estudo 3.

Legenda: GJVE = Grupo jogos virtuais associado a fatores educacionais; GMCE = Grupo de exercícios multicomponente associado a fatores educacionais; Prob\* = Problemas; Desc\* = Descompensada.

### 5.2.2 Procedimentos

As idosas que se enquadraram nos critérios de inclusão e exclusão do estudo foram convidadas a participar das intervenções propostas. Após o aceite de participação no estudo, foi fornecido o TCLE (Apêndice B). Neste termo constava uma breve explicação dos objetivos da pesquisa e os métodos que foram utilizados na coleta de dados, bem como as informações sobre a confidencialidade e autonomia para desistir da pesquisa a qualquer momento, se desejassem. Posteriormente, foi agendada uma avaliação de acordo com a disponibilidade da idosa para verificar pessoalmente os critérios de inclusão e exclusão do estudo.

Após a inclusão no estudo as idosas foram alocadas de maneira randomizada, sendo equalizadas pela variável relacionada a mobilidade funcional (teste TUG), em dois grupos: Grupo jogos virtuais associado a fatores educacionais (GJVE, n = 49) e Grupo de exercícios multicomponente associado a fatores educacionais (GMCE, n = 50).

Cada sessão teve duração de 50 minutos, 3 vezes na semana, durante 12 semanas (Etapa 1 e 2) e 10 semanas (Etapa 3). Esta diferença deve-se ao período (Outubro a Janeiro) em que a terceira etapa foi realizada, ocorrendo grande prevalência de faltas justificadas das participantes, mas vale ressaltar que todas as idosas apresentaram mais de 75% da participação no programa de exercícios. Para verificar se houve diferença entre os grupos os valores de delta ( $\Delta$ ) das variáveis cognitivas e físicas foram analisadas por meio do teste t independente. A maioria das análises não indicou significância, e em situações com diferenças significativas o grupo de 10 semanas apresentou valores melhores quando comparado ao grupo de 12 semanas (Apêndice K).

Para verificar os possíveis efeitos das intervenções, as participantes foram avaliadas no início e após o período de treinamento, seguindo os mesmos padrões de avaliação. Durante a intervenção dezessete participantes do GJVE e dezesseis participantes do GMCE desistiram ou não atingiram pelo menos 75% de participação no programa de exercícios, deste modo, foram excluídas do estudo. Totalizando dessa forma, 66 idosas participantes de todas as etapas do estudo, sendo, 32 idosas no GJVE e 34 idosas no GMCE (FIGURA 5.1).

### 5.2.3 Variáveis descritivas

As informações sobre idade, sexo, escolaridade, estado civil, raça e consumo de medicamentos foram obtidas por meio de entrevista individualizada. A classificação

econômica foi avaliada por meio do Critério de Classificação Econômica, conforme detalhado no Estudo 1, item 3.2.2.1.1 (Características pessoais e capacidade cognitiva básica).

#### 5.2.3.1 Capacidade cognitiva básica e avançada

A avaliação da capacidade cognitiva básica das idosas foi realizada por meio do Mini Exame do Estado Mental – MEEM (Anexo 5), conforme descrito no Estudo 1, item 3.2.2.1.1 (Características pessoais e capacidade cognitiva básica). A avaliação da capacidade cognitiva avançada foi realizada por meio do Trail Making Test (TMT), um teste neuropsicológico amplamente utilizado (Anexo 9). O TMT fornece informações sobre a busca visual, digitalização, velocidade de processamento, flexibilidade mental e as funções executivas. O teste é constituído por duas partes (A e B), e em ambas as partes, a idosa desenhou um trajeto em menor tempo possível, sem tirar o lápis do papel. Na primeira parte do teste (A), a idosa desenhou linhas que uniram sequencialmente 25 números distribuídos numa folha de papel. Na segunda parte, a idosa desenhou o trajeto alternado entre os números 1 ao 13 e letras A até L, ou seja, tanto os números quanto as letras deveriam ser ligados de forma crescente e alternada quando necessário (1A , 2B, 3C...). Antes da realização do teste a idosa passou por uma familiarização específica (Anexo 9) com o teste para evitar resultados equivocados pela ausência de compreensão do mesmo (BRUCKI et al., 2003).

Estudos demonstraram que o desempenho no TMT é afetado tanto pela idade quanto pela escolaridade (ALVES et al., 2010; TOMBAUGH, 2004; VALENTIN et al., 2015), deste modo estes itens foram considerados na análise dos resultados. Para a pontuação do TMT o tempo foi cronometrado até o término da execução da tarefa pelo sujeito e o score foi medido por meio do total de segundos utilizado para a realização da tarefa. Além disso, o número de erros também foi avaliado durante a realização do teste (ALVES et al., 2010; HESTER et al., 2005; TOMBAUGH, 2004).

#### 5.2.3.2 Triagem do fenótipo fragilidade

As idosas avaliadas foram submetidos à triagem da fragilidade, sendo classificado como pré-frágil aquela que se encaixar em um ou dois dos critérios da fragilidade. Neste estudo os indicadores da fragilidade de Fried et al. (2001) foram utilizados, enquanto os pontos de corte para a classificação foram obtidos em idosos do Sul do Brasil, conforme descrito no Estudo 2 no item 4.2.3 (Triagem do fenótipo fragilidade).

#### 5.2.3.3 Histórico de quedas

Para avaliação do histórico de quedas a idosa foi questionada sobre a ocorrência de quedas nos últimos doze meses, incluindo aspectos relacionados ao local, frequência e as causas da queda (Apêndice D), conforme detalhado no item 3.2.2.2 (Histórico de quedas).

#### 5.2.3.4 Medo de cair e Percepção do risco de quedas

O medo de cair foi avaliado por meio da *Falls Efficacy Scale – International Brazil* (FES-I Brasil, Anexo 10). Nesta escala as idosas foram questionadas sobre a preocupação com a possibilidade de cair ao realizar 16 atividades, com respectivos escores de um a quatro pontos. O escore final pode variar de 16 (ausência de preocupação) à 64 (preocupação extrema) pontos. Os escores foram classificados como associação com histórico de queda esporádica (> 23 pontos) e com associação com queda recorrente (> 31 pontos) (CAMARGOS et al., 2010).

A percepção do risco de quedas das idosas foi avaliada por meio do *Falls Risk Awareness Questionnaire* (FRAQ), criado por Weins et al. (2006), e validado para a versão brasileira por Lopes e Trelha (LOPES; TRELHA, 2013), é um questionário que possibilita a avaliação da percepção do risco de quedas em idosos (Anexo 7), conforme detalhado no item 3.2.2.3 (Percepção do risco de quedas).

#### 5.2.3.5 Testes funcionais

Os testes funcionais foram realizados em duas etapas: Etapa 1 (Função muscular) e Etapa 2 (demais testes funcionais). Na etapa 2, os testes foram realizados em uma sequência padronizada em forma de circuito para minimizar os efeitos da fadiga localizada e o desempenho das idosas. O intervalo de recuperação entre os testes foi de três a cinco minutos. Para a familiarização com a bateria de testes os idosos tiveram um momento de explicação e experimentação (RIKLI; JONES, 1999; SPOSITO et al., 2013). A bateria de testes foi composta pelas seguintes variáveis: (a) Função muscular (ROAD, 2000); (b) Força de prensão manual (SOUZA VASCONCELOS et al., 2016); (c) Potência de membros inferiores (WHITNEY et al., 2005); (d) Mobilidade funcional (WHITNEY et al., 2005); (e) Velocidade da marcha (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991); e (f) Equilíbrio estático e dinâmico (ROGERS et al., 2003).



### 5.2.3.5.1 Função muscular

A avaliação da função muscular foi realizada para caracterizar parâmetros de força e potência muscular por meio do dinamômetro Biodex Multi-joint System (Biodex Medical Systems. Inc.. Shirley. NY. USA), com um teste de flexão e extensão do joelho dominante. A aquisição do sinal de torque foi realizada a frequência de 1000 Hz. Por uma questão de logística da coleta de dados, apenas as idosas participantes da etapa 1 (GJVE, n = 16; GMCE, n = 14) e etapa 3 (GJVE, n = 7; GMCE, n = 8) realizaram os testes de função muscular, totalizando 47 idosas (GJVE, n = 23; GMCE, n = 22). Vale ressaltar que as demais avaliações (funcionais, cognitivas e perceptuais) foram exatamente iguais para todas as idosas.

Para a realização do teste a idosa foi posicionada sentada com o membro inferior a ser testado com um suporte na região distal da coxa e a planta do pé apoiada em uma placa rígida, em seguida, a articulação do joelho foi alinhada com o eixo mecânico do dinamômetro, conforme descrito no manual do equipamento. A idosa foi mantida na posição adequada por dois cintos torácicos e um pélvico e faixas de velcro sobre a porção distal da coxa e área dos metatarsos na região dorsal do pé, e foram orientadas a segurar nos apoios laterais da cadeira para melhorar a estabilização (MIYAMOTO et al., 2004), conforme Figura 5.2.



FIGURA 5.2 – Exemplo do posicionamento utilizado para avaliação da função muscular.  
Fonte: Manual do dinamômetro Biodex Multi-joint System (Biodex Medical Systems).

O protocolo foi composto por três repetições máximas dos torques concêntricos dos grupos musculares dos extensores e flexores de joelho do membro dominante nas velocidades de 60 e 180°/s. Esses grupos musculares foram escolhidos por sua ativação em atividades funcionais habituais, como caminhar, subir e descer escadas e sentar e levantar da cadeira. Foi considerada a média de 3 tentativas máximas realizadas no membro de preferência,

determinado durante a avaliação das medidas antropométricas dominante (ROAD, 2000). Foi realizada a familiarização do teste, respeitando o intervalo de 48 horas até a próxima avaliação. Durante o teste os avaliadores incentivaram verbalmente as idosas a realizar o máximo de força na maior velocidade possível, com as frases “mais rápido” e “mais forte”. Foram analisadas as variáveis:

- Pico de Torque (PT) de extensão e flexão dos joelhos a 60°/s e 180°/s, obtido pelo maior valor de torque de extensão e flexão de uma determinada curva, expresso em N.m;

- Pico de Torque de extensão e flexão dos joelhos a 60°/s e 180°/s normalizado pela massa corporal (PT/MC), obtido pela divisão do pico de torque pela massa corporal, expresso em % da massa corporal;

- Potência média (POT) de extensão e flexão dos joelhos a 60°/s e 180°/s, que representa a velocidade em que os músculos extensores e flexores do joelho são capazes de realizar trabalho, expressa em Watts;

- Trabalho total (TT) de extensão e flexão dos joelhos a 60°/s e 180°/s, que consiste no cálculo da área das curvas de extensão e flexão, expresso em Joules.

#### 5.2.3.5.2 Força de preensão manual

Para a mensuração da força de preensão manual foi utilizado um dinamômetro manual SH com mesmas especificações que o JAMAR, com escala de medida variando de 0 a 100 kgf, conforme detalhado no item 3.2.2.4.1 (Força de preensão manual).

#### 5.2.3.5.3 Potência de membros inferiores

O teste de sentar e levantar da cadeira cinco vezes (STS) foi utilizado para estimar a potência de membros inferiores (BYRNE et al., 2016) O detalhamento do teste está descrito no item 4.2.4.2 (Potência de membros inferiores).

#### 5.2.3.5.4 Mobilidade funcional

O *Time up and Go* (TUG) foi utilizado para avaliar a mobilidade funcional e o risco de quedas das idosas (BOHANNON, 2006a; BUATOIS et al., 2008), conforme descrição no item 3.2.2.4.3 (Mobilidade funcional).

#### 5.2.3.5.5 Velocidade da marcha

Os testes de caminhada de 4 e 10 metros foram utilizados para avaliar a velocidade da marcha das idosas. O teste de caminhada de 4 metros está detalhado no item 3.2.2.4.4 (Velocidade da marcha). Além disso, foi utilizado o Teste de 10 metros (GRAHAM *et al.*, 2008; ROGERS *et al.*, 2003), no qual a distância de 10 metros foi demarcada no chão com fita crepe em quatro posições: marco zero metro, 2 metros, 4 metros, 6 metros, 8 metros e 10 metros. A idosa foi posicionada sobre o marco zero metro, e após o comando verbal “já” do avaliador 1, caminhou por uma distância de 10 metros em linha reta, até encontrar o avaliador 2. A instrução sobre o teste foi abordada da seguinte maneira: “quando eu falar já, a senhora vai andar daqui deste ponto até onde está aquela outra pessoa”.

O teste foi realizado 3 vezes e foram excluídos os primeiros e últimos 2 metros para permitir a aceleração e desaceleração da participante (ROGERS *et al.*, 2003). A distância de 6 metros foi dividida pelo tempo utilizado para completar o percurso fornecendo a medida da velocidade da marcha (m/s). Foi solicitado que a idosa caminhasse em seu passo normal e nenhum tipo de incentivo ou instrução foi fornecido as participantes a fim de não influenciar nos resultados (GRAHAM *et al.*, 2008; ROGERS *et al.*, 2003). Foi considerada velocidade da marcha lenta a participante que caminhasse abaixo de 1m/s no percurso dos 10 metros, e foi considerada velocidade adequada, isto é, sem risco de quedas,  $> 1\text{m/s}$  (STUDENSKI *et al.* 2011).

#### 5.2.3.5.6 Equilíbrio estático e dinâmico

O MiniBESTest (Anexo 11), uma abreviação da *Balance Evaluation Systems Test* (BESTest), foi idealizado para avaliação do equilíbrio funcional, sendo considerado um instrumento versátil, apropriado para indivíduos de qualquer idade e gravidade, e pode ser aplicado a indivíduos acometidos por diversas doenças (ALEXANDRE *et al.*, 2012; PODSIADLO; RICHARDSON, 1991). Estudo recente evidenciou que o MiniBEST apresenta maior precisão para análises experimentais quando comparado a outros testes de equilíbrio (HORAK; WRISLEY; FRANK, 2009; MAIA RIBEIRO *et al.*, 2013; POTTER; BRANDFASS, 2015).

Este teste possui 14 itens e concentra-se na avaliação do constructo equilíbrio dinâmico, sua aplicação dura em média entre 10 e 15 minutos. Os itens são pontuados de zero

a dois, sendo o escore máximo 32 e o mínimo zero ponto, em que a maior pontuação evidencia maior equilíbrio (YINGYONGYUDHA et al., 2015).

#### 5.2.4 Programa de exercícios físicos e educacional

##### 5.2.4.1 Orientações gerais

Os programas de treinamento foram elaborados mediante as informações encontradas nos estudos 1 e 2, tendo como enfoque os aspectos físicos (equilíbrio estático e dinâmico, mobilidade funcional, força e potência muscular), perceptuais (percepção do risco de quedas, fadiga/exaustão), cognitivos e comportamentais (nível de atividade física) que predisõem os idosos às quedas e fragilidade.

As idosas selecionadas foram randomizadas em dois grupos (GJVE e GMCE), e de acordo com tal divisão realizaram os programas de exercícios físicos associados a fatores educacionais com frequência de três vezes na semana, duração de 60 minutos por sessão, por um período 12 semanas (Etapas 1 e 2) e 10 semanas (Etapa 3), totalizando 36 sessões e 30 sessões, respectivamente, gerando uma média de 32 sessões de acordo com o controle de frequência das idosas de ambos os grupos. Maiores detalhes estão disponíveis no tópico 5.2.2 (Procedimentos). As participantes contaram com auxílio de cadeiras em caso de necessidade de pausa para descanso e todas as sessões foram acompanhadas por fisioterapeutas e educadores físicos.

No GJVE os pesquisadores tinham a função de acompanhar o treinamento e fornecer todas as orientações necessárias para garantir a segurança dos participantes, principalmente quanto ao risco de quedas e prevenção de posturas e movimentos inadequados, bem como supervisionar a presença das idosas em cada sessão. Associado a estas funções, os pesquisadores que acompanharam o GMCE implementaram e realizaram o programa de treinamento para as idosas, bem como participavam de todas as atividades de maneira conjunta para fornecer o feedback visual para as idosas.

Os dois grupos tiveram a mesma estrutura e envolvimento físico, ou seja, focaram em exercícios que envolviam os principais grupos musculares necessários para a realização das atividades diárias, por exemplo, caminhar, subir escadas, sentar e levantar, entre outros. Deste modo, o programa de exercícios de força teve enfoque principalmente na musculatura dos membros inferiores (dorsiflexores e plantiflexores do tornozelo, flexores e extensores dos joelhos e quadril, glúteos, adutores e abdutores de quadril) e apresentou a progressão dos

exercícios de modo semelhante, sempre considerando a especificidade do seu treinamento. Ainda, durante toda a sessão a intensidade das atividades foi monitorada por meio da frequência cardíaca (Frequencímetro Polar) e prescrita por meio da Escala de Borg (Anexo 12), que representa a taxa de esforço percebido pela idosa durante a realização das atividades.

Desta forma, as aulas foram divididas em 5 partes, sendo 4 partes realizadas por meio dos exercícios específicos do grupo (Jogos virtuais ou Multicomponente) e a última parte, realizada apenas 1 vez por semana, pelos pesquisadores: (1) 5 minutos de aquecimento por meio de atividade aeróbia leve; (2) 25 minutos de exercícios com enfoque no fortalecimento muscular; (3) 15 minutos de exercícios com enfoque no equilíbrio e condicionamento cardiorrespiratório; (4) 5 minutos de desaquecimento, relaxamento e alongamento muscular; e (5) 10 minutos de atividades educacionais sobre os fatores de risco de quedas, totalizando 60 minutos de aula.

Os exercícios de fortalecimento muscular de ambos os grupos foram compostos por exercícios que envolvam os principais grupos musculares necessários para a realização das atividades diárias, por exemplo, caminhar, subir escadas, sentar e levantar, entre outros. Deste modo, o programa de exercícios de força teve enfoque principalmente na musculatura dos membros inferiores (dorsiflexores e plantiflexores do tornozelo, flexores e extensores dos joelhos e quadril, glúteos, adutores e abdutores de quadril).

Além do treinamento físico, todas as idosas tiveram um programa educacional baseado nos fatores de risco de quedas em idosos. Este programa era realizado 1 vez por semana após o treinamento físico, com duração média de 15 a 20 minutos, totalizando ao final, 4 horas de atividades educacionais. O conteúdo deste programa foi baseado na literatura prévia (HORAK; WRISLEY; FRANK, 2009; MAIA RIBEIRO et al., 2013), e foi constituído pelos seguintes itens: Fatores ambientais, medicamentos, dispositivos de assistência, dispositivos visuais e auditivos, e calçados. Os tópicos acima foram abordados semanalmente, evidenciando a necessidade de cuidados para manter uma boa qualidade de vida. Além disso, foi aberto um momento para questões, incentivando discussões sobre os fatores de risco de quedas em idosos. Ao final da sessão as idosas levaram para casa folders com dicas e lembretes sobre os temas abordados na explanação e discussão (Apêndice G).

#### 5.2.4.2 Programa de exercícios físicos por meio dos Jogos Virtuais + Educacional (GJVE)

As idosas participantes deste grupo realizam um programa de exercícios físicos por meio dos jogos virtuais. O equipamento utilizado foi o Xbox 360 (*Microsoft Inc., Redmond,*

WA, USA), composto por Console e *Kinect Microsoft®*. Para permitir a realização do protocolo em grupos, o console foi conectado a um aparelho *data show* e caixas de som. Deste modo, os jogos foram projetados em uma parede branca e o som amplificado, facilitando a visualização, interação e audição por todas as participantes. O sensor *Kinect* é capaz de captar apenas uma pessoa durante as atividades, com isso, para incentivar a participação das idosas, a cada atividade proposta era realizado um rodízio em frente ao Console, para que todas as idosas tivessem a mesma experiência com os jogos virtuais. Além disso, para proporcionar e garantir tal experiência cada turma foi composta por no máximo 8 idosas, para que assim houvesse a padronização e divisão equalizada em todas as atividades. Com o intuito de proporcionar a mesma experiência para todas as idosas, cada exercício era guiado por uma idosa para a leitura do sensor de movimento, havendo o rodízio entre elas na realização das atividades. Inicialmente os pesquisadores preparavam os equipamentos e selecionavam os jogos, mas com o decorrer das aulas as idosas se sentiam seguras e confiantes na mudança e seleção dos jogos e atividades propostas pelos pesquisadores.

Para a escolha dos jogos utilizados neste grupo de treinamento foi realizado um estudo piloto com o objetivo de analisar a atividade muscular e intensidade dos exercícios em diversos jogos do Xbox 360. Com esta análise apenas dois jogos foram escolhidos (*Your Shape* e *Kinect Adventures*) pois estes foram capazes de atingir os objetivos propostos pelo estudo em relação a intensidade e progressão das atividades, ou seja, exercícios compostos por treinamento de força e potência muscular, equilíbrio e condicionamento cardiorrespiratório.

Nos exercícios de fortalecimento muscular foram realizados entre 2 e 3 séries de 6 a 12 repetições com intervalo entre os exercícios de 1 minuto nas três primeiras semanas (1 a 9), e intervalo de 40 segundos nas últimas semanas (10 a 12) de treinamento. Maiores detalhes sobre a progressão dos exercícios estão elucidados na Tabela 5.1. Além dos fatores acima descritos, o treinamento foi padronizado seguindo uma sequência de atividades por meio dos jogos virtuais de acordo com o cronograma detalhado no Apêndice H.

TABELA 5.1 – Progressão do programa de exercícios de fortalecimento muscular (GJVE).

Semanas	Séries (nº)	Repetições (nº)	Intensidade (Borg)	Nível de dificuldade das atividades
1 a 2	2	6	Leve (10)	Familiarização
3 a 6	2	8	Leve a moderada (10-13)	Progressão individualizada com prioridade na execução correta do movimento
7 a 9	2	12	Leve a moderada (10-13)	
10 a 12	3	12	Um pouco intenso (13-15)	

Neste grupo todas as atividades foram realizadas apenas com o peso corporal como sobrecarga e a intensidade teve sua progressão pela dificuldade dos jogos e também pelo posicionamento e posturas adotadas durante as atividades. A seleção dos jogos foi realizada mediante as recomendações do *American College of Sports Medicine* para treinamento neuromotor (AGS; BGS; AAOSFP, 2001; CENTERS OF DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2015, 2016; HILL et al., 2017; HUANG, 2004; HUANG et al., 2010; HUANG; LIN; LIN, 2008; ROBSON et al., 2003): movimentos que perturbem o centro de gravidade e ativem músculos posturais e exercícios que reduzam gradualmente a base de apoio. Para isso, inicialmente, os exercícios foram realizados com as idosas em posições estáveis, ou seja, em pé com base ampla e apoio bipodal, para que familiarizem com o treinamento. Como medidas de progressão ao exercício, as idosas seguiram para exercícios com apoio unipodal, associação de movimentos com membros superiores e deslocamentos variados (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009), conforme exemplos descritos no Apêndice I. Informações sobre a progressão dos exercícios de equilíbrio estão detalhadas na Tabela 5.2.

TABELA 5.2 – Progressão do programa de exercícios de equilíbrio (GJVE).

Semanas	Séries (nº)	Repetições (seg)	Complexidade	Nível de dificuldade das atividades
1 a 3	3	40	Básica	Posição sentada ou apoio bipodal (Familiarização)
4 a 6	3	50	Média	Apoio bipodal, ≠ posições dos membros e cabeça
7 a 9	4	50	Média	Apoio unipodal, ≠ posições dos membros e cabeça
10 a 12	4	60	Alta	Acima + deslocamentos variados

#### 5.2.4.3 Programa de Exercícios Multicomponente + Educacional (GMCE)

As idosas do programa de exercícios multicomponente realizaram atividades de fortalecimento muscular, equilíbrio e condicionamento cardiorrespiratório com o potencial de gerar uma diversidade de alterações funcionais (BREYER et al., 2011; SAKAMOTO et al., 2006; STUDENSKI et al., 2010), pela associação de diversas características em um único programa de treinamento (MARQUES et al., 2009; VIÑA et al., 2016).

Nos exercícios de fortalecimento muscular foram realizadas entre 2 e 3 séries de 10 a 15 repetições com intervalo de 1 minuto. Neste programa, as idosas realizaram inicialmente exercícios com o peso corporal, evoluindo para exercícios com caneleiras, envolvendo atividades individualizadas e em circuito. Maiores detalhes sobre a progressão dos exercícios estão elucidados na Tabela abaixo (TABELA 5.3).

TABELA 5.3 – Progressão do programa de exercícios de fortalecimento muscular (GMCE).

Semanas	Séries (n°)	Repetições (n°)	Intensidade (Borg)	Sobrecarga
1 a 3	2	10	Leve (10)	Sem sobrecarga (Familiarização)
4 a 6	2	12	Leve a moderada (10-13)	Progressão individualizada com
7 a 9	3	10	Leve a moderada (10-13)	prioridade na execução correta do
10 a 12	3	12	Um pouco intenso (13-15)	movimento

Os exercícios de equilíbrio foram compostos inicialmente por atividades de vida diária, e a progressão foi realizada de modo que causem perturbações do equilíbrio e necessitem de maior controle postural, tais como: apoio bipodal, unipodal, posição semi tandem, e posição tandem (hálux do pé que está atrás tocando o calcâneo do pé da frente). As atividades também envolveram exercícios com e sem estímulo visual (olhos abertos e fechados) e sobre superfícies estáveis e instáveis, por exemplo, sobre colchonetes, com apoio bipodal e unipodal. Além disso, foi solicitado que ultrapassassem obstáculos como: bastões, caixas, corda e cones, associando diferentes direções (caminhada para frente, para trás, para os lados). Os exercícios de equilíbrio e coordenação foram realizados mediante 3 a 4 séries, com pelo menos 40 segundos de execução cada exercício (COFFEY, 2005; HAWLEY et al., 2014; WANG, 2011). Informações sobre a progressão dos exercícios de equilíbrio estão detalhadas na Tabela 5.4.

TABELA 5.4 – Progressão do programa de exercícios de equilíbrio (GMCE).

Semanas	Séries (n°)	Repetições (seg)	Complexidade	Nível de dificuldade das atividades
1 a 3	3	40	Básica	Posição sentada ou apoio bipodal (Familiarização)
4 a 6	3	50	Média	Apoio bipodal, ≠ posições dos membros e cabeça
7 a 9	4	50	Média	Superfícies instáveis e apoio unipodal, DP
10 a 12	4	60	Alta	Acima + ausência de estímulos visuais, DP

DP = Atividades com dupla tarefa.

Neste grupo as atividades de fortalecimento muscular foram realizadas com sobrecarga, ou seja, uso de caneleiras para a progressão dos exercícios, sendo priorizados movimentos de boa qualidade antes da fadiga. Já o equilíbrio teve sua progressão pelo posicionamento e posturas adotadas durante as atividades, sendo determinada pela execução das atividades com segurança. A seleção dos exercícios foi realizada mediante as recomendações do *American College of Sports Medicine* para treinamento neuromotor (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009): movimentos que perturbem o centro de gravidade e ativem músculos posturais e exercícios que reduzam gradualmente a base de apoio. Para isso,



os exercícios progrediram individualmente de acordo com o peso suportado pela idosa. Inicialmente, a carga foi em média de 1 kg, e a cada semana era realizado um incremento de carga de acordo com a necessidade individual de cada idosa, tendo disponível caneleiras com diferentes cargas (1, 2, 4 e 5 kg), conforme exemplos descritos no Apêndice J.

### 5.2.5 Análise dos dados

A análise descritiva dos dados (média e desvio padrão) foi utilizada para caracterizar os participantes, que foram divididos em dois grupos: Grupo Jogos Virtuais associado a fatores educacionais (GJVE;  $n = 32$ ) e Grupo Multicomponente associado a fatores educacionais (GMCE;  $n = 34$ ). O teste *Kolmogorov-Smirnov* demonstrou que as variáveis foram classificadas com distribuição normal. O teste *t* independente foi utilizado para comparar as características pessoais e o teste Qui-quadrado foi utilizado para analisar os aspectos relacionados às quedas. A frequência absoluta e relativa foram utilizadas para analisar os aspectos relacionados a classificação e componentes da fragilidade. A comparação entre os grupos nos diferentes momentos de avaliação foi realizada por meio do teste ANOVA - *Mixed Models* seguido do *post-hoc* Bonferroni para as variáveis cognitivas, perceptuais, função muscular na velocidade angular de  $60^\circ/s$  quanto de  $180^\circ/s$ , aspectos físicos e funcionais. Além disso, foi calculado o delta ( $\Delta$ ) e o *effect size* ( $d$ ) para analisar a variação dos momentos pré e pós intervenção e a magnitude do efeito dos protocolos experimentais. A classificação do *effect size* foi realizada de acordo com Cohen (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009): pequeno ( $d < 0,20$ ); médio ( $> 0,20$   $d < 0,80$ ) e grande ( $\geq 0,80$ ). O nível de significância foi estabelecido em  $p < 0,05$  e todos os procedimentos estatísticos foram realizados no SPSS software, versão 22.

## 5.3 RESULTADOS

A amostra do presente estudo foi composta por 66 idosas ( $70,32 \pm 5,09$  anos) divididas em dois grupos: GJVE ( $n = 32$ ;  $70,84 \pm 4,53$  anos) e GMCE ( $n = 34$ ;  $70,76 \pm 5,60$  anos). As características pessoais não apresentaram diferenças significativas, indicando a homogeneidade dos grupos em relação aos aspectos avaliados. A taxa de quedas foi elevada e variou entre 53,1% (GJVE) e 55,88% (GMCE) entre as participantes do estudo, sendo a maioria das quedas em ambiente residencial como consequência do tropeço. A descrição detalhada dos grupos está apresentada na Tabela 5.5.

TABELA 5.5 – Caracterização das idosas de acordo com o grupo experimental (n = 66).

Variáveis	GJVE	GMCE	p
<b>Características pessoais</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Média ± DP</b>	
Idade (anos)	70,84 ± 4,53	70,76 ± 5,60	0,826
Medicamentos (n)	3,16 ± 2,02	3,94 ± 1,41	0,516
Massa corporal (kg)	71,81 ± 14,31	72,46 ± 13,81	0,585
Estatuta (m)	1,56 ± 5,91	1,57 ± 6,66	0,320
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29,28 ± 5,18	29,02 ± 4,96	0,447
<b>Quedas</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	
Histórico de quedas	17 (53,1)	19 (55,88)	0,534
Local das quedas			
Ambiente residencial	11 (64,71)	12 (63,16)	0,346
Ambiente externo	6 (35,29)	7 (36,84)	0,510
Causa das quedas			
Tropeço	12 (70,59)	14 (73,68)	0,432
Escorregou	3 (17,65)	2 (10,53)	0,152
Tontura	2 (11,76)	3 (15,79)	0,121

Legenda: GJVE = Grupo Jogos Virtuais associado a fatores educacionais (n = 32); GMCE = Grupo Multicomponente associado a fatores educacionais (n = 34); DP = Desvio padrão; n = Número; kg = Quilograma; m = metros; kg/m<sup>2</sup> = Quilograma/ metros ao quadrado; \*p < 0,05.

Em relação a fragilidade foi possível observar que na avaliação inicial que as idosas de ambos os grupos apresentaram em sua totalidade idosas pré frágeis, sendo que a maioria das idosas do GJVE foram classificadas por meio de um componente (62,5%), enquanto as idosas do GMCE foram classificadas em sua maioria por meio de dois componentes da fragilidade (55,9%). Após o protocolo experimental a análise das informações evidenciou que a maioria das idosas de ambos os grupos apresentaram redução importante da fragilidade, tornando as idosas não frágeis (GJVE = 84,4%; GMCE = 94,1%), conforme ressaltado na Figura 5.4A.

Além disso, foi possível observar na análise inicial que as idosas em sua maioria apresentaram a exaustão (GJVE: n = 31; GMCE: n = 24) seguida pelo baixo nível de atividade física (GJVE: n = 8; GMCE: n = 18) como os componentes com maior prevalência. Após o protocolo experimental foi possível observar ampla diferença em relação a tais componentes, indicando a melhora física e perceptual das idosas em relação a sua funcionalidade, maiores detalhes estão apresentados na Figura 5.3B. Neste contexto, é importante ressaltar que as idosas que relataram perda de peso não intencional na avaliação inicial foram mantidas com o mesmo critério na avaliação final, pois o período do protocolo experimental foi inferior ao questionado, em que a questão envolvia os últimos 12 meses.

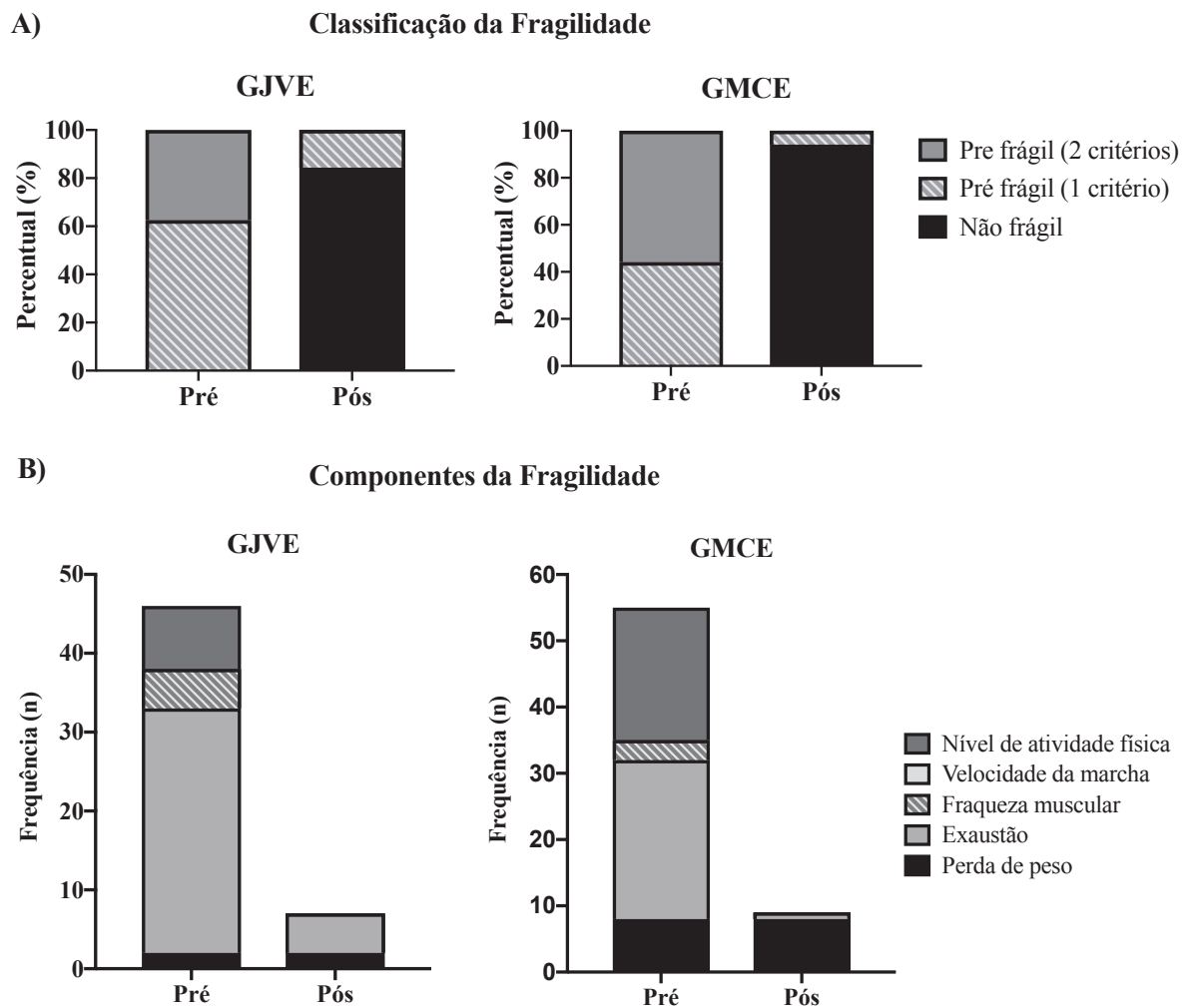


FIGURA 5.3 (A – B) – Classificação e componentes da fragilidade nos momentos pré e pós intervenção separados por grupo.

Legenda: GJVE = Grupo Jogos Virtuais associado a fatores educacionais (n = 32); GMCE = Grupos Multicomponente associado a fatores educacionais (n = 34).

A capacidade cognitiva apresentou diferença significativa após os programas de exercício físico evidenciando um aumento de 8,1% na capacidade cognitiva básica apenas no GJVE. Na capacidade cognitiva avançada, apenas o GJVE apresentou redução na velocidade do processamento de informações, indicando uma média de 42,2% (parte A, apenas números) e 41,4% (parte B, números e letras) no tempo de execução no teste. Em relação a quantidade de erros, os dois grupos apresentaram diferenças significativas em ambas partes do teste. Na parte A, o GJVE apresentou redução de 86,2% na quantidade de erros, enquanto no GMCE houve uma redução de 59,2%. O mesmo padrão foi evidenciado na parte B do teste, com redução de 50,2% e 31,3% no GJVE e GMCE, respectivamente. De modo geral, o GJVE indicou melhores resultados na capacidade cognitiva avançada quando comparado ao GMCE (TABELA 5.6). A análise do medo de cair evidenciou melhora significativa em ambos os

grupos com uma redução de 26,5% (GJVE) e 21% (GMCE). Além disso, houve aumento da percepção do risco de quedas de 28,1% no GJVE e de 25,9% no GMCE, com alto tamanho do efeito em ambos os grupos (TABELA 5.6).

A análise dos aspectos físicos nos momentos pré e pós protocolo experimental estão apresentadas na Tabela 5.7. Foi possível observar que os dois grupos apresentaram aumento significativo em relação ao equilíbrio estático e dinâmico (GJVE = 10,2%; GMCE = 14,4%). Não houve diferença em nenhum dos grupos em relação a força de preensão manual ( $p > 0,05$ ). A potência muscular (GJVE = 33,6%; GMCE = 34,7%) e mobilidade funcional (GJVE = 19,1%; GMCE = 20,6%) apresentaram diferenças significativas, indicando a melhora destes aspectos em ambos os grupos. A velocidade da marcha apresentou melhora de 21,1% no teste de 4 metros e 15,2% no teste de 10 metros apenas no GMCE. Com a análise dos dados foi possível observar uma melhora na maioria dos aspectos físicos em ambos os grupos, contudo, o tamanho do efeito foi maior no GMCE (TABELA 5.7).

Por fim, a análise da função muscular dos músculos que envolvem os movimentos de extensão (EXT) e flexão (FLX) do joelho nas velocidades angulares de 60°/s e 180°/s. Na análise em velocidade angular de 60°/s os dois grupos apresentaram melhora significativa em relação a PT EXT (GJVE: 16,7%; GMCE: 17,5%), e apenas o GMCE apresentou melhora de 26,4% na POT FLEX. No TT FLEX (21,4%) apenas o GMCE apresentou melhora.

Na análise em velocidade angular de 180°/s houve aumento no PT FLEX (17,4%) apenas no GMCE. Na POT apenas o GMCE apresentou aumento significativo na FLEX (26,3%). Em relação ao TT FLEX houve aumento de 23,9% no GMCE (TABELA 5.8). Com estas informações foi possível identificar que o GMCE apresentou melhores índices quando comparado ao GJVE nas variáveis relacionadas a função muscular dos extensores e flexores do joelho.

TABELA 5.6 – Variáveis cognitivas e perceptuais nos momentos pré e pós intervenção.

Variáveis cognitivas e perceptuais	GJVE			GMCE		
	Pré Média ± DP	Pós Média ± DP	$\Delta$ <i>d</i>	Pré Média ± DP	Pós Média ± DP	$\Delta$ <i>d</i>
<b>Capacidade cognitiva</b>						
Básica (pts)	26,34 ± 2,97	28,47 ± 2,21 <sup>a</sup>	2,13 ± 3,06	26,38 ± 3,37	27,88 ± 2,56	1,50 ± 1,94
Avançada A						
Tempo (min)	2,44 ± 1,10	1,41 ± 0,67 <sup>a</sup>	-1,03 ± 0,78	2,41 ± 0,66	1,93 ± 0,45	-0,48 ± 0,44
Erros (n)	1,81 ± 0,69	0,25 ± 0,51 <sup>a</sup>	-1,56 ± 0,62	1,42 ± 0,74	0,58 ± 0,60 <sup>a</sup>	-0,84 ± 0,70
Avançada B						
Tempo (min)	5,85 ± 2,37	3,43 ± 1,44 <sup>a,b</sup>	-2,42 ± 1,62	5,99 ± 2,01	5,68 ± 1,86	-0,31 ± 1,52
Erros (n)	5,28 ± 2,86	2,63 ± 1,43 <sup>a,b</sup>	-2,65 ± 2,09	5,50 ± 2,12	3,78 ± 1,93 <sup>a</sup>	-1,72 ± 2,00
<b>Medo de cair (pts)</b>	31,59 ± 5,73	23,22 ± 4,48 <sup>a</sup>	-8,37 ± 5,98	32,44 ± 5,73	25,62 ± 3,97 <sup>a</sup>	-6,82 ± 7,15
<b>Percepção do risco de quedas (pts)</b>	21,59 ± 3,44	27,66 ± 2,19 <sup>a</sup>	6,07 ± 2,98	20,29 ± 3,75	25,56 ± 2,90 <sup>a</sup>	5,27 ± 3,14

Legenda: GJVE = Grupo Jogos Virtuais associado a fatores educacionais (n = 32); GMCE = Grupo Multicomponente associado a fatores educacionais (n = 34); DP = Desvio padrão;  $\Delta$  = Delta; *d* = *Effect size*; pts = Pontos; min = Minutos; n = Número. <sup>a</sup>diferença significativa intragrupo (momentos pré e pós intervenção); <sup>b</sup>diferença significativa intergrupo (momentos pós intervenção).

TABELA 5.7 – Variáveis físicas e funcionais nos momentos pré e pós intervenção.

Variáveis físicas e funcionais	GJVE			GMCE		
	Pré Média ± DP	Pós Média ± DP	$\Delta$ <i>d</i>	Pré Média ± DP	Pós Média ± DP	$\Delta$ <i>d</i>
Equilíbrio (pts)	23,53 ± 3,02	25,94 ± 1,90 <sup>a</sup>	2,41 ± 2,47	23,35 ± 2,76	26,71 ± 1,98 <sup>a</sup>	3,36 ± 2,97
Força de preensão manual (kgf)	22,72 ± 4,64	24,97 ± 5,10	2,25 ± 3,06	24,74 ± 4,97	25,68 ± 4,11	0,94 ± 2,18
Potência muscular (seg)	14,78 ± 3,75	9,81 ± 2,70 <sup>a</sup>	-4,97 ± 3,09	13,88 ± 2,86	9,07 ± 1,19 <sup>a</sup>	-4,81 ± 2,48
Mobilidade funcional (seg)	10,66 ± 2,31	8,62 ± 1,52 <sup>a</sup>	-2,04 ± 1,54	10,65 ± 2,17	8,46 ± 1,42 <sup>a</sup>	-2,19 ± 1,83
Velocidade da marcha (4m, m/s)	1,16 ± 0,24	1,24 ± 0,20	0,08 ± 0,16	1,09 ± 0,23	1,32 ± 0,20 <sup>a</sup>	0,23 ± 0,19
Velocidade da marcha (10m, m/s)	1,26 ± 0,25	1,40 ± 0,24	0,14 ± 0,20	1,38 ± 0,20	1,59 ± 0,22 <sup>a</sup>	0,21 ± 0,45

Legenda: GJVE = Grupo Jogos Virtuais associado a fatores educacionais (n = 32); GMCE = Grupo Multicomponente associado a fatores educacionais (n = 34); DP = Desvio padrão;  $\Delta$  = Delta; *d* = *Effect size*; kcal = Quilocalorias; pts = Pontos; kgf = Quilograma-força; m/s = Metros por segundo. <sup>a</sup>diferença significativa intragrupo (momentos pré e pós intervenção); <sup>b</sup>diferença significativa intergrupo (momentos pós intervenção).

TABELA 5.8 – Variáveis isocinéticas para os músculos extensores e flexores do joelho dominante (direito) na velocidade angular de 60°/s e 180°/s nos momentos pré e pós intervenção.

60°/s	GJVE			GMCE		
	Pré Média ± DP	Pós Média ± DP	$\Delta$ <i>d</i>	Pré Média ± DP	Pós Média ± DP	$\Delta$ <i>d</i>
PT EXT (N)	71,85 ± 18,31	78,50 ± 18,62	6,65 ± 9,75 0,37	81,96 ± 23,28	91,76 ± 27,38	9,80 ± 25,65 0,39
PT FLEX (N)	37,25 ± 15,35	38,35 ± 12,85	1,10 ± 12,48 0,08	39,29 ± 11,20	45,82 ± 12,00	6,54 ± 16,29 0,58
PT/MC EXT (%MC)	101,37 ± 25,18	111,59 ± 26,79	10,22 ± 14,72 0,40	121,09 ± 40,58	134,52 ± 44,25	13,43 ± 37,23 0,32
PT/MC FLEX (%MC)	51,99 ± 18,43	53,60 ± 17,88	1,61 ± 13,72 0,09	57,88 ± 18,29	67,01 ± 19,42	9,13 ± 22,23 0,50
POT EXT (W)	40,38 ± 13,07	47,13 ± 12,34 <sup>a</sup>	6,75 ± 7,47 0,54	47,06 ± 14,54	55,29 ± 18,10 <sup>a</sup>	8,24 ± 19,75 0,51
POT FLEX (W)	21,59 ± 8,67	24,13 ± 8,96	2,54 ± 6,11 0,29	23,64 ± 8,17	29,87 ± 9,18 <sup>a</sup>	6,24 ± 13,24 0,73
TT EXT (J)	221,10 ± 84,17	252,52 ± 78,31	31,43 ± 50,47 0,40	244,97 ± 75,27	279,76 ± 79,60	34,79 ± 77,84 0,46
TT FLEX (J)	124,74 ± 56,65	132,79 ± 79,60	8,04 ± 31,51 0,12	129,18 ± 43,96	156,88 ± 48,00 <sup>a</sup>	27,70 ± 61,03 0,62
180°/s	GJVE			GMCE		
	Pré Média ± DP	Pós Média ± DP	$\Delta$ <i>d</i>	Pré Média ± DP	Pós Média ± DP	$\Delta$ <i>d</i>
PT EXT (N)	48,82 ± 14,56	54,21 ± 12,35	5,39 ± 10,58 0,41	55,01 ± 14,48	59,28 ± 15,51	4,27 ± 14,44 0,29
PT FLEX (N)	28,17 ± 8,64	31,39 ± 9,09	3,22 ± 8,52 0,37	30,76 ± 7,51	36,11 ± 9,98 <sup>a</sup>	5,35 ± 9,94 0,62
PT/MC EXT (%MC)	68,72 ± 19,77	77,84 ± 19,05	9,12 ± 16,04 0,48	81,14 ± 25,90	87,11 ± 25,27	5,97 ± 21,04 0,24
PT/MC FLEX (%MC)	40,06 ± 13,40	44,15 ± 12,23	4,09 ± 11,62 0,33	45,26 ± 12,74	52,69 ± 15,74	7,44 ± 14,57 0,53
POT EXT (W)	82,36 ± 30,08	91,13 ± 23,71	8,77 ± 19,03 0,33	89,70 ± 26,44	98,38 ± 32,42	8,68 ± 33,80 0,30
POT FLEX (W)	37,93 ± 18,93	44,47 ± 16,64	6,54 ± 10,21 0,38	42,28 ± 14,48	53,40 ± 16,61 <sup>a,b</sup>	11,12 ± 19,08 0,73
TT EXT (J)	173,86 ± 68,17	194,93 ± 57,82	21,07 ± 35,59 0,34	186,79 ± 56,21	201,75 ± 63,38	14,97 ± 56,32 0,26
TT FLEX (J)	88,68 ± 48,38	103,21 ± 40,75	14,53 ± 24,13 0,33	93,85 ± 33,59	116,28 ± 32,90 <sup>a</sup>	22,43 ± 35,37 0,69

Legenda: GJVE = Grupo Jogos Virtuais associado a fatores educacionais (n = 23); GMCE = Grupo Multicomponente associado a fatores educacionais (n = 22); DP = Desvio padrão;  $\Delta$  = Delta; *d* = *Effect size*; EXT = Extensão de joelho; FLEX = Flexão de joelho; PT = Pico de Torque; PT/MC = Pico de Torque normalizado pela massa corporal; %MC = Percentual da massa corporal; POT = Potência média; W = Watts; TT = Trabalho total; J = Joules. <sup>a</sup>diferença significativa intragrupo (momentos pré e pós intervenção).

## 5.4 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar e comparar os efeitos de diferentes programas de exercícios físicos (jogos virtuais e multicomponente) associado a fatores educacionais sobre quedas em relação aos aspectos perceptuais, cognitivos e físicos de idosas pré-frágeis. A análise dos dados evidenciou a redução dos índices de pré fragilidade e medo de cair, bem como o aumento da percepção do risco de quedas, em ambos os grupos. Os resultados evidenciaram que o protocolo de exercícios por meio dos jogos virtuais foi mais eficiente para a melhora da capacidade cognitiva das idosas. Além disso, foi possível observar de modo geral que os dois programas foram eficientes na melhora dos aspectos físicos e funcionais das idosas. Contudo, os exercícios multicomponentes indicaram maior impacto positivo maior nestas variáveis quando comparado aos jogos virtuais, especialmente em relação a função muscular.

A redução da prevalência de pré fragilidade encontrada nos grupos de exercícios físicos do presente estudo são confirmados por outras pesquisas com jogos virtuais (COHEN, 1998) e exercícios multicomponentes (CRISTINE et al., 2017; DANIEL, 2012; MUGUETA-AGUINAGA; GARCIA-ZAPIRAIN, 2017; SERINO et al., 2017). Acredita-se que os aspectos físicos pertinentes a fragilidade são amplamente modificados com a prática regular de exercícios físicos, resultando na regressão e prevenção desta síndrome (SILVA et al., 2017; TARAZONA-SANTABALBINA et al., 2016; WALSTON; BUTA; XUE, 2018). Ainda, com a melhora destes aspectos o idoso melhora a percepção positiva em relação a saúde e apresenta redução sobre os fatores relacionados a fadiga e exaustão, um importante componente da fragilidade presente entre as idosas avaliadas neste estudo. A exaustão esta relacionada a capacidade do idoso realizar suas AVDs, feitos que dependem de fatores físicos (MUGUETA-AGUINAGA; GARCIA-ZAPIRAIN, 2017; WALSTON; BUTA; XUE, 2018). Sendo assim, a percepção de cansaço e exaustão também pode estar relacionada a presença de doenças crônicas (FRIED et al., 2001), que por sua vez, possuem grande potencial para melhora, controle e prevenção com a prática de exercícios físicos (VAN KAN et al., 2010), indicando assim redução nos aspectos perceptuais em relação ao estado de saúde atual do idoso.

A análise da capacidade cognitiva das idosas evidenciou magnitude de efeito maior nas atividades que envolveram os jogos virtuais quando comparados aos exercícios multicomponentes. Estudos revelam que a prática regular de exercícios físicos é capaz de melhorar os componentes neurotróficos derivados do cérebro (BDNF) resultando na

neuroplasticidade e neuroproteção; e também é capaz de atuar na melhora do fator de crescimento semelhante a insulina tipo I (IGF-1) resultando na neurogênese e angiogênese, o que pode incentivar a sobrevivência neural e neuroplasticidade (RODRIGUES et al., 2017). Adicionalmente, os exercícios por meio dos jogos virtuais são capazes de fornecer ao participante uma navegação e representação espacial por meio da ativação de estruturas do lobo temporal e parietal, bem como das ondas cerebrais beta e theta. Estas ativações são capazes de melhorar o raciocínio, lógica, velocidade do processamento de informações e também de aspectos relacionados ao sono (CHANG et al., 2012; DE ASTEASU et al., 2017; DEMNITZ et al., 2016; FERNANDES et al., 2018; HOWES et al., 2018; LI et al., 2018), fatos que justificam os maiores índices de melhora entre as idosas sobre a capacidade cognitiva no GJVE.

Outros fatores que evidenciaram melhora após o protocolo experimental foi o medo de cair e a percepção do risco de quedas, aspectos importantes na prevenção de quedas entre idosos (SERINO et al., 2017). Além dos programas físicos propostos no presente estudo, foi adicionado um programa educacional relacionado aos fatores de risco de quedas, incluindo causas, consequências e como prevenir os episódios de quedas (MOREIRA et al., 2018). Este programa associado a prática de exercícios físicos foi capaz de aumentar a percepção do idoso sobre os fatores de risco para quedas, indicando o maior nível de reconhecimento de tais fatores. Deste modo, as idosas são capazes de antecipar possíveis situações de risco, aumentando a proteção a situações adversas, e tornado as participantes do estudo menos propensas as quedas em seu ambiente residencial e de convivência (AGS; BGS; AAOSPFP, 2001). A associação destas mudanças pode ter aumentando a auto-confiança das idosas, o que consequentemente, levam ao aumento de atividades físicas e sociais, e reduzem o seu medo de cair (LOPES; TRELHA, 2013; MIHALJCIC et al., 2017; MOREIRA et al., 2018), justificando os achados do presente estudo e propondo a relação entre a percepção do risco de quedas e medo de cair em idosos.

A função muscular também apresentou resultados positivos após o treinamento físico. No GMCE houve melhora significativa na maioria dos aspectos relacionados a função muscular, fatos confirmados por outros estudos com exercícios multicomponentes (GILLESPIE et al., 2012). Em relação ao GJVE, foi possível observar diferença significativa apenas em relação a potência muscular, ao contrário de outros estudos (CADORE et al., 2013; CARVALHO et al., 2010; MARÍN-CASCALES; ALCARAZ; RUBIO-ARIAS, 2017; MARQUES et al., 2011) que indicaram aumento da força muscular. No presente estudo, as idosas do GMCE utilizaram sobrecarga (caneleiras) de modo progressivo nos exercícios de



fortalecimento muscular. Enquanto as idosas do GJVE utilizaram apenas o peso corporal, com progressão por meio da mudança de posturas e associação de movimentos (ex. membros inferiores e superiores). Estudos sugerem que a melhora da potência muscular no GJVE é decorrente das mudanças constantes e rápidas de posições e movimentos propostos (BOHRER et al., 2019; GSCHWIND et al., 2015; KIM et al., 2013), bem como pela realização das atividades em posição ortostática, o que configura a realização de exercícios em cadeia cinética fechada, sendo capaz de estimular a co-contração dos músculos isquiotibiais e quadríceps para manter a estabilidade articular (MORAIS et al., 2018), justificando os achados do presente estudo. Em relação ao maior efeito no GMCE, os exercícios de fortalecimento muscular com sobrecarga realizados neste protocolo e seus efeitos na adaptação neuromuscular estão amplamente descritos na literatura (NOBRE, 2012; SOUSA et al., 2007). Uma recente revisão sistemática evidenciou que os exercícios de fortalecimento muscular são capazes de aumentar a área de secção transversa muscular, reduzir a infiltração de gordura da musculatura, sugerindo não apenas a hipertrofia, mas sim a melhoria da qualidade muscular, bem como a melhora de aspectos neuromusculares, morfológicos e da função muscular (CADORE et al., 2013, 2014; GARBER et al., 2011). Os resultados do presente estudo confirmam que os exercícios de fortalecimento são capazes de melhorar os aspectos musculares, contudo, indicam que a sobrecarga é necessária para o aprimoramento da função muscular em idosas pré frágeis. Enquanto os exercícios apenas com o peso corporal, ou seja, os jogos virtuais, podem ser adicionados ao programa de treinamento para aumento da potência muscular e também para aspectos cognitivos, amplificando as possibilidades de treinamento físico para tal população.

Apesar destas informações, a comparação da função muscular para verificar os efeitos do treinamento com outros estudos, especialmente relacionados a realidade virtual, foi um pouco prejudicada, pois a maioria dos estudos disponíveis avaliaram apenas a força voluntária isométrica ou então utilizaram apenas testes funcionais, e não utilizaram o torque isocinético para avaliação da função muscular, o que compromete a comparação direta dos efeitos do treinamento nesta variável. Esta pontuação é importante, pois o dinamômetro isocinético é capaz de fornecer uma avaliação mais precisa sobre as propriedades de contração muscular e também o isolamento adequado para analisar a função neuromuscular dos grupos musculares quando comparada aos testes funcionais (LOPEZ et al., 2018), ressaltando a importância dos achados do presente estudo.

Outros aspectos que evidenciaram melhora em relação aos aspectos físicos foram o equilíbrio estático e dinâmico, bem como a potência muscular, mobilidade funcional e

velocidade da marcha. O equilíbrio e controle postural é determinado pela integração sensorial e motora do sistema neuromuscular (CARVALHO et al., 2010). Os exercícios que trabalham este aspecto precisam envolver atividades progressivas que evoluam para a diminuição da base de suporte, perturbação do centro de gravidade e com diminuição dos estímulos sensoriomotores (HASSON; VAN EMMERIK; CALDWELL, 2014). As atividades propostas neste estudo envolveram todos os fatores supracitados, e são confirmados por estudos com jogos virtuais (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009) e exercícios multicomponentes (DE BRUIN et al., 2010; DONATH; RÖSSLER; FAUDE, 2016; DUQUE et al., 2013; RENDON et al., 2012; STUDENSKI et al., 2010). Além disso, estudos têm evidenciado que a força dos membros inferiores é um dos principais fatores relacionados ao equilíbrio postural (GILLESPIE et al., 2012; SHERRINGTON et al., 2008; WALSTON; BUTA; XUE, 2018), fatos evidenciados anteriormente. Outra questão demonstrada na literatura está relacionada a prática dos exercícios por meio dos jogos virtuais, classificando-a como dupla tarefa, pois o participante necessita se concentrar para olhar ao monitor e executar o movimento, o que estimula o treino do equilíbrio (HASSON; VAN EMMERIK; CALDWELL, 2014; LORD; SHERRINGTON; MENZ, 2001), justificando os achados do presente estudo em relação ao equilíbrio estático e dinâmico das idosas.

A potência muscular está relacionada a capacidade de gerar força em função da velocidade e seu decréscimo ocorre mais precipitadamente no processo de envelhecimento quando comparado a força muscular em decorrência do comprometimento mais acelerado das fibras tipo II (YAMADA et al., 2011). A análise dos dados deste estudo evidenciou uma melhora significativa em relação a potência muscular de ambos os grupos, o que é corroborado por estudos com jogos virtuais (CUOCO et al., 2004; HAZELL; KENNO; JAKOBI, 2007) e exercícios multicomponentes (MORAIS et al., 2018; SATO et al., 2015), e podem ser explicados pelas atividades realizadas durante o protocolo experimental, que exigiam mudanças de posicionamento de maneira rápida, bem como pelas atividades de fortalecimento muscular. Exercícios de fortalecimento muscular realizados em alta velocidade são capazes de contribuir para o aumento da capacidade de realizar contrações musculares mais rapidamente e promovem a transferência dos ganhos obtidos com o exercício para tarefas diárias, como o aumento da capacidade de sentar e levantar de uma cadeira, por exemplo (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009; MATSUDA; SHUMWAY-COOK; CIOL, 2010). Contudo, o treinamento de força convencional possui baixa adesão (HAZELL; KENNO; JAKOBI, 2007), informações que reforçam a importância do treinamento físico por meio de atividades lúdicas e interativas, como os jogos virtuais.

A mobilidade funcional é considerada um preditor para quedas em idosos (CLEMSON et al., 2010, 2012), e envolve fatores relacionados a função de membros inferiores e equilíbrio dinâmico do idoso. As idosas participantes do estudo, tanto do GJVE quanto do GMCE, apresentaram melhora significativa em relação a mobilidade funcional. Estudos revelam que os jogos virtuais possuem potencial para melhorar a mobilidade funcional (CEBOLLA; RODACKI; BENTO, 2015), assim como os exercícios multicomponentes (DANIEL, 2012; DONATH; RÖSSLER; FAUDE, 2016; MORAIS et al., 2018; SINGH et al., 2013). Resultados que podem ser justificados pela melhora do equilíbrio estático e dinâmico das idosas, bem como de sua potência muscular, conforme supracitado.

Por fim, temos a velocidade da marcha, considerada como um preditor de capacidade física e sobrevida em idosos (KANG et al., 2015; PERRACINI et al., 2017; SILVA et al., 2017; WALSTON; BUTA; XUE, 2018). No presente estudo foi possível observar uma melhora em relação a velocidade da marcha apenas no grupo que realizou os exercícios multicomponentes, informações confirmadas por outros estudos (BEIJERSBERGEN et al., 2013; FRIED et al., 2001; STUDENSKI; PERERA; PATEL, 2011). O aumento da velocidade da marcha por estar associada ao aumento do torque da musculatura envolvida com a articulação do joelho (GILLESPIE et al., 2012; LUSTOSA et al., 2010; PERRACINI et al., 2017) e potência muscular de membros inferiores (BEIJERSBERGEN et al., 2013), fatos que explicam os resultados encontrados no presente estudo, pois apenas o GMCE apresentou melhora significativa na função muscular global após o programa de treinamento.

Mediante as informações encontradas no presente estudo alguns aspectos relacionados a aplicabilidade prática devem ser destacados, entre eles o potencial evidenciado pelos jogos virtuais sobre a capacidade cognitiva das idosas e dos exercícios multicomponentes sobre a função muscular. Em relação as variáveis físicas foi possível observar que os dois protocolos de exercícios evidenciaram melhorias, contudo, os exercícios multicomponentes apresentaram magnitude de efeito maior quando comparada aos jogos virtuais. Estes achados amplificam as possibilidades de promoção e manutenção da saúde de idosas pré-frágeis, indicando que os protocolos propostos são capazes de reverter aspectos relacionados a fragilidade e permitem a melhoria de aspectos físicos e funcionais associados ao risco de quedas, prevenindo assim episódios de quedas e suas consequências.

Apesar destes achados, o estudo apresentou algumas limitações. A primeira limitação está relacionada avaliação por meio do auto-relato do nível de atividade física para a classificação da fragilidade que pode ter sido influenciado pela memória da idosa. Contudo, os questionários para avaliação do nível de atividade física são amplamente aceitos para

pesquisas epidemiológicas, e tem sido utilizados em outros estudos com idosos (CUOCO et al., 2004; HAZELL; KENNO; JAKOBI, 2007). Ainda, a ausência de avaliação cega em todos os procedimentos. Para minimizar tal efeito todos os pesquisadores envolvidos foram previamente treinados e realizaram todas as avaliações seguindo os mesmos comandos, padrões e sistematização.

## **5.5 CONCLUSÕES**

Em conclusão, após o programa de exercícios físicos associado a um programa educacional relacionado a fatores de risco para quedas todas as idosas participantes do estudo, independente do grupo, apresentaram melhora significativa nos aspectos perceptuais, cognitivos e físicos. Além disso, foi possível observar que os jogos virtuais foram mais efetivos sobre a capacidade cognitiva, e os exercícios multicomponentes apresentaram maior impacto sobre a capacidade física das idosas, especialmente em relação a função muscular de membros inferiores. Os dois grupos apresentaram efeitos semelhantes sobre os aspectos perceptuais, indicando o aumento da percepção do risco de quedas e redução do medo de cair.

Como aplicação clínica o treinamento por meio dos jogos virtuais pode ser adicionado a programas de promoção à saúde de idosos com o intuito de aumentar a capacidade cognitiva e promover a melhoria dos aspectos físicos em idosas pré frágeis da comunidade. Sugere-se para pesquisas futuras, a realização de estudos que investiguem a associação destes programas em um único protocolo para elucidar os efeitos do treinamento físico convencional associado a tecnologia sobre os aspectos neuromusculares e cognitivos de idosas pré frágeis.

**CAPÍTULO 6**  
**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os idosos avaliados no presente estudo ( $n = 1.826$ ) apresentaram uma elevada prevalência de quedas (40,2%), em sua maioria ocorridas em ambiente residencial como consequência de um tropeço. As variáveis físicas, como o equilíbrio, mobilidade funcional, força e potência muscular, bem como aspectos perceptuais (percepção do risco de quedas), cognitivas e comportamentais (nível de atividade física) foram capazes de predizer as quedas em idosos de diferentes grupos etários. A cognição apresentou relação com a funcionalidade e nível de atividade física dos idosos. Estes resultados indicam que idosos com menor capacidade física, menor percepção do risco de quedas, declínio da capacidade cognitiva e baixo nível de atividade física estão mais propensos à quedas quando comparados a idosos com maiores pontuações nestas variáveis.

Em relação à fragilidade, a maioria dos idosos avaliados foram classificados como pré frágeis (64,7%), e evidenciaram valores normativos da fragilidade diferentes dos idosos americanos propostos por Fried e colaboradores. A presença dos critérios de fragilidade (exaustão, fraqueza muscular, velocidade da marcha e nível de atividade física) aumentou a chance de quedas, independente do nível de fragilidade. Ainda, os idosos pré frágeis apresentaram maiores chances de cair quando comparados aos idosos frágeis e não frágeis. Uma importante carência em relação a ferramenta utilizada para a avaliação do nível de atividade física (Questionário Minnesota) foi encontrada no presente estudo. Apesar deste questionário ser amplamente utilizado em todo o mundo, o mesmo possui falhas. Pois depende da memória do avaliado, bem como de sua compreensão e estimativa em relação as atividades de vida diária e exercícios físicos realizados nas últimas duas semanas. Deste modo, sugere-se que novos estudos sejam capazes de verificar a viabilidade e elaboração de um novo instrumento capaz de avaliar grandes populações de maneira rápida, eficaz, confiável e sem custos exorbitantes.

De acordo com estes achados dois protocolos de treinamento físico foram elaborados, sendo um grupo composto por exercícios multicomponentes ( $n = 34$ ) e outro com exercícios por meio dos jogos virtuais ( $n = 32$ ). Os dois programas foram associados a um programa educacional sobre quedas e foram compostos por atividades que envolvessem os aspectos físicos (equilíbrio estático e dinâmico, mobilidade funcional, força e potência muscular), bem como os aspectos perceptuais (percepção do risco de quedas, fadiga/exaustão), cognitivos e comportamentais (nível de atividade física) que predispõem os idosos às quedas e fragilidade. Após o protocolo experimental todas as idosas participantes do estudo, independente do

grupo, apresentaram melhora significativa nos aspectos perceptuais, cognitivos e físicos, assim como a redução dos índices de fragilidade. Os índices de pré-fragilidade encontrados no início do estudo foram revertidos na maioria das idosas, e nas idosas que ainda foram classificadas como pré-frágeis apenas um indicador continuou presente, indicando a redução da gravidade da fragilidade. Deste modo, foi possível observar que os dois protocolos de exercícios foram eficazes para a melhora dos aspectos físicos e perceptuais relacionados aos indicadores da fragilidade.

Na comparação entre os grupos de treinamento físico, foi possível observar que os jogos virtuais foram mais efetivos sobre a capacidade cognitiva básica e avançada. Fato que pode ser justificado pela maior complexidade e velocidade das tarefas oferecidas pelo exergame, e que envolve um ambiente novo para a idosa, com a inserção de ferramentas tecnológicas que não eram usuais em seu dia a dia. Ainda, foi possível observar a familiarização das idosas com a prática dos exergames, pois elas aprenderam a manusear o videogame.

Em relação aos exercícios multicomponentes foi possível verificar maior impacto sobre a capacidade física das idosas, especialmente na função muscular de membros inferiores. Esta característica pode ser relacionada a sobrecarga com caneleiras proposta nos exercícios de fortalecimento muscular. Assim, sugere-se que estudos sejam realizados com a associação destes fatores, ou seja, atividades com os jogos virtuais que envolvam a sobrecarga ou então a periodização entre os dois grupos. Como exemplo, as idosas poderiam realizar em seu ambiente residencial o protocolo composto por exercícios com os jogos virtuais duas vezes na semana, e comparecer ao centro de convivência apenas uma vez na semana para a realização dos exercícios multicomponentes e educação sobre fatores educacionais. Com isso, o idoso será capaz de atingir tanto os benefícios físicos quanto cognitivos e perceptuais evidenciados no presente estudo.

Por fim, os dois grupos apresentaram efeitos semelhantes sobre os aspectos perceptuais, indicando o aumento da percepção do risco de quedas e redução do medo de cair. A compreensão dos idosos sobre os fatores que aumentam o risco de quedas pode resultar em comportamentos protetivos, tornando o idoso mais cuidadoso, porém mais envolvido em exercícios físicos para evitar declínios que possam comprometer sua capacidade funcional. Com esta mudança de perfil o idoso não sentirá medo de situações que o expõem a risco de quedas, pois saberá como se comportar e como prevenir as quedas. Assim, a prevalência de idosos isolados socialmente e sedentários poderá diminuir, reduzindo assim a incidência e risco de quedas. Estas informações devem ser utilizadas por profissionais da área, com a

distribuição de conteúdos explicativos sobre os fatores de risco para quedas para os idosos, permitindo ações coletivas para a promoção da saúde do idoso.

Deste modo, sugere-se mais cautela em relação a avaliação dos idosos, sendo fundamental incluir os aspectos físicos, cognitivos e perceptuais que predisõem à quedas e fragilidade, considerando sempre os pontos de corte para a fragilidade específicos para a população em estudo. Mediante as informações provenientes da avaliação adequada, os profissionais serão capazes de direcionar o treinamento físico, possibilitando assim que os idosos tenham um envelhecimento ativo e saudável por meio de programas de treinamento físico e educacionais que tornem os idosos menos propensos à quedas e fragilidade, aumentando assim a sua perspectiva de independência física, cognitiva e funcional.



## REFERÊNCIAS

- ABIZANDA, P. et al. Frailty and mortality, disability and mobility loss in a Spanish cohort of older adults: The FRADEA Study. **Maturitas**, v. 74, n. 1, p. 54–60, 2013.
- ACREE, L. S. et al. Physical activity is related to quality of life in older adults. **Health and quality of life outcomes**, v. 4, p. 37, jan. 2006.
- AGS; BGS; AAOSPPF. Guideline for the Prevention of Falls in Older Persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 49, p. 664–672, 2001.
- ALEXANDRE, T. S. et al. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 16, n. 5, p. 381–388, 2012.
- ALLALI, G. et al. The role of postural instability/gait difficulty and fear of falling in predicting falls in non-demented older adults. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 69, p. 15–20, 2017.
- ALMEIDA, L. P.; BRITES, M. D. F.; TAKIZAWA, M. DAS G. M. H. Quedas em idosos : fatores de risco. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, v. 8, n. 45, p. 384–391, 2011.
- ALVES, F. O. et al. Avaliação da atenção sustentada e alternada em uma amostra de adultos saudáveis com alta escolaridade. **Psicologia Hospitalar**, v. 8, n. 2, p. 89–105, 2010.
- ALVES, L. C. et al. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 23, n. 8, p. 1924–1930, 2007.
- AMBROSE, A. F.; CRUZ, L.; PAUL, G. Falls and Fractures: A systematic approach to screening and prevention. **Maturitas**, v. 82, n. 1, p. 85–93, 2015.
- ANGEVAREN, M. et al. Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. In: ANGEVAREN, M. (Ed.). . **Cochrane Database of Systematic Reviews**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2008.
- ARANTES, P. M. M. et al. Effect of a Program Based on Balance Exercises on Gait, Functional Mobility, Fear of Falling, and Falls in Prefrail Older Women: A Randomized Clinical Trial. **Topics in Geriatric Rehabilitation**, v. 31, n. 2, p. 113–120, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. Critério de classificação econômica Brasil. **Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa**, 2012.
- BAE, W. et al. Physical Activity Levels and Well-Being in Older Adults. **Psychological Reports**, v. 120, n. 2, p. 192–205, 10 abr. 2017.
- BANDEEN-ROCHE, K. et al. Frailty in Older Adults : A Nationally Representative Profile in the United States. v. 70, n. 11, p. 1427–1434, 2015.
- BEAUCHET, O. et al. How to manage recurrent falls in clinical practice: Guidelines of the French society of geriatrics and gerontology. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 15,

n. 1, p. 79–84, 2011.

BEIJERSBERGEN, C. M. I. et al. The biomechanical mechanism of how strength and power training improves walking speed in old adults remains unknown. **Ageing Research Reviews**, v. 12, n. 2, p. 618–627, 2013.

BELING, J.; ROLLER, M. Multifactorial Intervention with Balance Training as a Core Component Among Fall-Prone Older Adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 32, p. 125–133, 2009.

BENTO, P. C. B. et al. Peak torque and rate of torque development in elderly with and without fall history. **Clinical Biomechanics**, v. 25, n. 5, p. 450–454, 2010.

BENTO, P. C. B. et al. Effects of Water-Based Training on Static and Dynamic. **Rejuvenation Research**, v. 18, n. 4, p. 326–331, 2015.

BERCHTOLD, N. et al. Estrogen and exercise interact to regulate brain-derived neurotrophic factor mRNA and protein expression in the hippocampus. **European Journal of Neuroscience**, v. 14, n. 12, p. 1992–2002, 2001.

BERGMAN, H. et al. Frailty : An Emerging Research and Clinical Paradigm — Issues and Controversies. v. 62, n. 7, p. 731–737, 2007.

BERTOLUCCI, P. H. et al. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral. Impacto da escolaridade. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 52, n. 1, p. 1–7, 1994.

BHERER, L. Cognitive plasticity in older adults: effects of cognitive training and physical exercise. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1337, n. 1, p. 1–6, 2015.

BINDER, E. F. et al. Effects of Progressive Resistance Training on Body Composition in Frail Older Adults : Results of a Randomized , Controlled Trial. **Journal of Gerontology**, v. 60, n. 11, p. 1425–1431, 2005.

BIRD, M.-L. et al. Age-Related Changes in Physical Fall Risk Factors: Results from a 3 Year Follow-up of Community Dwelling Older Adults in Tasmania, Australia. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 10, n. 11, p. 5989–5997, 2013.

BISSON, E.; CONTANT, B.; SVEISTRUP, H. Functional Balance and Dual-Task Reaction Times in Older Adults Are Improved by Virtual Reality and Biofeedback Training. v. 10, n. 1, p. 16–23, 2007.

BLAIR, C. K. et al. Light-intensity activity attenuates functional decline in older cancer survivors. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 46, n. 7, p. 1375–1383, 2014.

BOHANNON, R. W. Reference values for the five-repetition sit-to-stand test: a descriptive meta-analysis of data from elders. **Perceptual and Motor Skills**, v. 103, n. 1, p. 215–222, 2006a.

BOHANNON, R. W. Reference Values for the Timed Up and Go Test : A Descriptive Meta-Analysis. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 29, n. 2, p. 64–68, 2006b.

BOHRER, R. D. C. et al. Multicomponent Training Program with High- Speed Movement

Execution of Ankle Muscles Reduces Risk of Falls in Older Adults. **Rejuvenation Research**, v. 22, n. 1, p. 3237, 2019.

BONGERS, K. T. J. et al. The predictive value of gait speed and maximum step length for falling in community-dwelling older persons. **Age and Ageing**, v. 44, n. 2, p. 294–299, 2015.

BOOTH, V.; MASUD, T.; BATH-HEXTALL, F. The effectiveness of virtual reality interventions in improving balance in adults with impaired balance compared to standard or no treatment: A systematic review. **JBIC Database of Systematic Reviews and Implementation Reports**, v. 10, n. 48, p. 3048–3079, 2012.

BORGES, M. R. D.; MOREIRA, Â. K. Influências da prática de atividades físicas na terceira idade: estudo comparativo dos níveis de autonomia para o desempenho nas AVDs e AIVDs entre idosos ativos fisicamente e idosos sedentários. **Motriz. Revista de Educação Física**, v. 15, n. 3, p. 562–573, 2009.

BRAY, N. W. et al. Exercise prescription to reverse frailty. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 41, n. 10, p. 1112–1116, 2016.

BREYER, F. et al. Population Ageing and Health Care Expenditures : the Role of Life Expectancy. n. 2008, 2011.

BRUCKI, S. M. D. et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 61, n. 3 B, p. 777–781, 2003.

BUATOIS, S. et al. Five times sit to stand test is a predictor of recurrent falls in healthy community-living subjects aged 65 and older. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 56, n. 8, p. 1575–1577, 2008.

BUCHNER, D. M. et al. The Effect of Strength and Endurance Training on Gait , Balance , Fall Risk , and Health Services Use in Community-Living Older Adults. v. 52, n. 4, p. 218–224, 1997.

BYRNE, C. et al. Ageing, Muscle Power and Physical Function: A Systematic Review and Implications for Pragmatic Training Interventions. **Sports Medicine**, v. 46, n. 9, p. 1311–1332, 2016.

CADORE, E. L. et al. 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, p. 105–114, abr. 2013.

CADORE, E. L. et al. Strength and Endurance Training Prescription in Healthy and Frail Elderly. **Ageing and Disease**, v. 5, n. 3, p. 183–195, 2014.

CADORE, E. L.; RODRI, L. Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls , Gait Ability , and Balance in Physically Frail Older Adults : A Systematic Review. v. 16, n. 2, 2013.

CAI, L. et al. Brain plasticity and motor practice in cognitive aging. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 6, n. MAR, p. 1–12, 2014.

CAMARGOS, F. F. O. et al. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades

psicométricas da Falls Efficacy Scale - International em idosos brasileiros (FES-I-BRASIL). **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 237–243, 2010.

CANCELA, D. M. G. O processo de envelhecimento. **Psicologia**, v. 1, n. 1, p. 1–15, 2007.

CAPARRÓZ, A.; LOPES, M. C. P. Desafios e perspectivas em ambiente virtual de aprendizagem : inter-relações formação tecnológica e prática docente. **Educação, Formação e Tecnologias**, v. 1, n. 2, p. 50–58, 2008.

CAPARRÓZ, A. S. C.; LOPES, M. C. P. Desafios e perspectivas em ambiente virtual de aprendizagem : inter-relações formação tecnológica e prática docente. **Educação, Formação e Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 50–58, 2005.

CARMO, L. V. DO; DRUMMOND, L. P.; ARANTES, P. M. M. Avaliação do nível de fragilidade em idosos participantes de um grupo de convivência. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 18, n. 1, p. 17–22, mar. 2011.

CARRO, E. et al. Circulating Insulin-Like Growth Factor I Mediates the Protective Effects of Physical Exercise against Brain Insults of Different Etiology and Anatomy. **The Journal of Neuroscience**, v. 21, n. 15, p. 5678–5684, 1 ago. 2001.

CARVALHO, J. et al. Isokinetic strength benefits after 24 weeks of multicomponent exercise training and combined exercise training in older adults. **Aging Clin Exp Res**, v. 22, n. 1, p. 63–69, 2010.

CASEROTTI, P. Strength training in older adults: changes in mechanical muscle function and functional performance. **The Open Sports Sciences Journal**, v. 3, n. May 2010, p. 62–66, 2010.

CEBOLLA, E. C.; RODACKI, A. L. F.; BENTO, P. C. B. Balance , gait , functionality and strength : comparison between elderly fallers and non-fallers. v. 19, n. 2, p. 146–151, 2015.

CENTERS OF DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Algorithm for Fall Risk Assessment & Interventions. **Centers of Disease Control and Prevention**, 2015.

CENTERS OF DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Preventing Falls in Older Patients. **Centers of Disease Control and Prevention**, 2016.

CÉSAR, C. C.; LIMA-COSTA, M. F. Capacidade funcional de idosos : análise das questões de mobilidade , atividades básicas e instrumentais da vida diária via Teoria de Resposta ao Item. **Cadernos de saude publica**, v. 31, n. 5, p. 931–945, 2015.

CESARI, M. et al. A Physical Activity Intervention to Treat the Frailty Syndrome in Older Persons — Results From the LIFE-P Study. v. 70, n. 2, p. 216–222, 2015.

CHANG, V. C.; DO, M. T. Risk Factors for Falls Among Seniors: Implications of Gender. **American Journal of Epidemiology**, v. 181, n. 7, p. 521–531, 2015.

CHANG, Y.-K. et al. Effect of resistance-exercise training on cognitive function in healthy older adults: a review. **Journal of Aging and Physical Activity** 2012 Oct;20(4):497-517, v. 20, n. 4, p. 497–517, 2012.

CHENG, M. H.; CHANG, S. F. Frailty as a Risk Factor for Falls Among Community Dwelling People: Evidence From a Meta-Analysis. **Journal of Nursing Scholarship**, v. 49, n. 5, p. 529–536, 2017.

CHODZKO-ZAJKO, W. J. et al. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510–1530, 2009.

CHODZKO-ZAJKO, W. J.; MOORE, K. A. M. S. Physical Fitness and Cognitive Functioning in Aging. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 22, n. 1, p. 194–220, 1994.

CHU, L.-W.; CHIU, A. Y. Y.; CHI, I. Impact of falls on the balance, gait, and activities of daily living functioning in community-dwelling Chinese older adults. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 61, n. 4, p. 399–404, 2006.

CIPRIANI, N. C. S. et al. Aptidão funcional de idosas praticantes de atividades físicas. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 2, p. 106–111, 2010.

CLARK, B. C.; MANINI, T. M. Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 13, n. 3, p. 271–276, 2010.

CLEGG, A. et al. Frailty in elderly people. **The Lancet**, v. 381, n. 9868, p. 752–762, mar. 2013.

CLEGG, A. P.; DUNHILL, M.; TRUST, M. Europe PMC Funders Group Do home-based exercise interventions improve outcomes for frail older people? Findings from a systematic review. **Reviews in Clinical Gerontology**, v. 22, n. 1, p. 68–78, 2016.

CLEMSON, L. et al. Environmental interventions to prevent falls in community-dwelling older people: a meta-analysis of randomized trials. **Journal of aging and health**, v. 20, n. 8, p. 954–971, 2008.

CLEMSON, L. et al. LiFE Pilot Study: A randomised trial of balance and strength training embedded in daily life activity to reduce falls in older adults. **Australian Occupational Therapy Journal**, v. 57, n. 1, p. 42–50, fev. 2010.

CLEMSON, L. et al. Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): Randomised parallel trial. **BMJ (Online)**, v. 345, n. 7870, p. 1–15, 2012.

COFFEY, V. G. Early signaling responses to divergent exercise stimuli in skeletal muscle from well-trained humans. **The FASEB Journal**, n. November 2016, 8 nov. 2005.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences** **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**, 1998. Disponível em: <<http://books.google.com/books?id=TI0N2IRA09oC&pgis=1>>

COLLARD, R. M. et al. 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.

- CRISTINE, G. et al. functional outcomes of playing Nintendo Wii Fit Plus™ for frail elderly : study protocol for a feasibility trial. p. 1–7, 2017.
- CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412–423, 2010.
- CRUZ, D. T. et al. Prevalência de quedas em idosos e fatores associados. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n. 1, p. 749–756, out. 2012.
- CUOCO, A. et al. Impact of Muscle Power and Force on Gait Speed in Disabled Older Men and Women. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 59, n. 11, p. 1200–1206, 1 nov. 2004.
- DANIEL, K. Wii-hab for pre-frail older adults. **Rehabilitation Nursing**, v. 37, n. 4, p. 195–201, 2012.
- DANIELSEN, A.; OLOFSEN, H.; BREMDAL, B. A. Increasing fall risk awareness using wearables: A fall risk awareness protocol. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 63, p. 184–194, 2016.
- DATO, S.; MONTESANTO, A. Frailty phenotypes in the elderly based on cluster analysis : a longitudinal study of two Danish cohorts . Evidence for a genetic influence on frailty. 2011.
- DE ASTEASU, M. L. S. et al. Role of physical exercise on cognitive function in healthy older adults: A systematic review of randomized clinical trials. **Ageing Research Reviews**, v. 37, p. 117–134, 2017.
- DE BRUIN, E. D. et al. Use of virtual reality technique for the training of motor control in the elderly. **Z Gerontol Geriat**, p. 229–234, 2010.
- DE LABRA, C. et al. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. **BMC geriatrics**, v. 15, p. 154, 2015.
- DEL DUCA, G. F.; SILVA, M. C. DA; HALLAL, P. C. Disability relating to basic and instrumental activities of daily living among elderly subjects. **Revista de saude publica**, v. 43, n. 5, p. 796–805, 2009.
- DELBAERE, K. et al. Concern about falls elicits changes in gait parameters in conditions of postural threat in older people. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 64, n. 2, p. 237–242, 2009.
- DELBAERE, K. et al. Determinants of disparities between perceived and physiological risk of falling among elderly people: cohort study. **BMJ**, v. 341, n. aug18 4, p. c4165–c4165, 20 ago. 2010.
- DELBAERE, K. et al. Fear-related avoidance of activities , falls and physical frailty . A prospective community-based. v. 33, n. 4, p. 368–373, 2018.
- DEMnitz, N. et al. A systematic review and meta-analysis of cross-sectional studies examining the relationship between mobility and cognition in healthy older adults. **Gait & Posture**, v. 50, p. 164–174, 2016.

DONATH, L.; RÖSSLER, R.; FAUDE, O. Effects of Virtual Reality Training (Exergaming) Compared to Alternative Exercise Training and Passive Control on Standing Balance and Functional Mobility in Healthy Community-Dwelling Seniors: A Meta-Analytical Review. **Sports Medicine**, v. 46, n. 9, p. 1293–1309, 2016.

DOODY, R. S. et al. Donepezil treatment of patients with MCI: A 48-week randomized, placebo-controlled trial. **Neurology**, v. 72, n. 18, p. 1555–1561, 5 maio 2009.

DUQUE, G. et al. Effects of balance training using a virtual-reality system in older fallers. p. 257–263, 2013.

DURAY, M.; GENÇ, A. The relationship between physical fitness and falling risk and fear of falling in community-dwelling elderly people with different physical activity levels. **Turkish Journal of Medical Sciences**, v. 47, p. 455–462, 2017.

DYKES, P. C. et al. Fall prevention in acute care hospitals: a randomized trial. **The Journal of the American Medical Association**, v. 304, n. 17, p. 1912–1918, 2010.

ENSRUD, K. E. et al. Frailty and risk of falls, fracture, and mortality in older women: the study of osteoporotic fractures. **Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences & Medical Sciences**, v. 62A, n. 7, p. 744–751, 2007.

ENSRUD, K. E. et al. A Comparison of Frailty Indexes for the Prediction of Falls, Disability, Fractures, and Mortality in Older Men. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 57, n. 3, p. 492–498, mar. 2009.

ETMAN, A. et al. Falls incidence underestimates the risk of fall-related injuries in older age groups: A comparison with the FARE (Falls risk by exposure). **Age and Ageing**, v. 41, n. 2, p. 190–195, 2012.

EVERETT, P. W.; SILLS, F. D. The Relationship of Grip Strength to Stature, Somatotype Components, and Anthropometric Measurements of the Hand. **Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation**, v. 23, n. 2, p. 161–166, 6 maio 1952.

EYLER, L. T. et al. A review of functional brain imaging correlates of successful cognitive aging. **Biological Psychiatry**, v. 70, n. 2, p. 115–122, 2011.

FABER, M. J. et al. Effects of Exercise Programs on Falls and Mobility in Frail and Pre-Frail Older Adults : A Multicenter Randomized Controlled Trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 87, n. July, p. 885–896, 2006.

FAIRHALL, N. et al. Effect of a multifactorial , interdisciplinary intervention on risk factors for falls and fall rate in frail older people : a randomised controlled trial. **Age and Ageing**, v. 43, p. 616–622, 2014.

FERNANDES, R. M. et al. The Effects of Moderate Physical Exercise on Adult Cognition: A Systematic Review. **Frontiers in Physiology**, v. 9, n. June, p. 1–11, 2018.

FERREIRA, C. B. et al. Effects of a 12-Week Exercise Training Program on Physical Function in Institutionalized Frail Elderly audio C ordova ,. v. 2018, 2018.

FHON, J. R. S. et al. Factors associated with frailty in older adults : a longitudinal study. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, n. 74, p. 1–8, 2018.

FIGUEIREDO, K. M. O. B.; LIMA, K. C.; GUERRA, R. O. Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 9, n. 4, p. 1–5, 2007.

FOLSTEIN, M. F.; 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, p. 189–198, 1975.

FORSTER, A.; LAMBLEY, R.; YOUNG, J. B. Is physical rehabilitation for older people in long-term care effective? Findings from a systematic review. **Age and Ageing**, v. 39, n. 2, p. 169–175, 1 mar. 2010.

FREDERIKSEN, H. et al. Age Trajectories of Grip Strength: Cross-Sectional and Longitudinal Data Among 8,342 Danes Aged 46 to 102. **Annals of Epidemiology**, v. 16, n. 7, p. 554–562, 2006.

FRIED, L. P. et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**, v. 56, n. 3, p. 146–157, 2001.

FRIED, L. P. et al. Untangling the Concepts of Disability , Frailty , and Comorbidity : Implications for Improved Targeting and Care. v. 59, n. 3, p. 255–263, 2004.

FULOP, T. et al. Aging, frailty and age-related diseases. p. 547–563, 2010.

GARBER, C. E. et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334–59, jul. 2011.

GEHLSSEN, G. M.; WHALEY, M. H. Falls in the elderly: Part II, Balance, strength, and flexibility. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 71, n. 10, p. 739–741, 1990.

GEIB, L. T. C. Determinantes sociais da saúde do idoso. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 17, n. 1, p. 123–133, 2012.

GILL, T. M. et al. A Prehabilitation Program for Physically Frail Community- Living Older Persons. v. 84, n. March, p. 394–404, 2003.

GILLESPIE, L. D. et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 9, 2012.

GINÉ-GARRIGA, M. et al. The Effect of Functional Circuit Training on Physical Frailty in Frail Older Adults : A Randomized Controlled Trial. p. 401–424, 2010.

GINE, M.; UNNITHAN, V. B. The effect of functional circuit training on self-reported fear of falling and health status in a group of physically frail older individuals : a randomized controlled trial. p. 329–336, 2013.



GOODWIN, V. A. et al. Multiple component interventions for preventing falls and fall-related injuries among older people: systematic review and meta-analysis. **BMC Geriatrics**, v. 14, n. 1, p. 15, 2014.

GSCHWIND, Y. J. et al. The effect of sensor-based exercise at home on functional performance associated with fall risk in older people - A comparison of two exergame interventions. **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 12, n. 1, p. 1–9, 2015.

GUIMARÃES, J. M. N.; FARINATTI, P. D. 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.

GURALNIK, J. M. et al. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. **Journal of Gerontology**, v. 49, n. 2, p. M85–M94, 1994.

HÄKKINEN, K. et al. Selective muscle hypertrophy, changes in EMG and force, and serum hormones during strength training in older women. **Journal of applied physiology**, v. 91, n. 2, p. 569–580, 2001.

HANLEY, A.; SILKE, C.; MURPHY, J. Community-based health efforts for the prevention of falls in the elderly. **Clinical Interventions in Aging**, v. 6, n. 1, p. 19–25, 2011.

HANLIN, E. R. et al. Fall Risk and Prevention Needs Assessment in an Older Adult Latino Population: A Model Community Global Health Partnership. **Progress in Community Health Partnerships: Research, Education, and Action**, v. 7, n. 2, p. 191–199, 2013.

HASSON, C. J.; VAN EMMERIK, R. E. A.; CALDWELL, G. E. Balance decrements are associated with age-related muscle property changes. **Journal of Applied Biomechanics**, v. 30, n. 4, p. 555–562, 2014.

HAWLEY, J. A. et al. Integrative Biology of Exercise. **Cell**, v. 159, n. 4, p. 738–749, nov. 2014.

HAZELL, T.; KENNO, K.; JAKOBI, J. Functional Benefit of Power Training for Older Adults. p. 349–359, 2007.

HESTER, R. et al. Demographic influences on baseline and derived scores from the trail making test in healthy older Australian adults. **Clinical Neuropsychology**, v. 19, n. 1, p. 2005, 2005.

HILL, A. et al. Reducing falls after hospital discharge : a protocol for a randomised controlled trial evaluating an individualised multimodal falls education programme for older adults. **BMJ Open**, v. 7, n. 1, p. 1–9, 2017.

HORAK, F. B.; WRISLEY, D. M.; FRANK, J. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits. **Journal of the American Phy**, v. 89, n. 5, p. 484–498, 2009.

HORTOBÁGYI, T. et al. Low- or High-Intensity Strength Training Partially Restores Impaired Quadriceps Force Accuracy and Steadiness in Aged Adults. v. 56, n. 1, p. 38–47, 2001.

- HOWARD, B. S. et al. Cross-cultural Educational Intervention and Fall Risk Awareness. **Physical & Occupational Therapy In Geriatrics**, v. 34, n. 1, p. 1–20, 2016.
- HOWCROFT, J.; KOFMAN, J.; LEMAIRE, E. D. Review of fall risk assessment in geriatric populations using inertial sensors. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 10, n. 1, p. 91, 2013.
- HOWES, S. C. et al. Gaming for Health: Systematic Review and Meta-analysis of the Physical and Cognitive Effects of Active Computer Gaming in Older Adults. v. 97, n. 12, p. 1122–1137, 2018.
- HUANG, H. A Check list for Assessing the Risk of Falls Among the Elderly. **Journal of Nursing Research**, v. 12, n. 2, p. 131–142, 2004.
- HUANG, H. et al. Community-based interventions to reduce falls among older adults in Taiwan – long time follow-up randomised controlled study. **Journal of Clinical Nursing**, v. 19, n. 1, p. 959–968, 2010.
- HUANG, H.; LIN, W.; LIN, J. Development of a fall-risk checklist using the Delphi technique. **Journal of Clinical Nursing**, v. 17, n. 1, p. 2275–2283, 2008.
- HUNDERFUND, A. N. L. et al. Effect of a multidisciplinary fall risk assessment on falls among neurology inpatients. **Mayo Clinic proceedings**, v. 86, n. 1, p. 19–24, 2011.
- II, W. M. B. A Conceptual Framework of Frailty : A Review. v. 57, n. 5, p. 283–288, 2002.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População brasileira envelhece em ritmo acelerado**, 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2010. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa nacional por amostra de domicílios. 2013.
- IZAWA, K. P. et al. Associations of low-intensity light physical activity with physical performance in community-dwelling elderly Japanese: A cross-sectional study. **PLOS ONE**, v. 12, n. 6, p. e0178654, 9 jun. 2017.
- JADCZAK, A. D. et al. Effectiveness of exercise interventions on physical function in community-dwelling frail older people: an umbrella review of systematic reviews. **JBIM Database System Rev Implement Rep.**, v. 16, n. 3, p. 752–775, 2018.
- JARDIM, C. DA S. F. et al. Fenótipo de fragilidade : quais itens são mais frequentes em um grupo de idosos de Belo Horizonte ? **Geriatrics & Gerontologia**, v. 1, n. 31, p. 237–245, 2012.
- JERÔNIMO, D. P.; SOUZA, F. P. DE; RAMOS, L. Avaliação da autonomia funcional de idosas fisicamente ativas e sedentárias. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, v. 8, n. 2, p. 173–178, 2011.
- JORGENSEN, M. G. et al. Efficacy of Nintendo Wii Training on Mechanical Leg Muscle

Function and Postural Balance in Community- Dwelling Older Adults : A Randomized Controlled Trial. **Journal of Gerontology**, n. 16, p. 1–8, 2012.

KAN, G. A. et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) task force. **Clinical Neurosciences**, v. 13, n. 10, p. 881–889, 2009.

KANG, S. et al. Multicomponent exercise for physical fitness of community-dwelling elderly women. **Journal of physical therapy science**, v. 27, n. 3, p. 911–5, 2015.

KENNY, R. A.; ROMERO-ORTUNO, R.; KUMAR, P. Falls in older adults. **Medicine**, v. 45, n. 1, p. 28–33, 2017.

KIM, J. et al. Unsupervised virtual reality-based exercise program improves hip muscle strength and balance control in older adults: A pilot study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 94, n. 5, p. 937–943, 2013.

KINSELLA, K.; HE, W. An Aging World : 2008. **U.S. Department of Health and Human Services**, n. June, 2009.

KLUSMANN, V. et al. Complex Mental and Physical Activity in Older Women and Cognitive Performance: A 6-month Randomized Controlled Trial. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 65A, n. 6, p. 680–688, 2010.

KOJIMA, G. Frailty as a Predictor of Future Falls Among Community-Dwelling Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 16, n. 12, p. 1027–1033, dez. 2015.

KONIG, N. et al. Identification of functional parameters for the classification of older female fallers and prediction of “first-time” fallers. **Journal of The Royal Society Interface**, v. 11, n. 97, p. 20140353–20140353, 2014.

KOOIMAN, B. J.; SHEEHAN, D. P. Interacting with the past, present, and future of exergames: At the beginning of a new life cycle of video games? **Loisir et Société / Society and Leisure**, v. 38, n. 1, p. 55–73, 2 jan. 2015.

LACAS, A.; ROCKWOOD, K. Frailty in primary care : a review of its conceptualization and implications for practice. **BMC Medicine**, v. 10, n. 4, 2012.

LAMB, S. E. et al. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: The Prevention of Falls Network Europe consensus. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 53, n. 9, p. 1618–1622, 2005.

LAMB, S. E. et al. The optimal sequence and selection of screening test items to predict fall risk in older disabled women: the Women’s Health and Aging Study. **Journals of Gerontology**, v. 63, n. 10, p. 1082–1088, 2008.

LANDI, F. et al. Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: Results from the iSIRENTE study. **Clinical Nutrition**, v. 31, n. 5, p. 652–658, 2012.

LATASH, M. M. L. et al. Motor Control Theories and Their Applications. **Medicina**

(Kaunas, ..., v. 46, n. 6, p. 382–92, 2010.

LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. DE O. O PROJETO SABE NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO: uma abordagem inicial. **Organização Pan-Americana de Saúde**, 2003.

LEE, D.-C. A. et al. Falls prevention education for older adults during and after hospitalization: A systematic review and meta-analysis. **Health Education Journal**, v. 73, n. 5, p. 530–544, 2014.

LEE, L.; HECKMAN, G.; MOLNAR, F. J. Frailty: Identifying elderly patients at high risk of poor outcomes. **Canadian family physician Medecin de famille canadien**, v. 61, n. 3, p. 227–231, 2015.

LI, Z. et al. The effect of resistance training on cognitive function in the older adults: a systematic review of randomized clinical trials. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 0, n. 0, p. 1–15, 2018.

LIN, J. “ Just Dance ”: The Effects of Exergame Feedback and Controller Use on Physical Activity and Psychological Outcomes. **Games for Health Journal**, v. 4, n. 3, p. 3–4, 2015.

LIU-AMBROSE, T. et al. Otago home-based strength and balance retraining improves executive functioning in older fallers: A randomized controlled trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 56, n. 10, p. 1821–1830, 2008.

LIU, C. K.; FIELDING, R. A. Exercise as an Intervention for Frailty. **Clinical Geriatrics and Medicine**, v. 27, n. 1, p. 101–110, 2015.

LN, P. et al. Strength training improves fall-related gait kinematics in the elderly: a randomized controlled trial . PubMed Commons. v. 24, n. 10, 2009.

LOPES, A.; TRELHA, C. Translation, cultural adaptation and evaluation of the psychometric properties of the Falls Risk Awareness Questionnaire (FRAQ): FRAQ-Brazil. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 17, n. 6, p. 593–605, 2013.

LOPES, P. B. et al. Strength and Power Training Effects on Lower Limb Force, Functional Capacity, and Static and Dynamic Balance in Older Female Adults. **Rejuvenation Research**, v. 19, n. 5, p. 385–393, out. 2016.

LOPEZ, P. et al. Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 30, n. 8, p. 889–899, 29 ago. 2018.

LORD, S. R. et al. The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: a randomized, controlled trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 51, n. 12, p. 1685–1692, 2003.

LORD, S. R.; SHERRINGTON, C.; MENZ, H. B. F A L L S in older people Risk factors and strategies for prevention. p. 18, 2001.

LOURENÇO, R. A. Rede FIBRA-RJ : fragilidade e risco de hospitalização em idosos da cidade do Rio de Janeiro , Brasil FIBRA-RJ Network : frailty and risk of hospitalization in the elderly in Rio de Janeiro , Brazil Red FIBRA-RJ : la fragilidad y el riesgo de hospitalizaci. v. 29, n. 7, p. 1381–1391, 2013.

LUSTOSA, L. P. et al. Efeito de um programa de treinamento funcional no equilíbrio postural de idosas da comunidade. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 17, n. 2, p. 153–156, 2010.

LUSTOSA, L. P. et al. Translation and cultural adaptation of the Minnesota Leisure Time Activities Questionnaire in community-dwelling older people. **Brazilian Geriatrics & Gerontology**, v. 5, n. 2, p. 57–65, 2011.

MACEDO, C.; GAZZOLA, J. M.; NAJAS, M. Síndrome da fragilidade no idoso: importância da fisioterapia the importance of physiotherapy. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, v. 33, n. 11, p. 177–184, 2008.

MAIA RIBEIRO, E. A. et al. Functional, balance and health determinants of falls in a free living community Amazon riparian elderly. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 56, n. 2, p. 350–7, 2013.

MAILLOT, P.; PERROT, A.; HARTLEY, A. Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. **Psychology and Aging**, v. 27, n. 3, p. 589–600, 2012.

MARÍN-CASCALES, E.; ALCARAZ, P. E.; RUBIO-ARIAS, J. A. Effects of 24 Weeks of Whole Body Vibration Versus Multicomponent Training on Muscle Strength and Body Composition in Postmenopausal Women: A Randomized Controlled Trial. **Rejuvenation Research**, v. 20, n. 3, p. 193–201, 2017.

MARQUES, E. et al. Maturitas Effects of resistance and multicomponent exercise on lipid profiles of older women. v. 63, p. 84–88, 2009.

MARQUES, E. A. et al. Multicomponent training program with weight-bearing exercises elicits favorable bone density, muscle strength, and balance adaptations in older women. **Calcified Tissue International**, v. 88, n. 2, p. 117–129, 2011.

MARTIEN, S. et al. Is knee extension strength a better predictor of functional performance than handgrip strength among older adults in three different settings? **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 60, n. 2, p. 252–258, 2015.

MASEDA, A. et al. Effects of Multisensory Stimulation on a Sample of Institutionalized Elderly People With Dementia Diagnosis: A Controlled Longitudinal Trial. **American journal of Alzheimer's disease and other dementias**, v. 29, n. 5, p. 1533317514522540-, 2014.

MASUD, T.; MORRIS, R. O. Epidemiology of falls. **Age and Ageing**, v. 30, n. SUPPL. 4, p. 3–7, 2001.

MATHIOWETZ, V. et al. Reliability and validity of grip and pinch strenght evaluations. **J Hand Surg**, v. 9A, n. 2, p. 222–6, 1984.

MATSUDA, P. N.; SHUMWAY-COOK, A.; CIOL, M. A. The Effects of a Home-Based Exercise Program on Physical Function in Frail Older Adults. v. 98195, p. 78–84, 2010.

ME, H. et al. Frailty screening methods for predicting outcome of a comprehensive geriatric assessment in elderly patients with cancer: a systematic PubMed Commons. v. 13, n. 10, 2012.

MEDEIROS, P. et al. EXERGAMES COMO FERRAMENTA DE AQUISIÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E CAPACIDADES MOTORAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA Exergames as a tool for the acquisition and development of motor skills and abilities : a systematic review. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 35, n. 4, p. 464–471, 2017.

MELZER, I.; BENJUYA, N.; KAPLANSKI, J. Postural stability in the elderly: A comparison between fallers and non-fallers. **Age and Ageing**, v. 33, n. 6, p. 602–607, 2004.

MIHALJCIC, T. et al. Investigating the relationship between reduced self-awareness of falls risk, rehabilitation engagement and falls in older adults. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 69, p. 38–44, 2017.

MILLER, D. I. et al. Measuring the impact of exercise on cognitive aging: Methodological issues. **Neurobiology of Aging**, v. 33, n. 3, p. 622.e29-622.e43, 2012.

MILLER, K. I. J. M. et al. Effectiveness and feasibility of virtual reality and gaming system use at home by older adults for enabling physical activity to improve health- related domains : a systematic review. **Age and Ageing**, v. 43, p. 188–195, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. **Ministério da Saúde**, v. 19, p. 192, 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Queda de Idosos. **Ministério da Saúde**, 2009.

MIYAMOTO, S. T. et al. Brazilian version of the Berg balance scale. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 37, n. 9, p. 1411–1421, 2004.

MOLINA, K. I. et al. Virtual reality using games for improving physical functioning in older adults : a systematic review. 2014.

MORAIS, M. et al. Efeito de video games ativos sobre a capacidade funcional e o humor de idosos: revisão sistemática e meta-análise. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 22, n. 6, p. 523–532, 2018.

MOREIRA, N. B. et al. Does functional capacity, fall risk awareness and physical activity level predict falls in older adults in different age groups? **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 77, 2018.

MOREIRA, R. M.; TEIXEIRA, R. M.; NOVAES, K. O. Contribuições da atividade física na promoção da saúde , autonomia e independência de idosos. **Revista Kairós Gerontologia Londrina (PR)**. **Revista Kairós Gerontologia**, v. 17, n. 1, p. 201–217, 2014.

MORTAZAVI, H. et al. Relationship Between Home Safety and Prevalence of Falls and Fear of Falling Among Elderly People: a Cross-sectional Study. **Mater Sociomed.**, v. 30, n. 2, p. 103–107, 2018.

MOSTAGHEL, R. Innovation and technology for the elderly: Systematic literature review. **Journal of Business Research**, v. 69, n. 11, p. 4896–4900, 2016.

MOTL, R. W.; MCAULEY, E. Physical activity, disability, and quality of life in older adults. **Physical medicine and rehabilitation clinics of North America**, v. 21, n. 2, p. 299–308,

maio 2010.

MOURA, R. N. et al. Quedas em idosos: fatores de risco associados. **Gerontologia**, v. 7, n. 1, p. 15–21, 1999.

MOYLAN, K. C.; BINDER, E. F. Falls in Older Adults: Risk Assessment, Management and Prevention. **The American Journal of Medicine**, v. 120, n. 6, p. 493.e1-493.e6, 2007.

MUGUETA-AGUINAGA, I.; GARCIA-ZAPIRAIN, B. Is Technology Present in Frailty? Technology a Back-up Tool for Dealing with Frailty in the Elderly : A Systematic Review. v. 8, n. 2, p. 176–195, 2017.

NELSON, J. M.; DUFRAUX, K.; COOK, P. F. The Relationship Between Glycemic Control and Falls in Older Adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 55, n. 12, p. 2041–2044, dez. 2007.

NOBRE, T. L. Comparison of Exercise Open Kinetic Chain and Closed Kinetic Chain in The Rehabilitation of Patellofemoral Dysfunction: an Updated Revision. **Clinical Medicine and Diagnostics**, v. 2, n. 3, p. 1–5, 2012.

NORDON, D. G. et al. Perda Cognitiva em Idosos. **Rev. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba**, v. 11, n. 3, p. 5–8, 2009.

NORMAN, K. et al. Hand grip strength: Outcome predictor and marker of nutritional status. **Clinical Nutrition**, v. 30, n. 2, p. 135–142, 2011.

OLIVEIRA, T. C. G. 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, fev. 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde. **Organização Mundial de Saúde**, p. 238, 2004.

PANEL ON PREVENTION OF FALLS IN OLDER PERSONS, B.; AMERICAN GERIATRICS SOCIETY AND BRITISH GERIATRICS SOCIETY, A. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society Clinical Practice Guideline for Prevention of Falls in Older Persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 59, n. 1, p. 148–157, jan. 2011.

PAPIOL, M. et al. Poor Muscle Strength and Low Physical Activity are the Most Prevalent Frailty Components in Community-Dwelling Older Adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, p. [Epub ahead of print], 2015.

PARK, K.-S. et al. Education and exercise program improves osteoporosis knowledge and changes calcium and vitamin D dietary intake in community dwelling elderly. **BMC Public Health**, v. 17, n. 1, p. 966, 2017.

PATA, R. W.; LORD, K.; LAMB, J. The effect of Pilates based exercise on mobility, postural stability, and balance in order to decrease fall risk in older adults. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 18, n. 3, p. 361–367, jul. 2014.

PATE, R. R. **The Evolving Definition of Physical Fitness** Quest, 1988.

PENEDO, F. J.; DAHN, J. R. Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity. **Current opinion in psychiatry**, v. 18, n. 2, p. 189–93, mar. 2005.

PERRACINI, M. R. et al. Physical activity in older people – Case studies of how to make change happen. **Best Practice and Research: Clinical Rheumatology**, v. 31, n. 2, p. 260–274, 2017.

PETROIANU, A. et al. Atividade física e mental no risco de demência em idosos. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 59, n. 4, p. 302–307, 2010.

PIJNAPPELS, M. et al. Identification of elderly fallers by muscle strength measures. **European Journal of Applied Physiology**, v. 102, n. 5, p. 585–592, 2008.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed ‘up and go’: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 1, n. 39, p. 142–148, 1991.

POHL, P. et al. Fall risk awareness and safety precautions taken by older community-dwelling women and men—a qualitative study using focus group discussions. **PLoS ONE**, v. 10, n. 3, p. 1–15, 2015.

POTTER, K.; BRANDFASS, K. The Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest). **Journal of Physiotherapy**, v. 61, n. 4, p. 225, 2015.

RANAWEERA, A. D. et al. Incidence and risk factors of falls among the elderly in the District of Colombo. **The Ceylon medical journal**, v. 58, n. 3, p. 100–106, 2013.

RENDON, A. et al. The effect of virtual reality gaming on dynamic balance in older adults. **Age and Ageing**, v. 41, p. 549–552, 2012.

RIBEIRO, M. DOS S.; CENDOROGLO, M. S.; LEMOS, N. DE F. A percepção dos idosos acerca de seus hábitos de vida e comportamento de autocuidado quando jovens e a influência destes na saúde e envelhecimento. **Revista Kairós Gerontologia Londrina (PR). Revista Kairós Gerontologia**, v. 18, n. 2, p. 81–101, 2015.

RIKLI, R. E.; JONES, J. The development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 7, n. 1, p. 129–161, 1999.

ROAD, R. Biodex Medical Systems. **Biodex website**, p. 1–2, 2000.

ROBERTS, H. C. et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: Towards a standardised approach. **Age and Ageing**, v. 40, n. 4, p. 423–429, 2011.

ROBSON, E. et al. Steady As You Go (SAYGO): A Falls-Prevention Program for Seniors Living in the Community. **Canadian Journal on Anging**, v. 22, n. 2, p. 207–216, 2003.

ROCKWOOD, K. et al. Prevalence , Attributes , and Outcomes of Fitness and Frailty in Community-Dwelling Older Adults : Report From the Canadian Study of Health and Aging. v. 59, n. 12, p. 1310–1317, 2004.



RODRIGUES, E. V. et al. Effects of Video Game Training on the Musculoskeletal Function of Older Adults. **Topics in Geriatric Rehabilitation**, v. 30, n. 4, p. 238–245, 2014.

RODRIGUES, M. et al. Best Practice & Research Clinical Rheumatology Physical activity in older people e Case studies of how to make change happen. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, 2017.

RODRÍGUEZ-MAÑAS, L. et al. Searching for an Operational Definition of Frailty: A Delphi Method Based Consensus Statement . The Frailty Operative Definition-Consensus Conference Project. v. 68, n. 1, p. 62–67, 2013.

ROGERS, M. E. et al. Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. **Preventive Medicine**, v. 36, n. 3, p. 255–264, 2003.

ROTHMAN, M. D.; LEO-SUMMERS, L.; GILL, T. M. Prognostic significance of potential frailty criteria. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 56, n. 12, p. 2211–2216, 2008.

RUBENSTEIN, L. Z. Falls in older people: Epidemiology, risk factors and strategies for prevention. **Age and Ageing**, v. 35, n. SUPPL.2, p. 37–41, 2006.

SADOWSKI, C. A. et al. Knowledge of risk factors for falling reported by patients with Parkinson disease. **Journal of Neuroscience Nursing**, v. 39, n. 6, p. 336–341, 2007.

SAKAMOTO, K. et al. Effects of unipedal standing balance exercise on the prevention of falls and hip fracture among clinically defined high-risk elderly individuals: A randomized controlled trial. **Journal of Orthopaedic Science**, v. 11, n. 5, p. 467–472, 2006.

SÁNCHEZ-GARCÍA, S. et al. Frailty in community-dwelling older adults : association with adverse outcomes. p. 1003–1011, 2017.

SANTOS, R. K. M. DOS et al. Prevalência e fatores associados ao risco de quedas em idosos adscritos a uma Unidade Básica de Saúde do município de Natal, RN, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 12, p. 3753–3762, 2015.

SANTOS, J. L. F. et al. Desempenho funcional de idosos nas atividades instrumentais da vida diária : uma análise no município de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 4, p. 879–886, 2008.

SATO, K. et al. Improving Walking, Muscle Strength, and Balance in the Elderly with an Exergame Using Kinect: A Randomized Controlled Trial. **Games for Health Journal**, v. 4, n. 3, p. 161–167, 2015.

SCHOENE, D. et al. A Randomized Controlled Pilot Study of Home-Based Step Training in Older People Using Videogame Technology. **PLOS ONE**, v. 8, n. 3, 2013.

SERINO, S. et al. Virtual reality as a potential tool to face frailty challenges. **Frontiers in Psychology**, v. 8, n. SEP, p. 8–11, 2017.

SHERRINGTON, C. et al. Effective exercise for the prevention of falls: A systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 56, n. 12, p. 2234–2243, 2008.

SHIER, V.; TRIEU, E.; GANZ, D. A. Implementing exercise programs to prevent falls: systematic descriptive review. **Injury Epidemiology**, v. 3, n. 1, p. 16, 2016.

SHUBERT, T. E. Evidence-based exercise prescription for balance and falls prevention: A current review of the literature. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 34, n. 3, p. 100–108, 2011.

SHUMWAY-COOK, A. et al. Effectiveness of a Community-Based Multifactorial Intervention on Falls and Fall Risk Factors in Controlled Trial. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 62, n. 12, p. 1420–1427, 2007.

SILVA, R. B. et al. The Effect of Physical Exercise on Frail Older Persons: A Systematic Review. **The Journal of frailty & aging**, v. 6, n. 2, p. 91–96, 2017.

SINGH, D. K. A. et al. Effects of balance-focused interactive games compared to therapeutic balance classes for older women. p. 141–146, 2013.

SINGH, M. A. F. Exercise and aging. **Clinics in geriatric medicine**, v. 20, n. 2, p. 201–21, maio 2004.

SIQUEIRA, F. V. et al. Prevalência de quedas e fatores associados em idosos. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 5, p. 749–756, 2007.

SMEE, D. et al. Association between Physical Functionality and Falls Risk in Community-Living Older Adults. **Current Gerontology and Geriatrics Research**, v. 2012, p. 1–6, 2012.

SMEE, D. et al. The Relationship Between Subjective Falls-Risk Assessment Tools and Functional, Health-Related, and Body Composition Characteristics. **Journal of Applied Gerontology**, 2015.

SOFI, F. et al. Physical activity and risk of cognitive decline: A meta-analysis of prospective studies. **Journal of Internal Medicine**, v. 269, n. 1, p. 107–117, 2011.

SONATI, J. G. et al. Análise comparativa da qualidade de vida de adultos e idosos envolvidos com a prática regular de atividade física. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 17, n. 4, p. 731–739, 2014.

SOUSA, C. D. O. et al. Atividade eletromiográfica no agachamento nas posições de 40°, 60° e 90° de flexão do joelho. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 5, p. 310–316, 2007.

SOUZA VASCONCELOS, K. S. et al. Handgrip strength cutoff points to identify mobility limitation in community-dwelling older people and associated factors. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 20, n. 3, p. 306–315, 16 mar. 2016.

SPOSITO, L. A. C. et al. Experiência de treinamento com Nintendo Wii sobre a funcionalidade, equilíbrio e qualidade de vida de idosos. **Motriz. Revista de Educação Física**, v. 19, n. 2, p. 532–540, 2013.

STUBBS, B.; BREFKA, S.; DENKINGER, M. D. What Works to Prevent Falls in Community-Dwelling Older Adults? Umbrella Review of Meta-analyses of Randomized Controlled Trials. **Physical Therapy**, v. 95, n. 8, p. 1095–1110, 1 ago. 2015.

- STUDENSKI, S. et al. Interactive video dance games for healthy older adults. **Jornal of Nutrition and Health Aging**, v. 14, n. 10, p. 850–852, 2010.
- STUDENSKI, S.; PERERA, S.; PATEL, K. G. Gait Speed and Survival in Older Adults. **Jama**, v. 305, n. 1, p. 50–58, 2011.
- SULLIVAN, K. M. Sample Size for a Proportion. **Center of Disease Control and Prevention**, p. 1–2, 2003.
- SULLIVAN, K. M.; DEAN, A. OpenEpi: A Web-based Epidemiologic and Statistical Calculator for Public Health. **Public Health Reports**, v. 124, n. June, p. 471–474, 2009.
- SZTURM, T.; BETKER, A. L.; MOUSSAVI, Z. Research Report Effects of an Interactive Computer Game Exercise Regimen on Balance Impairment in Frail Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial. **Journal of American Physical Association**, v. 91, n. 10, p. 1449–1462, 2011.
- TAKESHIMA, N. et al. Effects of Nordic walking compared to conventional walking and band-based resistance exercise on fitness in older adults. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 12, n. 3, p. 422–430, 2013.
- TARAZONA-SANTABALBINA, F. J. et al. A Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition, Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 17, n. 5, p. 426–433, maio 2016.
- TAYLOR, D. Physical activity is medicine for older adults. **Postgraduate medical journal**, v. 90, n. 1059, p. 26–32, 2014.
- TAYLOR, H. L. et al. A questionnaire for the assessment of leisure time physical activities. **J Chronic Dis**, v. 31, n. 12, p. 741–755, 1978.
- THIBAUD, M. et al. Impact of physical activity and sedentary behaviour on fall risks in older people: A systematic review and meta-analysis of observational studies. **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 9, n. 1, p. 5–15, 2012.
- THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 6. ed. [s.l.] Artmed, 2012.
- TOMBAUGH, T. N. Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. **Archives of Clinical Neuropsychology**, v. 19, n. 1, p. 203–214, 2004.
- TOMBAUGH, T. N.; MCLNTYRE, N. J. The Mini-Mental State Examination: A Comprehensive Review. **Journal of American Geriatrics Society**, v. 40, p. 922–935, 1992.
- UNITED NATIONS. The diversity of changing population age. **United Nations**, n. 1, p. 1–37, 2005.
- UNITED NATIONS. World Population Ageing. **United Nations**, 2013.
- VAGETTI, G. C. et al. The association between physical activity and quality of life domains among older women. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 23, n. 4, 2015.

VALENTIN, L. S. S. et al. Definition and application of neuropsychological test battery to evaluate postoperative cognitive dysfunction. **Einstein (São Paulo)**, v. 13, n. 1, p. 20–26, 2015.

VAN KAN, G. A. et al. The assessment of frailty in older adults. **Clinics in Geriatric Medicine**, v. 26, n. 2, p. 275–286, 2010.

VARELA PINEDO, L.; ORTIZ SAAVEDRA, P. J.; CHÁVEZ JIMENO, H. Velocidad de la marcha como indicador de fragilidad en adultos mayores de la comunidad en Lima, Perú. **Revista Española de Geriatria y Gerontología**, v. 45, n. 1, p. 22–25, 2010.

VAUGHAN, S. et al. The effects of multimodal exercise on cognitive and physical functioning and brain-derived neurotrophic factor in older women: A randomised controlled trial. **Age and Ageing**, v. 43, n. 5, p. 623–629, 2014.

VI, K. et al. Effects of a heavy and a moderate resistance training on functional performance in older adults . PubMed Commons. v. 19, n. 3, 2005.

VICCARO, L. J.; PERERA, S.; STUDENSKI, S. A. Is Timed Up and Go Better Than Gait Speed in Predicting Health, Function, and Falls in Older Adults? **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 59, n. 5, p. 887–892, maio 2011.

VIDAN, M. T. et al. Prevalence and prognostic impact of frailty and its components in non-dependent elderly patients with heart failure. **European journal of heart failure**, p. 869–875, 2016.

VIÑA, J. et al. Biology of frailty: Modulation of ageing genes and its importance to prevent age-associated loss of function. **Molecular Aspects of Medicine**, v. 50, n. October, p. 88–108, ago. 2016.

VON FRIESENDORFF, M. et al. Hip fracture, mortality risk, and cause of death over two decades. **Osteoporosis International**, v. 27, n. 10, p. 2945–2953, 2016.

WALSTON, J.; BUTA, B.; XUE, Q. L. Frailty Screening and Interventions: Considerations for Clinical Practice. **Clinics in Geriatric Medicine**, v. 34, n. 1, p. 25–38, 2018.

WANG, L. Resistance exercise enhances the molecular signaling of mitochondrial biogenesis induced by endurance exercise in human skeletal muscle Resistance exercise enhances the molecular signaling of mitochondrial biogenesis induced by endurance exercise in human. n. November 2016, 2011.

WARD, R. E. et al. Functional Performance as a Predictor of Injurious Falls in Older Adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 63, n. 2, p. 315–320, 2015.

WEENING-DIJKSTERHUIS, E. et al. Frail institutionalized older persons: A comprehensive review on physical exercise, physical fitness, activities of daily living, and quality-of-life. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 90, n. 2, p. 156–168, 2011.

WEINBERG, J. et al. An inpatient fall prevention initiative in a tertiary care hospital. **Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety**, v. 37, n. 7, p. 317–325, 2011.

WELCH, W. An Examination of Light Intensity Physical Activity and Health in Older

Adults. n. August, 2016.

WHITNEY, S. L. et al. 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.

WIJLHUIZEN, G. J.; DE JONG, R.; HOPMAN-ROCK, M. Older persons afraid of falling reduce physical activity to prevent outdoor falls. **Preventive Medicine**, v. 44, n. 3, p. 260–264, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. **World Health Organization**, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global recommendations on physical activity for health**. [s.l: s.n.].

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Health and Aging. **World Health Organization**, 2011a.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Recommendations on Physical Activity for Health: 65 years and above. p. 2011, 2011b.

XUE, Q. et al. Initial Manifestations of Frailty Criteria and the Development of Frailty Phenotype in the Women ' s Health and Aging Study II. **America**, v. 63, n. 9, p. 984–990, 2008.

YAMADA, 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, p. 188–194, maio 2011.

YANG, M. et al. Disability Associated With Obesity, Dynapenia and Dynapenic-Obesity in Chinese Older Adults. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 15, n. 2, p. 10–11, 2014.

YINGYONGYUDHA, A. et al. The Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest) Demonstrates Higher Accuracy in Identifying Older Adult Participants With History of Falls Than Do the BESTest, Berg Balance Scale, or Timed Up and Go Test. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 93, n. 8, p. 1, 2015.

YU, P.-L. et al. Prevalence and Related Factors of Falls among the Elderly in an Urban Community of Beijing. **Biomedical and Environmental Sciences**, v. 22, n. 3, p. 179–187, jun. 2009.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ESTUDO 1 e 2)

*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 prensão 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 de 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 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.

Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Dom Bosco  
Telefone: (41) 3218 – 5582 e-mail: cep@dombosco.sebsa.com.br

Rubricas:  
Pesquisador responsável: \_\_\_\_\_  
PARTICIPANTE DO ESTUDO: \_\_\_\_\_

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 re prevalência 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.

Rubricas: Pesquisador responsável: _____ PARTICIPANTE DO ESTUDO: _____
--



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 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

\_\_\_\_\_  
Pesquisador: Mateus Corrêa Silveira

\_\_\_\_\_  
Pesquisador: Paulo Cesar Barauce Bento

\_\_\_\_\_  
Pesquisadora: Natália Boneti Moreira

\_\_\_\_\_  
Pesquisador: Gleber Pereira

\_\_\_\_\_  
Pesquisadora: Renata Wolf

\_\_\_\_\_  
Pesquisadora: Anna Raquel S. Gomes

\_\_\_\_\_  
Pesquisadora: Paula Born Lopes

\_\_\_\_\_  
Pesquisador: Jarbas Melo Filho

**OBS:** este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao participante de pesquisa.

## APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ESTUDO 3)

*Por favor, leia com atenção as informações contidas abaixo antes de dar o seu consentimento para participar deste estudo.*

Nós, Natália Boneti Moreira, Arthur Pitta, Renata Wolf, e orientadores Paulo César Barauce Bento, André Luiz Feliz Rodacki e Gleber Pereira, pesquisadores da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando a Senhora, com 60 anos ou mais e que apresentem perda de peso sem motivo, ou fraqueza muscular, ou exaustão, ou diminuição da velocidade da marcha, ou baixo nível de atividade física, a participar de um estudo intitulado “Fatores associados ao risco de quedas em idosos: Efeitos de diferentes intervenções sobre os aspectos perceptuais, 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 o efeito de diferentes intervenções (Educativa, Jogos virtuais, Treinamento de Força e Multicomponente) sobre os aspectos perceptuais, cognitivos, clínicos e funcionais associados aos fatores de risco de quedas em idosos pré-frágeis de Curitiba – Paraná.

b) Caso você participe da pesquisa, será necessário a Sra. comparecer ao Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM) para realizar as avaliações sobre características pessoais (idade, peso, altura, medicamentos, doenças), nível de atividade física, histórico de quedas, medo de cair, cognição, memória, percepção do risco de quedas, bem como sua funcionalidade (equilíbrio, força, marcha, mobilidade funcional) e parâmetros da musculatura por meio da avaliação com ultra-som. Após esta avaliação, a Sra. será sorteada para um determinado grupo (educacional, jogos virtuais, fortalecimento muscular ou multicomponente) e realizará três meses de intervenção, em seguida, será realizada uma nova avaliação seguindo os mesmos critérios da avaliação inicial.

c) Para tanto você deverá comparecer no CECOM, localizado na Rua Coração de Maria, 92, Jardim Botânico para a realização da avaliação clínica, cognitiva, física e funcional. Esta avaliação será realizada em 02 encontros que terão duração de 01 hora e que serão agendados de acordo com a sua disponibilidade. Para a realização da intervenção a Sra. deverá comparecer 03 vezes por semana durante 03 meses, e cada sessão terá duração de aproximadamente 50 minutos e será composta pelas atividades proposta de acordo com seu grupo podendo conter atividades educacionais (Grupo Educacional), exercícios com videogame (Grupo Jogos virtuais), exercícios com videogame e musculação (Grupo Treinamento de Força) ou exercícios que envolvem diversos aspectos físicos, como força e equilíbrio (Grupo Multicomponente). As atividades de intervenção serão realizadas na Reitoria da Universidade Federal do Paraná, localizada na Praça Santos Andrade. Após o período de intervenção a Sra. deverá comparecer ao CECOM para realizar a reavaliação e receber o seu laudo sobre os testes realizados.

d) É possível que a Sra. experimente algum desconforto ou dor muscular leve, principalmente relacionado aos exercícios físicos realizados, contudo, as dores musculares devem passar em até 24 horas, e com o decorrer do processo de intervenção possivelmente a Sra. se adaptará não sentindo mais dores.

e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser: Constrangimento por meio de questionários, contudo, para minimizar tais efeitos a entrevista será realizada de maneira individualizada por pesquisadores previamente treinados. Durante, logo após a realização dos testes clínicos e funcionais, ou após a realização dos exercícios a Sra. poderá sentir dor muscular leve ou correr o risco de quedas, que deverão desaparecer nas 24 horas seguintes as atividades realizadas. Contudo, todos os exercícios serão prescritos considerando a sua faixa etária e suas características pessoais, e qualquer intercorrência prevista ou não neste projeto durante a sua execução será de responsabilidade dos pesquisadores, e os mesmos a direcionarão para tratamento particular e individualizado sem nenhum custo.

Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Dom Bosco  
Telefone: (41) 3218 – 5582 e-mail: cep@dombosco.sebsa.com.br

Rubricas:

Paulo C.B. Bento (Pesquisador Responsável) \_\_\_\_\_

f) Os benefícios esperados com essa pesquisa são: A Sra. terá a oportunidade de participar de programas de exercícios físicos específicos e desfrutar de seus benefícios clínicos, físicos e cognitivos, por meio das atividades propostas e convívio social com os participantes e pesquisadores. Além disso, as atividades realizadas poderão incentivar e proporcionar estratégias benéficas para o cuidado ao idoso e disponibilizará novas ferramentas para uma avaliação ampla do idoso no cenário brasileiro.

g) Os pesquisadores, Natália Boneti Moreira (4199880-1882), Arthur Pitta (41995520-7155), Renata Wolf (4199634-9583), e orientadores Paulo César Barauce Bento, André Luiz Feliz Rodacki e Gleber Pereira (413360-4322), do Departamento de Educação Física da Universidade Federal, 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.

h) 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).

i) Você também, se desejar, poderá optar por tratamento alternativo ao que está sendo proposto. Desta forma, caso a Sra. deseje poderá escolher outro grupo de atividades entre eles Educacional, Jogos virtuais, Treinamento de força e Multicomponente.

j) A sua participação neste estudo é voluntária. Contudo, se você 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) Caso a Sra. 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 você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você terá a garantia de que problemas como: dores musculares decorrentes do estudo serão tratados por meio de atendimento particular sob responsabilidade dos pesquisadores.

n) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Rubricas:

Paulo C.B. Bento (Pesquisador Responsável) \_\_\_\_\_

PARTICIPANTE DO ESTUDO: \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidada a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi também que sou livre para interromper a 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, 20 de Março de 2017

\_\_\_\_\_  
Pesquisador: Natália Boneti Moreira

\_\_\_\_\_  
Pesquisador: Arthur Pitta

\_\_\_\_\_  
Pesquisador: Renata Wolf

\_\_\_\_\_  
Pesquisador: Paulo C. B. Bento

\_\_\_\_\_  
Pesquisador: André L.F. Rodacki

\_\_\_\_\_  
Pesquisador: Gleber Pereira

**OBS:** este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao participante de pesquisa.

## APENDICE C - FICHA DE AVALIAÇÃO

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Idade:** \_\_\_\_\_

**Sexo:** Fem ( )<sup>1</sup> Masc ( )<sup>2</sup>

<b>Escolaridade:</b> <input type="checkbox"/> Analfabeto <input type="checkbox"/> 1-4 anos <input type="checkbox"/> 5-8 anos <input type="checkbox"/> >8 anos <input type="checkbox"/> Superior Incomp <input type="checkbox"/> Superior completo <input type="checkbox"/> Pós-graduação	<b>Situação conjugal</b> <input type="checkbox"/> Casado ou união consensual <input type="checkbox"/> Divorciado <input type="checkbox"/> Separado <input type="checkbox"/> Viúvo <input type="checkbox"/> Solteiro	<b>Ocupação</b> <input type="checkbox"/> Aposentado com outra ocupação <input type="checkbox"/> Aposentado sem outra ocupação <input type="checkbox"/> Trabalhos domésticos <input type="checkbox"/> Trabalho fora do domicílio	<b>Renda</b> <input type="checkbox"/> Aposentadoria <input type="checkbox"/> Pensão <input type="checkbox"/> Mesada dos filhos <input type="checkbox"/> Aluguel <input type="checkbox"/> Trabalho Outras _____
<b>Local de residência</b> <input type="checkbox"/> Casa térrea <input type="checkbox"/> Casa duplex <input type="checkbox"/> Apartamento <input type="checkbox"/> ILP Outros _____	<b>Residência</b> <input type="checkbox"/> Sozinho <input type="checkbox"/> Filhos <input type="checkbox"/> Outros familiares <input type="checkbox"/> Empregada doméstica <input type="checkbox"/> Cuidadores Outros _____	<b>Religião</b> <input type="checkbox"/> Católica <input type="checkbox"/> Evangélica <input type="checkbox"/> Espírita <input type="checkbox"/> Budista Outra _____	<b>Etnia</b> <input type="checkbox"/> Negra <input type="checkbox"/> Branca <input type="checkbox"/> Parda <input type="checkbox"/> Amarela Outra _____

Doença(s)	Medicamento(s)	Como usa?	Tempo de uso
<input type="checkbox"/> Hipertensão <input type="checkbox"/> Diabetes <input type="checkbox"/> Osteoporose			

**De um modo geral, você se considera uma pessoa saudável?**

<sup>1</sup> Sim

<sup>2</sup> Não

## APÊNDICE D – HISTÓRICO DE QUEDAS

Neste estudo, a queda será definida como um evento não intencional que resulta na mudança de posição do indivíduo para um nível mais baixo, em relação a sua posição inicial (MOURA et al., 1999).

**- O sr./sra apresentou algum episódio de queda nos últimos doze meses?**

- ( )<sup>1</sup> SIM  
( )<sup>2</sup> NÃO

SE SIM, responder as questões abaixo:

**1) Número de quedas neste período:**

---

---

**2) Local das quedas:**

---

---

---

---

---

**3) Consequências da queda:**

---

---

---

---

---

**APÊNDICE E - AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE**

<b>APTIDÃO FÍSICA</b>	<b>TESTE</b>	<b>RESULTADO</b>
Composição corporal	Peso:.....kg	Altura:.....cm
Força muscular	Preensão manual	.....kgf .....kgf .....kgf
Força e resistência muscular	Flexão de antebraço	.....rep./30s
	Sentar e levantar da cadeira	.....rep./30s
Agilidade e velocidade	Sentado e caminhar 2,44m	.....segundos
Velocidade da marcha	Teste de 10 metros	.....segundos .....segundos .....segundos

**APÊNDICE F – FENÓTIPO DE FRAGILIDADE****1) Perda de peso**

No último ano, você perdeu mais de 4,5 kg involuntariamente (ou seja, não devido à dieta ou exercício)?

( ) **SIM**

( ) **NÃO**

**2) Fraqueza = Força de Preensão Manual e Índice de Massa Corporal**

Composição corporal	Peso:.....kg	Altura:.....cm
	Circ. Panturrilha:.....cm	Circ. Abdominal:.....cm
Força muscular	Preensão manual	.....kgf .....kgf .....kgf

**3) Exaustão**

- A senhora sentiu que teve que fazer esforço para fazer tarefas habituais?"

( ) **SIM**

( ) **NÃO**

- A senhora consegue levar as suas coisas adiante?". Se sim, é pontuado no critério.

( ) **SIM**

( ) **NÃO**

**4) Velocidade da marcha**
















Velocidade da marcha	Teste de 04 metros	.....segundos .....segundos .....segundos
----------------------	--------------------	---

**5) Nível de atividade física**




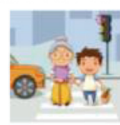





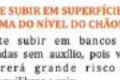









- Resultado Minnesota: \_\_\_\_\_ kcal












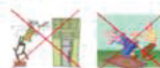
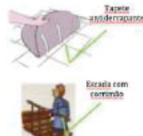




APENDICE G – PROGRAMA EDUCACIONAL

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>SEMANA 1</b></p>	<p><b>Alterações Decorrentes do Envelhecimento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante o envelhecimento ocorrem diversas alterações no organismo, entre elas a redução da massa muscular, déficits do equilíbrio, alteração da postura, entre outros.</li> <li>• A associação destas alterações a comportamentos de risco aumentam a chance de quedas. As quedas são um dos principais problemas em pessoas acima de 60 anos, nesta idade 30% das pessoas caem pelo menos uma vez a cada ano!</li> </ul> <p><i>Simplez cuidadas diminuem o risco de quedas!</i></p> <p>Semana 1</p> <p>FACULDADE DOM BOSCO GRUPO BSB</p> <p>CECOM</p> <p>UFPR</p> <p><b>PREVENÇÃO DE QUEDAS</b></p> <p><i>Sua saúde depende de você!</i></p> 	<p>A redução de fatores de risco e prevenção de quedas depende de você, leia com atenção todas as informações contidas neste folder, pois estas informações proporcionam maior segurança em seu dia a dia.</p>  <p><b>PROBLEMAS DE MEMÓRIA E DERRAME CEREJRAL: CUIDADO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de memória e derrame aumentam a chance de quedas;</li> <li>• Redução da capacidade da musculatura responder a estímulos rápidos; Alteração do tônus muscular (rígido ou flácido);</li> <li>• Redução da acuidade visual;</li> <li>• Faça exames periódicos!</li> </ul>  <p><b>QUEDAS NÃO SÃO INEVITÁVEIS, CUIDE-SE!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As quedas sinalizam o início de fragilidade ou anunciam uma doença aguda;</li> <li>• Muitas vezes as quedas não provocam dano físico grave mas podem resultar em dano psicológico irreparável que contribui para o aumento da morbidade e da mortalidade.</li> </ul> <p><b>AUMENTO DA IDADE É ASSOCIADO A MAIOR NÚMERO DE QUEDAS!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor adaptação frente aos estímulos ambientais o que o predispõe a quedas (Ex. Recuperar o equilíbrio após um escorregão ou tropeço);</li> <li>• Pessoas idosas tem mais chance de cair quando comparadas a jovens.</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>SEMANA 2</b></p>	<p><b>SEGURANÇA NO AMBIENTE RESIDENCIAL!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas as pessoas podem mudar suas atividades para prevenir quedas;</li> <li>• Existem simples alterações que podem ser realizadas em sua casa, bem como em suas atitudes para proporcionar um ambiente seguro;</li> <li>• O lugar mais comum para a ocorrência de quedas é a sua casa, pois neste local você está mais distraído e possui obstáculos que não considera importante.</li> </ul>  <p>Semana 2</p> <p>FACULDADE DOM BOSCO GRUPO BSB</p> <p>CECOM</p> <p>UFPR</p> <p><b>PREVENÇÃO DE QUEDAS</b></p> <p><i>Sua saúde depende de você!</i></p> 	<p>As [No Title] imuns de acidentes em casa são os obstáculos que se encontram pelo caminho, sejam estes tapetes, degraus, pisos molhados, brinquedos/objetos ou animais de estimação soltos.</p> <p><b>CUIDADO COM DEGRAUS!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quando estamos com pressa e o degrau não apresenta sinalização adequada podemos tropeçar;</li> <li>• Faixas sinalizadoras são ótimas para facilitar a visualização do degrau, são simples e baratas.</li> </ul>  <p><b>OBJETOS SOLTOS NO CHÃO E ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO SOLTOS: CUIDADO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetos soltos aumentam o risco de tropeços;</li> <li>• Evite deixar itens espalhados e cuidado ao caminhar em locais que apresentam objetos no chão ou animais de estimação soltos.</li> </ul>  <p><b>EVITE TAPETES E CARPETES!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapetes devem ser evitados pois aumentam o risco de escorregar ou tropeçar. Caso queira utilizar, apenas os antiderrapantes são indicados;</li> <li>• Tapetes não devem ter estampas: Enganam o olhar;</li> <li>• Devem ser bem fixados e perfeitamente esticados.</li> </ul> <p><b>CUIDADO COM PISO ESCORREGADIO E IRREGULAR!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Use faixas antiderrapantes ou apoios (principalmente no banheiro) para que você possa caminhar ou se movimentar com segurança;</li> <li>• Não utilize cera ou outro produto que dê polimento no piso para que ele não fique escorregadio.</li> </ul> 
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>SEMANA 3</b></p>	<p><b>Pequenas mudanças fazem grande diferença em sua vida diária e previnem quedas!</b></p> <p>As quedas podem deixar as pessoas menos confiantes e com medo, fatores que afetam diariamente a vida do indivíduo, tornando-o menos ativo e com receio de realizar suas atividades de vida diária, fato que acelerará o processo de envelhecimento patológico, aumento o risco de doenças crônicas e degenerativas, como a artrose, fraqueza muscular, entre outros.</p> <p><i>Simplez cuidadas diminuem o risco de quedas!</i></p> <p>Semana 3</p> <p>FACULDADE DOM BOSCO GRUPO BSB</p> <p>CECOM</p> <p>UFPR</p> <p><b>PREVENÇÃO DE QUEDAS</b></p> <p><i>Sua saúde depende de você!</i></p> 	<p><b>CUIDE DA SUA SAÚDE!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A osteoporose é mais comum [No Title] nos acima dos 40 anos; consistida pela redução da produção pelo organismo de material ósseo, tornando os ossos porosos;</li> <li>• Ossos mais fracos são mais susceptíveis a sofrer fraturas, aumentando a chance de você se machucar, e uma simples queda pode se tornar motivo de grande preocupação;</li> <li>• Realize exames periódicos e consulte seu médico, existem exames específicos para a avaliação de sua estrutura óssea, como a densitometria óssea.</li> </ul>  <p><b>REPOSICIONA ADEQUADAMENTE OS ITENS DE SUA CASA!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os utensílios mais utilizados por você devem ficar em locais de fácil acesso;</li> <li>• Evite se abaixar/esticar muito para alcançar objetos;</li> <li>• Mesas baixas são de difícil acesso e podem ser um obstáculo;</li> <li>• Móveis devem ficar em locais favoráveis para passagem, não sendo colocados em seu caminho, principalmente em locais que você passa a noite para ir ao banheiro e cozinha.</li> </ul>  <p><b>ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL: CUIDADO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sempre que entrar em algum ambiente escuro acenda a luz do local antes de realizar suas atividades;</li> <li>• Tenha fácil acesso a luz de cabeceira;</li> <li>• Durante a noite, procure deixar sempre uma luz acesa para facilitar o deslocamento até o banheiro;</li> <li>• Sempre sente-se na beirada da cama e espere um pouco antes de levantar, para evitar o risco de tonturas.</li> </ul> 
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>SEMANA 4</b></p>	<p><b>Ser mulher é sensacional, mas devemos nos cuidar ainda mais mediante as informações abaixo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mulheres apresentam maior incidência de quedas, ou seja, caem mais do que os homens;</li> </ul> <p>Fatores são admitidos como possíveis causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução da massa e força muscular;</li> <li>- Redução da massa óssea (Redução da concentração de estrógeno);</li> <li>- Aumento da probabilidade de osteoporose (Fatores hormonais);</li> <li>- Elevada prevalência de doenças crônicas (Ex. artrose);</li> <li>- Elevada exposição a fatores de risco em atividades domésticas;</li> <li>- Comportamento de risco em atividades de vida diária.</li> </ul> <p>Semana 4</p> <p>FACULDADE DOM BOSCO GRUPO BSB</p> <p>CECOM</p> <p>UFPR</p> <p><b>PREVENÇÃO DE QUEDAS</b></p> <p><i>Sua saúde depende de você!</i></p> 	<p><b>REORGANIZE OS MÓVEIS EM SUA CASA PARA FACILITAR SUA MOVIMENTAÇÃO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixe (chão ou paredes) e proteja asquinas dos móveis;</li> <li>• Evite enfeites que possam quebrar e machucar alguém;</li> <li>• Evite deixar objetos soltos no chão ou no meio do caminho, você pode tropeçar e cair.</li> </ul> <p><b>CUIDADO</b></p> <p><b>CUIDADO COM ESCADAS!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coloque corrimãos nas escadas, que devem ser firmes e ficar dos dois lados, começando antes da escada e terminando um pouco depois;</li> <li>• Mantenha sempre as luzes acesas nas áreas de acesso às escadas.</li> </ul>  <p><b>TENHA UMA ALIMENTAÇÃO BALANÇADA!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentar-se adequadamente promove sua saúde e melhora seu sistema imunológico;</li> <li>• Tome sol diariamente, esta atitude auxiliará na absorção de vitaminas essenciais;</li> <li>• A vitamina D é uma substância necessária para a manutenção do tecido ósseo, e influencia no sistema imunológico e cardiorvascular;</li> <li>• Consulte seu médico, realize exames regulares, cuide da sua saúde!</li> </ul>  <p><b>USO DE ÁLCOOL AUMENTA O RISCO DE QUEDAS!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O álcool causa importantes efeitos tóxicos sobre a mente e sistemas do corpo humano;</li> <li>• Ao envelhecer nosso organismo tornar-se sensível à intoxicação alcoólica com doses que antes eram bem toleradas;</li> <li>• Se você está preocupado com a bebida procure um profissional da saúde, ele indicará o melhor caminho a ser seguido.</li> </ul>

APENDICE G – PROGRAMA EDUCACIONAL (Continuação)

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>SEMANA 5</b></p>	<p><b>SEGURANÇA NO AMBIENTE EXTERNO: FIQUE ATENTA!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A queda é definida como uma mudança inesperada e não intencional de posição, que leva o indivíduo a um nível inferior, geralmente associada a fragilidade e dependência;</li> <li>As quedas são consideradas um problema de saúde pública, contudo, existem diversas maneiras de prevenir estes episódios dentro e fora de casa.</li> </ul> <p><i>Leia com atenção as informações contidas neste folheto, são simples e muito eficazes!</i></p> <p style="text-align: center;">Semana 5</p> <p style="text-align: center;"><b>PREVENÇÃO DE QUEDAS</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Sua saúde depende de você!</i></p>  	<p><b>CUIDADO AO CAMINHAR EM RUAS E CALÇADAS!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ao caminhar pelas ruas olhe onde está andando e redobre a atenção. Nestes locais existem muitos objetos soltos que aumentam o risco de tropeços;</li> <li>Evite caminhar sobre pisos escorregadios e irregulares;</li> <li>Evite conversar ao celular enquanto caminha pelas ruas, pois diminui a sua atenção ao ambiente.</li> </ul>  <p><b>CUIDADO AO ENTRAR/SAIR DO ÔNIBUS!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Olhe onde está pisando, principalmente quando estiver subindo/descendo as escadas;</li> <li>Evite ao máximo se movimentar com o ônibus em movimento;</li> <li>Use bolsas com alças transpassadas ao corpo para dividir melhor o peso e deixar suas mãos livres, com isso será mais fácil se apoiar em locais seguros para evitar quedas em situações inesperadas.</li> </ul> <p><b>ATRAVESSA A RUA PELA FAIXA DE PEDESTRES!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ao atravessar uma rua utilize sempre as faixas de pedestres e espere o semáforo ficar verde para você, pois neste momento você terá maior tempo para atravessar a rua em segurança;</li> <li>Caso você utilize óculos ou aparelho auditivo, evite sair de casa sem eles. A sua visão e audição são fundamentais para o seu dia a dia;</li> <li>Consulte periodicamente seu médico, cuide da sua saúde!</li> </ul> 
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>SEMANA 6</b></p>	<p><b>SEGURANÇA NO AMBIENTE RESIDENCIAL!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Todas as pessoas podem mudar suas atividades para prevenir quedas;</li> <li>Existem simples alterações que podem ser realizadas em sua casa, bem como em suas atitudes para proporcionar um ambiente seguro;</li> <li>O lugar mais comum para a ocorrência de quedas é a sua casa, pois neste local você está mais distraído e possui obstáculos que não considera importante.</li> </ul>  <p style="text-align: center;">Semana 6</p> <p style="text-align: center;"><b>PREVENÇÃO DE QUEDAS</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Sua saúde depende de você!</i></p>  	<p>As causas mais comuns de acidentes em casa são os obstáculos que se encontram pelo caminho, sejam estes tapetes, degraus, pisos molhados, brinquedos/objetos ou animais de estimação soltos.</p> <p><b>CUIDADO COM DEGRAUS!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quando estamos com pressa e o degrau não apresenta sinalização adequada podemos tropeçar;</li> <li>Faixas sinalizadoras são ótimas para facilitar a visualização do degrau, são simples e baratas.</li> </ul>  <p><b>EVITE TAPETES E CARPETES!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tapetes devem ser evitados pois aumentam o risco de escorregar ou tropeçar. Caso queira utilizar, apenas os antiderrapantes são indicados;</li> <li>Tapetes não devem ter estampas: Enganam o olhar;</li> <li>Devem ser bem fixados e perfeitamente esticados.</li> </ul> <p><b>CUIDADO COM PISO ESCORREGADIO E IRREGULAR!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Use faixas antiderrapantes ou apoios para que você possa caminhar ou se movimentar com segurança;</li> <li>Não utilize cera ou outro produto que dê polimento no piso para que ele não fique escorregadio.</li> </ul> <p><b>OBJETOS SOLTOS NO CHÃO E ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO SOLTOS: CUIDADO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Objetos soltos aumentam o risco de tropeços;</li> <li>Evite deixar itens espalhados e cuidado ao caminhar em locais que apresentem objetos no chão ou animais de estimação soltos.</li> </ul>  <p><b>EVITE SUBIR EM SUPERFÍCIES ACIMA DO NÍVEL DO CHÃO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evite subir em bancos ou escadas sem auxílio, pois você correrá grande risco de desequilibrar e cair;</li> <li>Coloque tudo que você precisa ao seu alcance.</li> </ul> 
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>SEMANA 7</b></p>	<p><b>ESCOLHA CORRETA DE CALÇADOS: FIQUE ATENTA!</b></p> <p>Você já parou para pensar se o calçado que você utiliza é o mais seguro?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pensar na sua segurança e bem-estar sempre requer mais atenção, já que pequenos detalhes podem fazer toda a diferença. Infelizmente, é comum a ocorrência de quedas pelo uso de um sapato que não é o ideal para a idade.</li> </ul> <p><i>Veja neste folheto algumas dicas na hora de escolher calçados que podem fazer toda a diferença!</i></p> <p style="text-align: center;">Semana 7</p> <p style="text-align: center;"><b>PREVENÇÃO DE QUEDAS</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Sua saúde depende de você!</i></p>  	<p><b>DIABETES NA ÁREA, CIDADÃO DOBRADO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uma das consequências desta doença é a redução da sensibilidade dos pés. Esse fato torna seus pés muito vulneráveis a qualquer objeto;</li> <li>Além do calçado adequado você deve conferir antes de colocar o calçado se não há nenhum objeto em seu interior.</li> </ul>  <p><b>COMO ESCOLHER SEU CALÇADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Conforto:</b> Sapato apertado aumenta as dificuldades na hora de andar, o que aumenta o risco de acidentes.</li> <li><b>Altura:</b> Evite usar salto alto! Calçados não devem mais altos que 2 centímetros.</li> <li><b>Sapato bem preso ou fechado:</b> Muitos acidentes acontecem porque o sapato acaba se soltando e causando tropeços.</li> <li><b>Emborrachados:</b> Calçados emborrachados evitam escorregões, se aderem melhor ao pé e ao solo e são muito confortáveis.</li> </ul> <p><b>CUIDE DOS SEUS PÉS</b></p>  <p><b>NÃO CAMINHE DE MEIAS!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Não caminhe de meias pela casa, elas são lisas e aumentam a chance de você escorregar!</li> </ul> <p><b>FIQUE ATENTA AO ESCOLHER SEU CALÇADO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O tipo de calçado escolhido pode comprometer o seu equilíbrio;</li> <li>Evite calçados com saltos acima de 2 cm, solados escorregadios, chinelos, meias, pouca fixação do calçado ao pé e na altura dos calcanhares e solado excessivamente macio;</li> <li>Em resumo, deve-se preconizar a utilização de calçados fechados e adequados para o tamanho do pé e que tenham solado antiderrapante, preferencialmente de borracha, um bom exemplo, é o tênis.</li> </ul> 
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>SEMANA 8</b></p>	<p><b>SEGURANÇA NO AMBIENTE EXTERNO: FIQUE ATENTA!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A queda é definida como uma mudança inesperada e não intencional de posição, que leva o indivíduo a um nível inferior, geralmente associada a fragilidade e dependência;</li> <li>As quedas são consideradas um problema de saúde pública, contudo, existem diversas maneiras de prevenir estes episódios dentro e fora de casa.</li> </ul> <p><i>Leia com atenção as informações contidas neste folheto, são simples e muito eficazes!</i></p> <p style="text-align: center;">Semana 8</p> <p style="text-align: center;"><b>PREVENÇÃO DE QUEDAS</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Sua saúde depende de você!</i></p>  	<p><b>CUIDADO AO CAMINHAR EM RUAS E CALÇADAS!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ao caminhar pelas ruas olhe onde está andando e redobre a atenção. Nestes locais existem muitos objetos soltos que aumentam o risco de tropeços;</li> <li>Evite caminhar sobre pisos escorregadios e irregulares;</li> <li>Evite conversar ao celular enquanto caminha pelas ruas, pois diminui a sua atenção ao ambiente.</li> </ul>  <p><b>CUIDADO AO ENTRAR/SAIR DO ÔNIBUS!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Olhe onde está pisando, principalmente quando estiver subindo/descendo as escadas;</li> <li>Evite ao máximo se movimentar com o ônibus em movimento;</li> <li>Use bolsas com alças transpassadas ao corpo para dividir melhor o peso e deixar suas mãos livres, com isso será mais fácil se apoiar em locais seguros para evitar quedas em situações inesperadas.</li> </ul> <p><b>EXERCITE SUA MENTE!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exercite sua mente e se comunique;</li> <li>Hábitos de ler e escrever ajudam a preservar sua memória e a estimular as atividades cerebrais;</li> <li>Compartilhe informações com seus amigos e amigas, estas atividades mantêm o seu raciocínio ativo e aumentam a sua qualidade de vida.</li> <li>Consulte periodicamente seu médico, cuide da sua saúde!</li> </ul> 

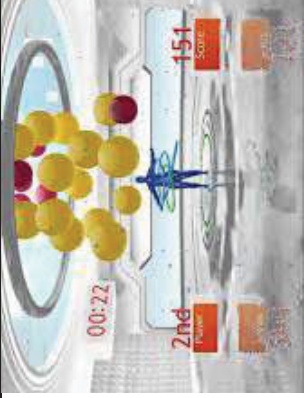





APENDICE G – PROGRAMA EDUCACIONAL (Continuação)

<p><b>SEMANA 9</b></p>	<p><i>Semana 9</i></p> <p><b>USE ADEQUADAMENTE O ÓCULOS E APARELHOS AUDITIVOS INDICADOS POR SEU MÉDICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A acuidade visual é associada à quantidade de quedas após os 60 anos de idade;</li> <li>As fraturas de quadril relacionadas a quedas foram maiores em indivíduos com visão debilitada;</li> <li>Estudos evidenciam que quanto maior o déficit visual, maior será a chance do indivíduo cair;</li> </ul> <p><i>Leia com atenção as informações contidas neste folder, são simples e muito eficazes!</i></p> <p><b>PREVENÇÃO DE QUEDAS</b></p> <p><i>Sua saúde depende de você!</i></p>  	<p><b>CUIDE DA SUA VISÃO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Idosos com alterações visuais e auditivas apresentam maior chance de experimentar quedas recorrentes;</li> <li>Na idade avançada há incidência elevada de doenças como catarata, glaucoma e retinopatia, que podem comprometer a capacidade de julgar uma situação de risco para queda (ex. Objetos soltos no chão ou pisos irregulares), dificultando a interpretação da informação espacial (ambiente em que você está inserido, como sua sala de estar ou banheiro) e proceder à ação corretiva.</li> </ul>  <p><b>CUIDE DA SUA AUDIÇÃO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas no ouvido e surdez aumenta o risco de quedas;</li> <li>O equilíbrio corporal é mantido por diversos órgãos e sistemas, entre eles o labirinto, localizado em nossos ouvidos. Esse órgão é responsável pelo envio de informações sobre a posição da cabeça em relação ao corpo para o cérebro que analisa estas informações e faz ajustes para manter um equilíbrio perfeito;</li> <li>Acompanhe periodicamente a sua audição!</li> </ul>  <p><b>ACUIDADE VISUAL PODE DIMINUIR EM 80% AOS 90 ANOS!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A adaptação ao escuro é diminuída e ocorre o embaralhamento da visão o que pode aumentar o desequilíbrio (tontura);</li> <li>Evite caminhar em locais com pouca iluminação, ascenda a luz mais próxima para que você consiga visualizar o ambiente em que está e possa se movimentar com segurança;</li> <li>UTILIZE SEMPRE SEUS ÓCULOS!</li> </ul>
<p><b>SEMANA 10</b></p>	<p><i>Semana 10</i></p> <p><b>EVITE AUTOMEDICAÇÃO E USO INCORRETO DOS MEDICAMENTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cerca de 3000 medicamentos são citados como possíveis causadores de tontura e vertigem. Os efeitos indesejáveis causados pelo excesso e pela interação medicamentosos são incontáveis. Você costuma tomar remédios prescritos por vários médicos, e além da elevada quantidade de medicamentos, em alguns casos, as doses nem sempre estão certas.</li> </ul> <p><i>Leia com atenção as informações contidas neste folder, são simples e muito eficazes!</i></p> <p><b>PREVENÇÃO DE QUEDAS</b></p> <p><i>Sua saúde depende de você!</i></p>  	<p><b>CUIDADO COM EXCESSO DE REMÉDIOS!</b></p> <p>Remédios relacionados às quedas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(*) Medicamentos para ansiedade, preocupação ou estresse, tais como calmantes</li> <li>(*) Medicamentos para ajudar no seu humor</li> <li>(*) Tranquilizantes que controlam sintomas como alucinação</li> <li>(*) Medicamentos para dormir</li> <li>(*) Medicamentos para baixar a pressão</li> <li>Estes remédios podem causar queda brusca de pressão, sedação, arritmias, tremores, relaxamento muscular excessivo ou fraqueza muscular!</li> <li>(*) Medicamentos para dor ou inflamação: Podem causar sonolência, tontura, queda de pressão, equilíbrio e coordenação</li> <li>(*) Medicamentos para o coração: Redução do ritmo cardíaco, hipotensão, sonolência e fadiga.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Existe maior prevalência de quedas entre indivíduos que usam maior número de remédios.</li> <li>O uso abusivo de medicamentos representa não somente um problema de saúde, mas também socioeconômico: muitos idosos queixaram-se dos custos excessivos com fármacos prescritos e a incompatibilidade desses gastos com o seu orçamento.</li> </ul> <p><b>MUITO IMPORTANTE!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Não estamos dizendo para que você interrompa o uso de seus medicamentos, mas converse com seu médico sobre a real necessidade de seus fármacos e sempre tome estritamente a quantidade indicada por ele;</li> <li>NUNCA utilize medicamentos sem consultar seu médico, a auto medicação pode causar danos e efeitos colaterais importantes em seu organismo que aumentam o risco para quedas!</li> </ul> 
<p><b>SEMANA 11</b></p>	<p><i>Semana 11</i></p> <p><b>AS QUEDAS PODEM SER PREVENIDAS, SIMPLES CUIDADOS PODEM FAZER GRANDE DIFERENÇA!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A queda é um evento comum e apresenta graves consequências;</li> <li>Você pode auxiliar na prevenção de quedas, lembre-se de todas as dicas fornecidas durante as últimas semanas!</li> </ul> <p><i>Leia com atenção as informações contidas neste folder, são simples e muito eficazes!</i></p> <p><b>PREVENÇÃO DE QUEDAS</b></p> <p><i>Sua saúde depende de você!</i></p>  	<p><b>FIQUE ATENTA!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte periodicamente seu médico sobre e seu estado de saúde atual com exames oftalmológicos e físicos, esta alternativa previne situações inesperadas e auxilia no controle de doenças;</li> <li>Mantenha uma dieta equilibrada e tome banhos de sol diariamente;</li> <li>Elimine de sua casa tudo aquilo que possa provocar escorregões e instale suportes, corrimão e outros acessórios de segurança;</li> <li>Use sapatos com sola antiderrapante, amarre o cadarço do seu calçado e nunca apenas ande de meias;</li> </ul>  <p><b>NO SEU QUARTO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coloque um telefone e uma lanterna perto de sua cama;</li> <li>Durma em uma cama na qual você consiga subir e descer facilmente;</li> <li>Os armários devem ter portas leves e maçanetas grandes para facilitar a abertura;</li> <li>Arrume as roupas em lugares de fácil acesso, evitando os locais altos;</li> <li>Substitua os lençóis por produtos feitos por materiais não escorregadios, como algodão e lã;</li> <li>Instale algum tipo de iluminação ao longo do caminho da sua cama ao banheiro;</li> <li>Não deixe o chão do seu quarto bagunçado.</li> </ul> <p><b>DICAS IMPORTANTES!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Substitua os chinéis que estão deformados ou estão muito froucos;</li> <li>Sente-se para colocar seu sapato;</li> <li>Evite ingestão excessiva de bebidas alcoólicas;</li> <li>Certifique-se de que todos os medicamentos estejam claramente rotulados e tome nos horários corretos conforme receitado pelo médico!</li> </ul> 
<p><b>SEMANA 12</b></p>	<p><i>Semana 12</i></p> <p><b>AS QUEDAS PODEM SER PREVENIDAS, SIMPLES CUIDADOS PODEM FAZER GRANDE DIFERENÇA!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A queda é um evento comum e apresenta graves consequências;</li> <li>Você pode auxiliar na prevenção de quedas, lembre-se de todas as dicas fornecidas durante as últimas semanas!</li> </ul> <p><i>Leia com atenção as informações contidas neste folder, são simples e muito eficazes!</i></p> <p><b>PREVENÇÃO DE QUEDAS</b></p> <p><i>Sua saúde depende de você!</i></p>  	<p><b>NA SALA, CORREDOR E ESCADAS!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organize os móveis e retire objetos para deixar o caminho livre;</li> <li>Mantenha fios de telefone e elétricos fora das áreas de trânsito, e nunca abaixo de tapetes;</li> <li>Instale interruptores de luz na entrada dos cômodos, interruptores que brilham no escuro podem servir de auxílio;</li> <li>Ande somente em corredores, escadas e salas bem iluminadas;</li> <li>Evite utilizar tapetes, contudo, se for utilizar coloque nas áreas livres tapetes com as duas faces adesivas ou com a parte de baixo não deslizante;</li> <li>Coloque tiras adesivas antiderrapantes em cada borda dos degraus!</li> </ul> <p><b>NO BANHEIRO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coloque um tapete antiderrapante ao lado do box para sua segurança na entrada e saída;</li> <li>Use tiras antiderrapantes no chão do box;</li> <li>Instale barras de apoio nas paredes do seu banheiro;</li> <li>Mantenha algum tipo de iluminação durante as noites;</li> <li>As tomar banho, utilize uma cadeira de plástico firme caso não consiga se abaixar até o chão ou se sinta instável para lavar os pés!</li> </ul> <p><b>NA COZINHA!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Remova os tapetes;</li> <li>Limpe imediatamente qualquer líquido ou comida que tenham sido derrubados no chão;</li> <li>Armazene os utensílios domésticos e alimentos em locais de fácil alcance;</li> <li>Os armários devem estar bem presos à parede e ao chão para permitir o apoio;</li> <li>Não suba em cadeiras ou caixas para alcançar objetos!</li> </ul>  

**APENDICE H – SEQUÊNCIA DOS JOGOS UTILIZADOS NO TREINAMENTO  
FÍSICO POR MEIO DOS JOGOS VIRTUAIS**



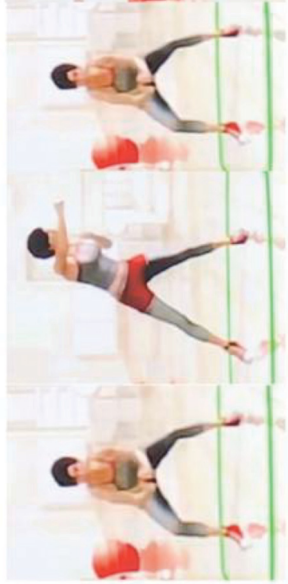



<b>Semana</b>	<b>Videogame</b>
<b>1</b>	Aquecimento: Loop a hoop easy; Fortalecimento: Toning 1.1 sessão 2; Aeróbico: Cardio 1.1 sessão 1; Desaquecimento: Thai Chi easy
<b>2</b>	Aquecimento: Loop a hoop easy; Fortalecimento: Toning 1.1 sessão 2; Aeróbico: Cardio 1.1 sessão 1; Desaquecimento: Thai Chi easy
<b>3</b>	Aquecimento: Loop a hoop easy; Fortalecimento: Toning 1.1 sessão 2; Aeróbico: Cardio 1.1 sessão 1; Desaquecimento: Thai Chi easy
<b>4</b>	Aquecimento: Loop a hoop easy; Fortalecimento: Toning 2.1 sessão 1; Aeróbico: Cardio 1.1 sessão 1; Desaquecimento: Thai Chi easy
<b>5</b>	Aquecimento: Light race easy; Fortalecimento: Toning 1.1 sessão 2; Aeróbico: Cardio 1.1 sessão 1; Desaquecimento: Thai Chi easy
<b>6</b>	Aquecimento: Light race easy; Fortalecimento: Toning 2.2 sessão 1; Aeróbico: Cardio 1.1 sessão 2; Desaquecimento: Thai Chi easy
<b>7</b>	Aquecimento: Light race easy; Fortalecimento: Toning 2.2 sessão 1; Aeróbico: Cardio 1.1 sessão 2; Desaquecimento: Thai Chi easy
<b>8</b>	Aquecimento: Light race médio; Fortalecimento: Toning 2.3 sessão 4; Aeróbico: Cardio 1.1 sessão 2; Desaquecimento: Thai Chi easy
<b>9</b>	Aquecimento: Light race easy; Fortalecimento: Toning 2.2 sessão 1; Aeróbico: Cardio 1.1 sessão 3; Desaquecimento: Thai Chi easy
<b>10</b>	Aquecimento: Virtual smash médio; Fortalecimento: Toning 2.1 sessão 4; Aeróbico: Cardio 1.1 sessão 2; Desaquecimento: Thai Chi easy
<b>11</b>	Aquecimento: Virtual smash médio; Fortalecimento: Toning 2.1 sessão 4; Aeróbico: Cardio 1.1 sessão 2; Desaquecimento: Thai Chi easy
<b>12</b>	Aquecimento: Loop a Hoop médio; Fortalecimento: Toning 3.1 sessão 5; Aeróbico: Cardio 1.1 sessão 2; Desaquecimento: Thai Chi easy

**APENDICE I – EXEMPLOS DE EXERCÍCIOS UTILIZADOS NO TRINAMENTO FÍSICO POR MEIO DOS JOGOS VIRTUAIS**

Objetivo (Nível)	Jogo	Atividade	Imagem do jogo	Movimento realizado pela idosa
Aquecimento (Leve)	Loop a hoop easy	Simulação de atividade com bambolê		
Fortalecimento muscular (Leve)	Squat (Toning 1.1 Sessão 2)	Agachamento		
Fortalecimento muscular (Um pouco intenso)	Sumo rising (Toning 3.1 Sessão 5)	Agachamento sumô com deslocamentos laterais		

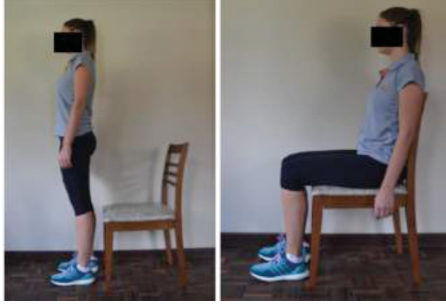


Fonte: A autora, 2018.

**APENDICE I – EXEMPLOS DE EXERCÍCIOS UTILIZADOS NO TRINAMENTO FÍSICO POR MEIO DOS JOGOS VIRTUAIS (Continuação)**

Objetivo (Nível)	Jogo	Atividade	Imagem do jogo	Movimento realizado pela idosa
Equilíbrio e condicionamento (Leve a moderada)	Leg curl (Cardio 1.1 Sessão 1)	Apoio unipodal alternado		
Equilíbrio e condicionamento (Leve a moderada)	Squat Punch (Cardio 1.1 Sessão 3)	Agachamento com rotações laterais e simulação de luta		
Relaxamento (Leve/Básica)	Tai Chi	Movimentos do tai chi associados a respiração		

Fonte: A autora, 2018.

**APENDICE J – EXEMPLOS DE EXERCÍCIOS UTILIZADOS NO TREINAMENTO FÍSICO MULTICOMPONENTE**

Objetivo (Nível)	Atividade	Movimento realizado pela idosa
Fortalecimento muscular (Leve)	Sentar e levantar da cadeira em velocidade usual (média)	
Fortalecimento muscular (Leve a moderada)	Flexão de joelho com sobrecarga (caneleira)	
Fortalecimento muscular (Leve a moderada)	Flexão de quadril com sobrecarga (caneleira)	
Equilíbrio (Básico)	Caminhada para trás com olhos abertos sobre superfície estável	
Equilíbrio (Alto)	Caminhada em dorsiflexão com os olhos fechados sobre superfície estável	

Fonte: Costa, 2017

**APÊNDICE K – COMPARAÇÃO ENTRE GRUPOS (Δ) – 12 x 10 SEMANAS**

**TABELA A – Comparação da diferença entre os momentos pré e pós intervenção (Δ) das variáveis cognitivas, perceptuais e físicas.**

Variáveis cognitivas e perceptuais	GJVE 12 semanas (n = 25)		GJVE 10 semanas (n = 7)		GMCE 12 semanas (n = 24)		GMCE 10 semanas (n = 8)		p
	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		
<b>Capacidade cognitiva</b>									
Básica (pts)	1,60 ± 3,07	4,00 ± 2,30	0,065	1,42 ± 1,98	1,70 ± 1,94	0,705			
Avançada A									
Tempo (min)	- 0,56 ± 0,86	- 0,41 ± 0,35	0,654	- 0,53 ± 0,43	- 0,34 ± 0,45	0,250			
Erros (n)	- 0,60 ± 0,64	- 0,43 ± 0,53	0,526	- 0,96 ± 0,75	- 0,60 ± 0,51	0,179			
Avançada B									
Tempo (min)	- 1,43 ± 1,75	- 1,37 ± 1,09	0,933	0,52 ± 1,36	- 1,15 ± 1,61	0,033			
Erros (n)	- 1,56 ± 2,23	- 2,00 ± 1,52	0,630	- 2,46 ± 2,06	- 2,00 ± 1,88	0,550			
<b>Medo de cair (pts)</b>	- 4,64 ± 6,08	- 8,00 ± 5,16	0,194	- 6,83 ± 6,98	- 6,80 ± 7,92	0,990			
<b>Percepção do risco de quedas (pts)</b>	5,28 ± 2,65	8,86 ± 2,48	0,08	4,63 ± 3,03	6,80 ± 2,97	0,064			
<b>Variáveis físicas e funcionais</b>									
Equilíbrio (pts)	2,32 ± 2,73	2,71 ± 1,25	0,716	3,33 ± 1,90	3,40 ± 4,81	0,954			
Força de preensão manual (kgf)	2,10 ± 3,49	3,09 ± 3,56	0,516	0,62 ± 2,36	1,63 ± 1,56	0,226			
Potência muscular (seg)	- 5,62 ± 3,01	- 3,60 ± 2,19	0,052	- 2,57 ± 2,56	- 3,41 ± 2,30	0,374			
Mobilidade funcional (seg)	- 1,03 ± 1,56	- 1,06 ± 1,59	0,955	- 1,38 ± 2,14	- 0,74 ± 0,54	0,358			
Velocidade da marcha (4m, m/s)	0,09 ± 0,17	0,03 ± 0,11	0,180	0,25 ± 0,20	0,17 ± 0,12	0,232			
Velocidade da marcha (10m, m/s)	0,14 ± 0,22	0,09 ± 0,07	0,585	0,10 ± 0,54	0,12 ± 0,08	0,929			

Legenda: GJVE = Grupo Jogos Virtuais associado a fatores educacionais; GMCE = Grupo Multicomponente associado a fatores educacionais; Δ = Delta; pts = Pontos; min = Minutos; n = Número; kcal = Quilocalorias; pts = Pontos; kgf = Quilograma-força; m/s = Metros.



**APÊNDICE K – COMPARAÇÃO ENTRE GRUPOS ( $\Delta$ ) – 12 x 10 SEMANAS (Continuação)**

TABELA A – Comparação da diferença entre os momentos pré e pós intervenção ( $\Delta$ ) da função muscular.

Função muscular 60°/s	GJVE 12 semanas (n = 16)		GJVE 10 semanas (n = 7)		P	GMCE 12 semanas (n = 14)		GMCE 10 semanas (n = 8)		P
	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$		$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$		
PT EXT (N)	5,46 ± 8,78	9,37 ± 11,97	0,671	30,79 ± 27,51	0,005					
PT FLEX (N)	1,43 ± 14,72	0,33 ± 5,31	0,278	12,18 ± 24,84	0,616					
PT/MC EXT (%MC)	8,11 ± 13,42	15,04 ± 17,46	0,492	43,06 ± 38,48	0,020					
PT/MC FLEX (%MC)	2,16 ± 15,77	0,36 ± 8,07	0,341	16,04 ± 32,32	0,402					
POT EXT (W)	4,73 ± 7,17	11,61 ± 5,78	0,027	21,74 ± 23,85	0,016					
POT FLEX (W)	1,98 ± 6,65	3,83 ± 4,85	0,376	11,04 ± 20,22	0,868					
TT EXT (J)	28,94 ± 57,37	37,11 ± 32,54	0,452	101,65 ± 72,01	0,003					
TT FLEX (J)	5,50 ± 34,42	13,86 ± 24,90	0,769	54,44 ± 86,34	0,402					
<b>Função muscular 180°/s</b>										
PT EXT (N)	2,77 ± 6,95	11,39 ± 15,14	0,308	13,55 ± 17,35	0,059					
PT FLEX (N)	3,81 ± 7,97	1,86 ± 10,19	0,535	11,19 ± 14,12	0,082					
PT/MC EXT (%MC)	5,76 ± 11,52	16,81 ± 22,64	0,452	18,99 ± 23,87	0,070					
PT/MC FLEX (%MC)	4,88 ± 10,27	2,29 ± 15,01	0,452	14,94 ± 20,67	0,365					
POT EXT (W)	4,25 ± 12,47	19,11 ± 27,56	0,076	27,78 ± 45,32	0,095					
POT FLEX (W)	6,80 ± 9,73	5,94 ± 12,03	0,871	18,66 ± 28,62	0,570					
TT EXT (J)	15,94 ± 27,78	32,81 ± 49,82	0,222	54,15 ± 64,65	0,024					
TT FLEX (J)	15,49 ± 24,87	12,33 ± 24,08	0,974	35,95 ± 48,50	0,570					

Legenda: GJVE = Grupo Jogos Virtuais associado a fatores educacionais; GMCE = Grupo Multicomponente associado a fatores educacionais;  $\Delta$  = Delta; FLEX = Flexão de joelho; PT = Pico de Torque; PT/MC = Pico de Torque normalizado pela massa corporal; %MC = Percentual da massa corporal; POT = Potência média; W = Watts; TT = Trabalho total; J = Joules.

**ANEXOS**

## ANEXO 1 - APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA – FACULDADE DOM BOSCO (ESTUDO 1 e 2)

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 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. 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

## ANEXO 1 - APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA – FACULDADE DOM BOSCO (ESTUDO 1 e 2) – Continuação

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-bisserial. 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

## ANEXO 1 - APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA – FACULDADE DOM BOSCO (ESTUDO 1 e 2) – Continuação

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

podrá 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

## ANEXO 1 - APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA – FACULDADE DOM BOSCO (ESTUDO 1) e 2 – Continuação

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

**ANEXO 1 - APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA –  
FACULDADE DOM BOSCO (ESTUDO 1 e 2) – Continuação**

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_INFORMACOES_BASICAS_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 - APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA – SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE (ESTUDO 1 e 2)

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 Atílio 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



## ANEXO 2 - APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA – SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE (ESTUDO 1 e 2) – Continuação

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

**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

**ANEXO 2 - APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA –  
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE (ESTUDO 1 e 2) – Continuação**

PREFEITURA MUNICIPAL DE  
CURITIBA-SES



Continuação do Parecer: 1.254.580

**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_INFORMACOES_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)

**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

## ANEXO 3 - APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA (ESTUDO 3)

FACULDADE DOM BOSCO/ PR



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** FATORES ASSOCIADOS AO RISCO PARA QUEDAS EM IDOSOS: EFEITOS DE DIFERENTES INTERVENÇÕES SOBRE OS ASPECTOS PERCEPTUAIS, COGNITIVOS, CLÍNICOS E FUNCIONAIS

**Pesquisador:** NATALIA BONETI MOREIRA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 66257417.4.0000.5223

**Instituição Proponente:** Faculdades Dom Bosco/ PR

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.990.679

#### Apresentação do Projeto:

A população idosa tem aumentado exponencialmente, apresentando uma grande incidência de idosos caidores e frágeis. Apesar da variedade de estudos com esta temática, ainda estão presentes lacunas quanto aos riscos de quedas de idosos e os benefícios advindos de diferentes programas de exercícios físicos nesta população. Nesta perspectiva, o objetivo do presente estudo é verificar os efeitos de diferentes programas de exercícios físicos sobre os aspectos perceptuais, cognitivos, clínicos e funcionais associados aos fatores de risco para quedas em idosas pré-frágeis de Curitiba – Paraná. A amostra do estudo será composta por 168 idosas e todas as avaliações serão realizadas no Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM). Serão incluídas na pesquisa idosas com idade igual ou superior a 60 anos, do sexo feminino e terão que ser classificadas como idosas pré-frágeis. As idosas selecionadas serão divididas aleatoriamente em 7 grupos com 24 idosas em cada grupo: Grupo educacional, Grupo jogos virtuais moderada intensidade, Grupo jogos virtuais alta intensidade, Grupo jogos virtuais associado a fatores educacionais, Grupo de jogos virtuais associado ao treinamento de força moderada intensidade; Grupo de jogos virtuais associado ao treinamento de força alta intensidade e Grupo de exercícios multicomponente. Como instrumentos da pesquisa serão utilizados para todos os estudos: Formulário de identificação, características sócio-demográficas, condições clínicas e de saúde;

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.sebsa.com.br

### ANEXO 3 - APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA (ESTUDO 3) – Continuação

FACULDADE DOM BOSCO/ PR



Continuação do Parecer: 1.990.679

Traigem do fenótipo de fragilidade; Perfil antropométrico; Estado cognitivo; Histórico de quedas; Medo de cair; Percepção do risco de quedas; Equilíbrio; Aspectos da marcha; Testes funcionais (Força de preensão manual; Velocidade da marcha; Potência de membros inferiores e Mobilidade funcional); Stiffness do tendão, e Aspectos morfológicos da musculatura. Durante o programa de exercícios as idosas serão controladas em relação a Percepção subjetiva do esforço, frequência cardíaca e afeto. Os grupos, com exceção do grupo controle, realizarão programas de exercícios físicos correspondentes ao grupo sorteado com progressão semanal das atividades realizadas. Cada sessão terá duração de 60 minutos, 3 vezes na semana, durante 12 semanas. Para verificar os possíveis efeitos das intervenções, as participantes serão avaliadas no início e após 12 semanas experimentais. Após este período, os idosos serão reavaliados seguindo os mesmos critérios da primeira avaliação. A estatística descritiva será utilizada para apresentar os dados do presente estudo. 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 comparação dos grupos em relação aos efeitos dos programas de exercício físico será utilizado o teste ANOVA de medidas repetidas (dados paramétricos) ou Friedman (dados não paramétricos). Em caso de valores significativos, o teste post-hoc de Tukey será utilizado para efeitos de comparações múltiplas. O nível de significancia sera de  $p < 0,05$ .

#### Objetivo da Pesquisa:

Verificar o efeito de diferentes intervenções (Educativa, Jogos virtuais, Treinamento de Força e Multicomponente) sobre os aspectos perceptuais, cognitivos, clínicos e funcionais associados aos fatores de risco para quedas em idosas pré-frágeis de Curitiba – Paraná.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

##### Risco

A coleta de dados poderá trazer riscos de constrangimento a idosa, 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 a idosa poderá interromper a entrevista a qualquer momento.

Durante ou logo após a realização dos testes clínicos e funcionais a idosa 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 as idosas podem interromper os testes a qualquer

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.sebsa.com.br

### ANEXO 3 - APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA (ESTUDO 3) – Continuação

FACULDADE DOM BOSCO/ PR



Continuação do Parecer: 1.990.679

momento. Qualquer sinal ou sintomas, tais como cansaço, dor, desconforto, o teste será interrompido e, caso a equipe de pesquisa achar pertinente, a idosa será encaminhada para atendimento médico particular sob responsabilidade dos pesquisadores.

Durante a intervenção a idosa corre o risco de sofrer quedas ou dores musculares leves em decorrência dos programas de exercícios, contudo, todos os exercícios serão prescritos considerando a faixa etária e fenótipo de fragilidade das participantes, e qualquer intercorrência prevista ou não neste projeto durante a sua execução será de responsabilidade dos pesquisadores, e os mesmos direcionarão os idosos para tratamento particular e individualizado sem nenhum custo para a participante.

#### Benefícios

As idosas terão a oportunidade de participar de programas de exercícios físicos específicos e desfrutar de seus benefícios clínicos, físicos e cognitivos, por meio das atividades propostas e convívio social com os participantes e pesquisadores. Com esses resultados as idosas 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 nas idosas 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, bem como evidenciar a importância de programas de exercícios físicos 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 a ser estudada.

#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram apresentados todos os termos de apresentação obrigatória

#### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto deverá ser aprovado

#### **Considerações Finais a critério do CEP:**

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.sebsa.com.br

**ANEXO 3 - APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA  
(ESTUDO 3) – Continuação**

FACULDADE DOM BOSCO/ PR



Continuação do Parecer: 1.990.679

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_888194.pdf	23/03/2017 19:33:25		Aceito
Outros	Recomendacao_Ministerio_Saude.pdf	23/03/2017 19:32:55	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_concord_jogos.pdf	23/03/2017 19:32:05	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	23/03/2017 19:31:53	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Doutorado_Envio_CEP.docx	23/03/2017 19:31:23	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	23/03/2017 19:28:42	NATALIA BONETI MOREIRA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CURITIBA, 30 de Março de 2017

Assinado por:  
**MARCELO ROMANOVITCH RIBAS**  
(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.sebsa.com.br

**ANEXO 4 - QUESTIONÁRIO PARA A CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA DO BRASIL  
(ABEP, 2012)**

➔ Assinale os itens e as quantidades que você tem em sua casa:

Televisão em cores ( ) não tem ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 4 ou +

Rádio ( ) não tem ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 4 ou +

Banheiro ( ) não tem ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 4 ou +

Automóvel ( ) não tem ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 4 ou +

(Moto também é considerado um automóvel)

Empregada mensalista ( ) não tem ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 4 ou +

Aspirador de pó ( ) não tem ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 4 ou +

Máquina de lavar ( ) não tem ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 4 ou +

Videocassete e/ou DVD ( ) não tem ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 4 ou +

Geladeira ( ) não tem ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 4 ou +

Freezer ( ) não tem ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 4 ou +

(Será considerado o aparelho independente ou parte da geladeira duplex)

**1. Qual a posição que ocupa em relação ao chefe da família?**

1. ( ) É o próprio

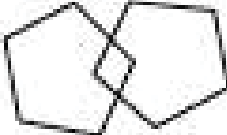
2. ( ) Cônjuge

3. ( ) Outros. Especifique: \_\_\_\_\_

**2. Assinale com um X o grau de instrução do chefe da família:**

Analfabeto/Primário incompleto	Analfabeto / até 3ª serie Fundamental	
Primário completo/Ginasial incompleto	Até 4ª serie Fundamental	
Ginasial completo/Colegial incompleto	Fundamental Completo	
Colegial completo/Superior incompleto	Médio Completo	
Superior completo	Superior Completo	

## ANEXO 5 – MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)

MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL		
<p>1. Qual é o(a) Dia da semana? _____ Dia do mês? _____ Mês? _____ Ano? _____ Hora aproximada? _____</p>	<p>1 1 1 1 1</p>	<p>5. Aponte um lápis e um relógio. Faça a idosa dizer o nome desses objetivos conforme você os aponta. _____ 2</p> <p>6. Faça o paciente repetir “Nem aqui, nem ali, nem lá”. _____ 1</p>
<p>2. Onde estamos? Local? _____ Instituição (casa, rua)? _____ Bairro? _____ Cidade? _____ Estado? _____</p>	<p>1 1 1 1 1</p>	<p>7. Faça a idosa seguir o comando de 3 estágios. “Pegue o papel com a mão direita. Dobre o papel ao meio. Coloque o papel na mesa.” _____ 3</p> <p>8. Faça a idosa ler e obedecer ao seguinte: <b>FECHE OS OLHOS.</b> _____ 1</p>
<p>3. Mencione 3 palavras levando 1 segundo para cada uma. Peça a idosa para repetir as 3 palavras que você mencionou. Estabeleça um ponto para cada resposta correta. Vaso, carro, tijolo _____ 3</p> <p>4. Soletre a palavra MUNDO de trás para frente. _____ 5</p> <p>5. Pergunte o nome das 3 palavras aprendidas na questão acima. Estabeleça um ponto para cada resposta correta. _____ 3</p>	<p>3 5 3</p>	<p>9. Faça a idosa escrever uma frase de sua própria autoria. (A frase deve conter um sujeito e um objeto e fazer sentido – Ignore erros de ortografia). _____ 1</p> <p>10. Copie o desenho abaixo. Estabeleça um ponto se todos os lados e ângulos forem preservados e se os lados da interseção formarem um quadrilátero. _____ 1</p> 



## ANEXO 6 – QUESTIONÁRIO MINNESOTA

Atividade	Você realizou esta atividade?		1ª semana (Média de vezes da última semana)	2ª semana (Média de vezes da penúltima semana)	Tempo por ocasião (minutos)
	Não	Sim			
<b>Seção A: Caminhada</b>					
010 Caminhada recreativa					
020 Caminhada para o trabalho					
030 Uso de escadas quando o elevador está disponível					
040 Caminhada ecológica					
050 Caminhada com mochila					
115 Ciclismo recreativo/por prazer					
125 Dança – salão, quadrilha e/ou discoteca, danças regionais					
135 Dança/ginástica – aeróbia, balé					
140 Hipismo/andando a cavalo					
<b>Seção B: Exercício de condicionamento</b>					
150 Exercícios domiciliares					
160 Exercício em clube/em academia					
180 Combinação de caminhada/corrida leve					
200 Corrida					
210 Musculação					
<b>Seção C: Atividades aquáticas</b>					
280 Natação em piscina (pelo menos 15 metros)					
295 Natação na praia					
<b>Seção E: Esportes</b>					
390 Boliche					
400 Voleibol					
410 Tênis de mesa					
420 Tênis individual					
430 Tênis de duplas					
480 Basquete sem jogo (bola ao cesto)					
490 Jogo de basquete					
500 Basquete como juiz					
520 Handebol					
530 Squash					
540 Futebol					
<b>Seção F: Atividades no jardim e na horta</b>					
550 Cortar a grama dirigindo um carro de cortar grama					
560 Cortar a grama andando atrás do cortador de grama motorizado					
570 Cortar a grama empurrando o cortador de grama manual					
580 Tirando o mato e cultivando o jardim/horta					
590 Afofar, cavando e cultivando a terra no jardim					
600 Trabalho com ancinho na grama					
610 Remoção de neve/terra com pá					
<b>Seção G: Atividades de reparos domésticos</b>					
620 Carpintaria em oficina					
630 Pintura interna de casa ou colocação de papel de parede					
640 Carpintaria do lado de fora da casa					
650 Pintura exterior de casa					
<b>Seção H: Pesca</b>					
660 Pesca na margem do rio					
670 Pesca em correnteza com botas					
<b>Seção I: Outras atividades</b>					

## ANEXO 7 – PERCEPÇÃO DO RISCO DE QUEDAS (FRAQ)

**a. Você pode me dizer algumas causas de quedas em pessoas idosas? Favor listar o máximo de causas possíveis.**

---



---



---

**b. Onde e com quem você recebeu informações sobre riscos de queda?**

---



---



---

**c. Você sente que corre risco de cair a qualquer momento?**

Sim       Não       Não sei

As seguintes questões são sobre idosos e quedas. Estamos interessados em sua opinião.

**1. Você acha que pessoas idosas (de 65 anos ou mais) têm maior chance de cair do que adultos mais jovens?**

Sim       Não       Não sei       Recusou-se a responder

**2. Você acha que pessoas idosas podem mudar suas atividades para prevenir quedas?**

Sim       Não       Não sei

**3. A maioria das quedas resulta em (escolha somente UMA opção)**

- Batida na cabeça  
 Cortes e contusões  
 Morte  
 Bacia e/ou perna quebrada  
 Nenhum efeito  
 Dedo do pé machucado/batido  
 Impossibilidade de fazer atividades regulares  
 Outros \_\_\_\_\_  
 Não sei

**4. As quedas deixam as pessoas idosas menos confiantes de se movimentar.**

Verdadeiro       Falso       Não sei

**5. Quedas são mais prováveis/comuns de acontecer:**

- Em casa  
 Na rua  
 Em prédio público  
 Em asilo ou casa de repouso  
 Num sítio/fazenda  
 Outros \_\_\_\_\_

**6. Você acha que a idade mais avançada aumenta o risco de queda de uma pessoa?**

Sim    Não    Não sei       Prefiro não responder a esta questão

**7. Você acha que usar um andador corretamente pode aumentar a chance de queda?**

Sim    Não       Não sei       Prefiro não responder a esta questão

**8. O calçado é um importante fator de quedas. Qual tipo de calçado é o mais seguro?**

- Salto alto  
 Chinelo (de borracha, tecido ou lã)  
 Mocassim  
 Sandálias  
 Tênis  
 Botas

**9. Qual das seguintes condições apresenta o maior risco de queda?**

- Entrar e sair do chuveiro
- Subir e descer da calçada
- Andar sobre piso de cerâmica seco
- Andar ao ar livre

**10. Você tem maior risco de queda se morar com uma família?**

- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão

**11. Você acha que problemas de saúde como o Mal de Alzheimer afetam as chances de queda de uma pessoa idosa?**

- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão

**12. Você acha que ter tido um derrame cerebral afeta as chances de queda de uma pessoa idosa?**

- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão

**13. Você acha que a surdez aumenta as chances de queda de uma pessoa idosa?**

- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão

**14. Você acha que problemas de ouvido (incluindo exemplos como tontura e infecções de ouvido) afetam as chances de queda de uma pessoa idosa?**

- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão

**15. Você acha que comer batatas fritas salgadas pode causar quedas?**

- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão

**16. Você acha que o uso de bebida alcoólica aumenta o risco de queda?**

- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão

**17. Quais dos seguintes medicamentos, quando usados corretamente, você acha que pode aumentar a chance de queda de uma pessoa idosa? (favor marcar TODOS os que se aplicam)**

- Insulina
- Medicamentos para ansiedade preocupação ou estresse, tais como calmantes
- Medicamentos para ajudar a dormir
- Diuréticos
- Medicamentos para ajudar no seu humor
- Tranquilizantes que controlam sintomas como alucinação
- Penicilina ou outros antibióticos
- Medicamentos para baixar a pressão
- AAS ou Aspirina uma vez ao dia
- Medicamentos para dor ou inflamação
- Medicamento para alergia que não causam sono
- Medicamentos para dor do tipo morfina
- Medicamentos para o coração
- Medicamentos para azia ou gastrite
- Medicamentos para asma ou bronquite

**18. Você acha que uma pessoa idosa que toma vários medicamentos tem maior chance de queda do que aquela que toma somente um medicamento?**

- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão

**19. Manter-se fisicamente ativo(a)**

- Aumenta suas chances de queda
- Não tem efeito sobre suas chances de queda
- Diminui suas chances de queda

**20. Você acha que levantar à noite para ir ao banheiro pode levar a quedas?**

- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão

**21. Como é melhor levantar da cama:**

- Levantar-se imediatamente
- Sentar-se na beira da cama por um minuto
- Não faz diferença como se levanta da cama

**22. Quem você acha que tem maior chance de cair?**

- Homens de 65 anos ou mais  
 Mulheres de 65 anos ou mais  
 Chance de queda igual para homens e mulheres  
 Não sei  
 Prefiro não responder a esta questão

**23. Você tem maior chance de se machucar quando tem ossos fracos ou quebradiços?**

- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão

**24. Você acha que uma pessoa idosa tem maior chance de cair se ela tiver medo de queda?**

- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão

**25. Ter um cachorro ativo em casa contribui para quedas?**

- Sim  Não  Não sei  Prefiro não responder a esta questão

**GABARITO**

Sim; 2. Sim; 3. Nenhum efeito; 4. Verdadeiro; 5. Em casa; 6. Sim; 7. Não; 8. Tênis; 9. Entrar e sair do chuveiro; 10. Não; 11. Sim; 12. Sim; 13. Sim; 14. Sim; 15. Não; 16. Sim; 17. Medicamentos para ansiedade preocupação ou estresse), tais como calmantes; Medicamentos para ajudar a dormir; Medicamentos para ajudar no seu humor; Tranquilizantes que controlam sintomas como alucinação; Medicamentos para baixar a pressão; Medicamentos para dor ou inflamação; Medicamentos para dor do tipo morfina; Medicamentos para o coração. 18. Sim; 19. Diminui suas chances de queda; 20. Sim; 21. Sentar-se na beira da cama por um minuto; 22. Mulheres de 65 anos ou mais; 23. Sim; 24. Sim; 25. Sim.

## ANEXO 8 - ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG

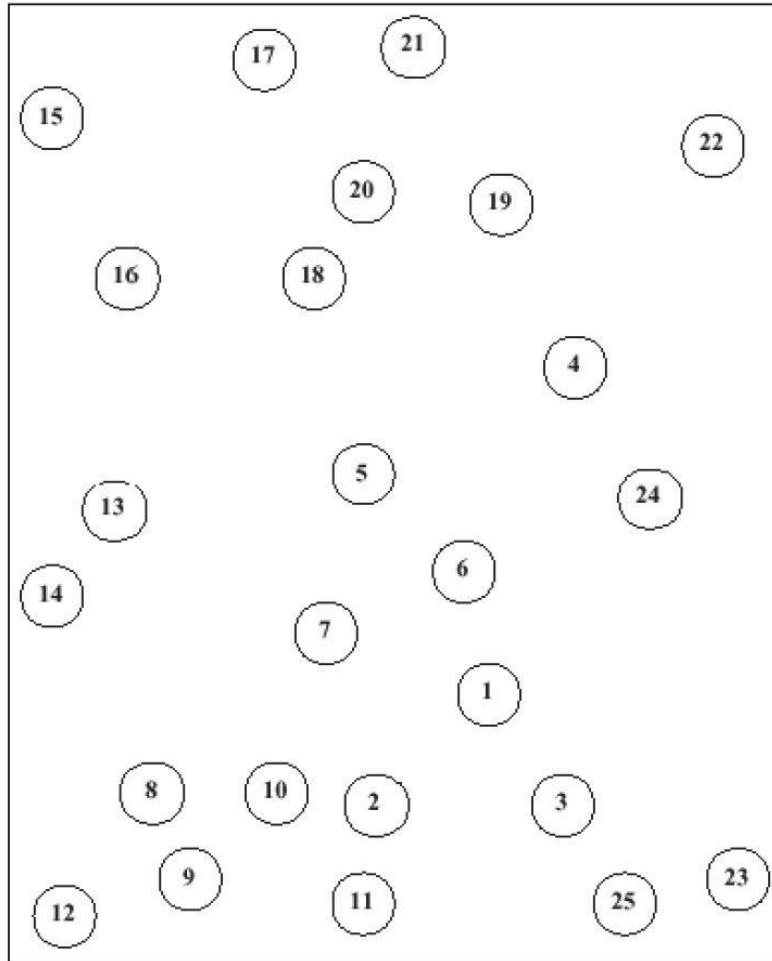
1) Posição sentada para posição em pé Instrução: Por favor, levante-se. Tente não usar suas mãos para se apoiar.	(4) capaz de levantar-se sem utilizar as mãos e estabilizar-se independentemente (3) capaz de levantar-se independentemente utilizando as mãos (2) capaz de levantar-se utilizando as mãos após diversas tentativas (1) necessita de ajuda mínima para levantar-se ou estabilizar-se (0) necessita de ajuda moderada ou máxima para levantar-se
2) Permanecer em pé sem apoio Instrução: Por favor, fique em pé por 2 minutos sem se apoiar . <b>Se o paciente for capaz de permanecer em pé por 2 min. sem apoio, dê o número total de pontos o item No 3. Continue com o item Nº4.</b>	(4) capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos (3) capaz de permanecer em pé por 2 minutos com supervisão (2) capaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio (1) necessita de várias tentativas para permanecer em pé por 30 segundos sem apoio (0) incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
3) Permanecer sentado sem apoio nas costas, mas com os pés apoiados no chão ou num banquinho Instrução: Por favor, fique sentado sem apoiar as costas com os braços cruzados por 2 minutos.	(4) capaz de permanecer sentado com segurança e com firmeza por 2 minutos (3) capaz de permanecer sentado por 2 minutos sob supervisão (2) capaz de permanecer sentado por 30 segundos (1) capaz de permanecer sentado por 10 segundos (0) incapaz de permanecer sentado sem apoio durante 10 segundos
4) Posição em pé para posição sentada Instrução: Por favor, sente-se.	(4) senta-se com segurança com uso mínimo das mãos (3) controla a descida utilizando as mãos (2) utiliza a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida (1) senta-se independentemente, mas tem descida sem controle (0) necessita de ajuda para sentar-se
5) Transferências Instrução: Arrume as cadeiras perpendicularmente ou uma de frente para a outra para uma transferência em pivô. Peça ao paciente para transferir-se de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e vice-versa.	(4) capaz de transferir-se com segurança com uso mínimo das mãos (3) capaz de transferir-se com segurança com o uso das mãos (2) capaz de transferir-se seguindo orientações verbais e/ou supervisão (1) necessita de uma pessoa para ajudar (0) necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar para realizar a tarefa com segurança
6) Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados Instrução: Por favor, fique em pé e feche os olhos por 10 segundos.	(4) capaz de permanecer em pé por 10 segundos com segurança (3) capaz de permanecer em pé por 10 segundos com supervisão (2) capaz de permanecer em pé por 3 segundos (1) incapaz de permanecer com os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé (0) necessita de ajuda para não cair
7) Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos Instrução: Junte seus pés e fique em pé sem se apoiar.	(4) capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com segurança (3) capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com supervisão (2) capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 30 segundos (1) necessita de ajuda para posicionar-se, mas é capaz de permanecer com os pés juntos durante 15 segundos (0) necessita de ajuda para posicionar-se e é incapaz de permanecer nessa posição por 15 segundos
8) Alcançar a frente com o braço estendido permanecendo em pé Instrução: Levante o braço a 90º. Estique os dedos e tente alcançar a frente o mais longe possível.	(4) pode avançar a frente >25 cm com segurança (3) pode avançar a frente >12,5 cm com segurança (2) pode avançar a frente >5 cm com segurança (1) pode avançar a frente, mas necessita de supervisão (0) perde o equilíbrio na tentativa, ou necessita de apoio externo
9) Apanhar um objeto do chão a partir da posição em pé Instrução: Pegar um sapato/chinelo localizado a frente de seus pé	(4) capaz de apanhar o chinelo facilmente e com segurança (3) capaz de apanhar o chinelo mas necessita supervisão (2) incapaz de apanhar o chinelo mas alcança 2-5cm (1-2 polegadas) do chinelo e manter o equilíbrio de maneira independente (1) incapaz de apanhar e necessita supervisão enquanto tenta (0) incapaz de tentar / necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda
10) Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé Instrução: Vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima do seu ombro esquerdo sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito.	(4) olha para trás de ambos os lados com uma boa distribuição do peso (3) olha para trás somente de um lado, o lado contrário demonstra menor distribuição do peso (2) vira somente para os lados, mas mantém o equilíbrio (1) necessita de supervisão para virar (0) necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair
11) Girar 360 graus Instrução: Gire-se completamente ao redor de si mesmo. Pausa. Gire-se completamente ao redor de si mesmo em sentido contrário.	(4) capaz de girar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos (3) capaz de girar 360 graus com segurança somente para um lado em 4 segundos ou menos (2) capaz de girar 360 graus com segurança, mas lentamente (1) necessita de supervisão próxima ou orientações verbais (0) necessita de ajuda enquanto gira
12) Posicionar os pés alternadamente no degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio Instrução: Toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha tocado o degrau/ banquinho quatro vezes.	(4) capaz de permanecer em pé independentemente e com segurança, completando 8 movimentos em 20 segundos (3) capaz de permanecer em pé independentemente e completar 8 movimentos em >20 segundos (2) capaz de completar 4 movimentos sem ajuda (1) capaz de completar >2 movimentos com o mínimo de ajuda (0) incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair
13) Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente Instrução: Coloque um pé diretamente à frente do outro na mesma linha, se você achar que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro pé e levemente para o lado.	(4) capaz de colocar um pé imediatamente à frente do outro, independentemente, e permanecer por 30 segundos (3) capaz de colocar um pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado, independentemente, e permanecer por 30 segundos (2) capaz de dar um pequeno passo, independentemente, e permanecer por 30 segundos (1) necessita de ajuda para dar o passo, porém permanece por 15 segundos (0) perde o equilíbrio ao tentar dar um passo ou ficar de pé
14) Permanecer em pé sobre uma perna Instrução: Fique em pé sobre uma perna o máximo que você puder sem se segurar.	(4) capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por >10 segundos (3) capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por 5-10 segundos (2) capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por ≥ 3 segundos (1) tenta levantar uma perna, mas é incapaz de permanecer por 3 segundos, embora permaneça em pé independentemente (0) incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair
<b>Escore Total</b>	_____/56

**ANEXO 9 – TRAIL MAKING TEST (TMT)**

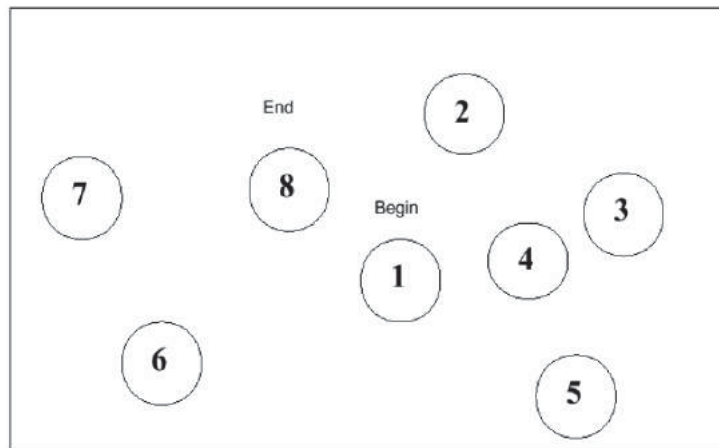
**Trail Making Test Part A**

Patient's Name: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_



**Trail Making Test Part A – *SAMPLE***

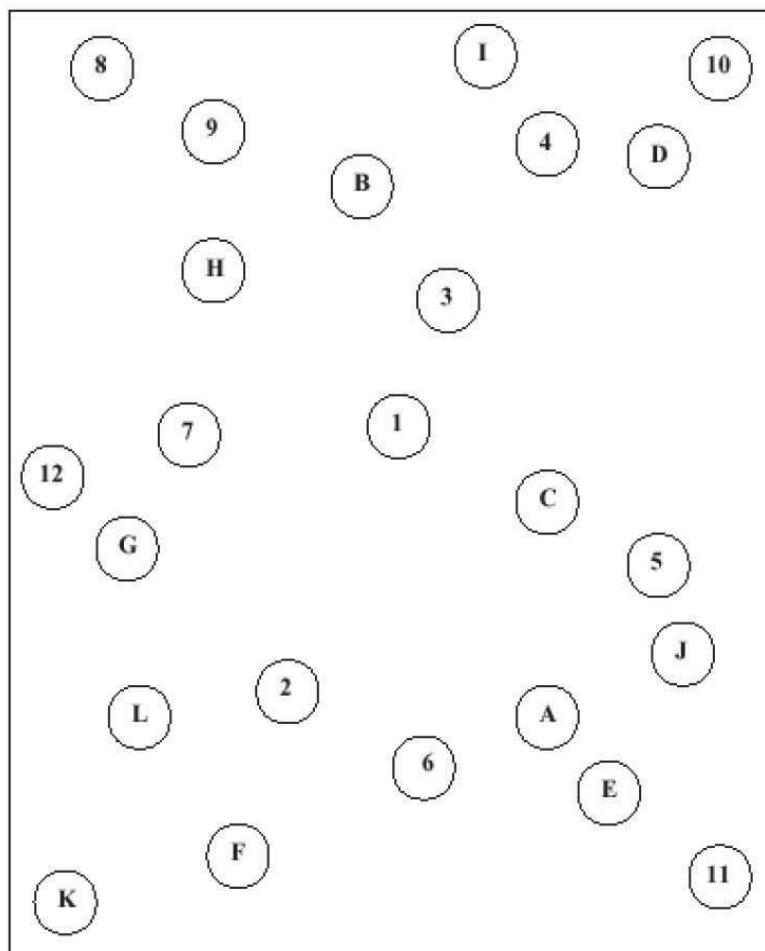
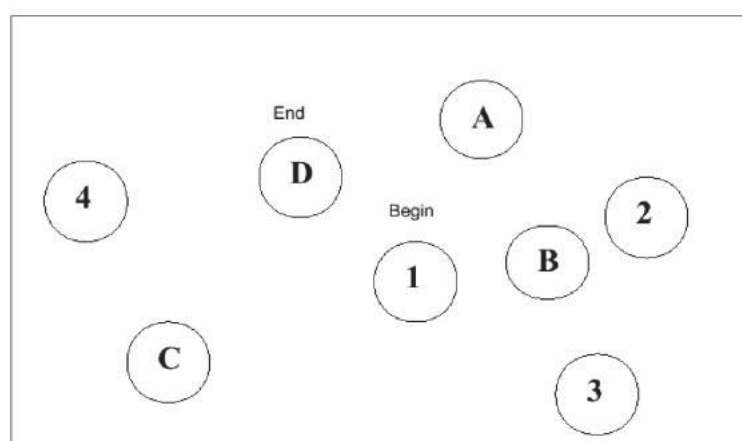


## ANEXO 9 – TRAIL MAKING TEST (TMT) – Continuação

## Trail Making Test Part B

Patient's Name: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Trail Making Test Part B – *SAMPLE*

**ANEXO 10 - ESCALA DE EFICÁCIA DE QUEDAS – INTERNACIONAL –BRASIL  
(FES-I Brasil)**

	<b>Nem um pouco preocupado 1</b>	<b>Um pouco preocupado 2</b>	<b>Muito preocupado 3</b>	<b>Extremament e preocupado 4</b>
1. Limpando a casa (ex: passar pano, aspirar ou tirar a poeira)	1	2	3	4
2. Vestindo ou tirando a roupa	1	2	3	4
3. Preparando refeições simples	1	2	3	4
4. Tomando banho	1	2	3	4
5. Indo às compras	1	2	3	4
6. Sentando ou levantando de uma cadeira	1	2	3	4
7. Subindo ou descendo escadas	1	2	3	4
8. Caminhando pela vizinhança	1	2	3	4
9. Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão	1	2	3	4
10. Indo atender o telefone antes que pare de tocar	1	2	3	4
11. Andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado)	1	2	3	4
12. Visitando um amigo ou parente	1	2	3	4
13. Andando em lugares cheios de gente	1	2	3	4
14. Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada)	1	2	3	4
15. Subindo ou descendo uma ladeira	1	2	3	4
16. Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube)	1	2	3	4



## ANEXO 11 – MINI BESTEST

### Avaliação do Equilíbrio – Teste dos Sistemas

Os indivíduos devem ser testados com sapatos sem salto ou sem sapatos nem meias.

Se o indivíduo precisar de um dispositivo de auxílio para um item, pontue aquele item em uma categoria mais baixa.

Se o indivíduo precisar de assistência física para completar um item, pontue na categoria mais baixa (0) para aquele item.

#### 1. SENTADO PARA DE PÉ

(2) Normal: Passa para de pé sem a ajuda das mãos e se estabiliza independentemente

(1) Moderado: Passa para de pé na primeira tentativa COM o uso das mãos

(0) Grave: Impossível levantar de uma cadeira sem assistência – OU – várias tentativas com uso das mãos

#### 2. FICAR NA PONTA DOS PÉS

(2) Normal: Estável por 3 segundos com altura máxima

(1) Moderado: Calcanhares levantados, mas não na amplitude máxima (menor que quando segurando com as mãos) OU instabilidade notável por 3 s

(0) Grave:  $\leq 3$  s

#### 3. DE PÉ EM UMA PERNA

##### Esquerdo

Tempo (em segundos) Tentativa 1: \_\_\_\_\_  
Tentativa 2: \_\_\_\_\_

(2) Normal: 20 s

(1) Moderado: < 20 s

(0) Grave: Incapaz

##### Direito

Tempo (em segundos) Tentativa 1: \_\_\_\_\_  
Tentativa 2: \_\_\_\_\_

(2) Normal: 20 s

(1) Moderado: < 20 s

(0) Grave: Incapaz

#### 4. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA FRENTE

(2) Normal: Recupera independentemente com passo único e amplo (segundo passo para realinhamento é permitido)

(1) Moderado: Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio

(0) Nenhum passo, OU cairia se não fosse pego, OU cai espontaneamente.

#### 5. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA TRÁS

(2) Normal: Recupera independentemente com passo único e amplo

(1) Moderado: Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio

(0) Grave: Nenhum passo, OU cairia se não fosse pego, OU cai espontaneamente.

#### 6. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – LATERAL

##### Esquerdo

(2) Normal: Recupera independentemente com um passo (cruzado ou lateral permitido)

(1) Moderado: Muitos passos para recuperar o equilíbrio

(0) Grave: Cai, ou não consegue dar passo

#### 7. OLHOS ABERTOS, SUPERFÍCIE FIRME (PÉS JUNTOS) (Tempo em segundos: \_\_\_\_\_)

(2) Normal: 30 s

(1) Moderado: < 30 s

(0) Grave: Incapaz

8. OLHOS FECHADOS, SUPERFÍCIE DE ESPUMA (PÉS JUNTOS) (*Tempo em segundos: \_\_\_\_\_*)

(2) Normal: 30 s (1) Moderado: < 30 s (0) Grave: Incapaz

9. INCLINAÇÃO – OLHOS FECHADOS (*Tempo em segundos: \_\_\_\_*)

(2) Normal: Fica de pé independentemente 30 s e alinha com a gravidade  
 (1) Moderado: Fica de pé independentemente < 30 s OU alinha com a superfície  
 (0) Grave: Incapaz de ficar de pé > 10 s OU não tenta ficar de pé independentemente

## 10. MUDANÇA NA VELOCIDADE DA MARCHA

(2) Normal: Muda a velocidade da marcha significativamente sem desequilíbrio  
 (1) Moderado: Incapaz de mudar velocidade da marcha ou desequilíbrio  
 (0) Grave: Incapaz de atingir mudança significativa da velocidade E sinais de desequilíbrio

## 11. ANDAR COM VIRADAS DE CABEÇA – HORIZONTAL

(2) Normal: realiza viradas de cabeça sem mudança na velocidade da marcha e bom equilíbrio  
 (1) Moderado: realiza viradas de cabeça com redução da velocidade da marcha  
 (0) Grave: realiza viradas de cabeça com desequilíbrio

## 12. ANDAR E GIRAR SOBRE O EIXO

(2) Normal: Gira com pés próximos, RÁPIDO ( $\leq 3$  passos) com bom equilíbrio  
 (1) Moderado: Gira com pés próximos, DEVAGAR ( $\geq 4$  passos) com bom equilíbrio  
 (0) Grave: Não consegue girar com pés próximos em qualquer velocidade sem desequilíbrio

## 13. PASSAR SOBRE OBSTÁCULOS

(2) Normal: capaz de passar sobre as caixas com mudança mínima na velocidade e com bom equilíbrio  
 (1) Moderado: passa sobre as caixas, porém as toca ou demonstra cautela com redução da velocidade da marcha.  
 (0) Grave: não consegue passar sobre as caixas OU hesita OU contorna

14. “GET UP & GO” CRONOMETRADO (ITUG) COM DUPLA TAREFA (*TUG: \_\_\_\_s; TUG dupla tarefa \_\_\_\_s*)

(2) Normal: Nenhuma mudança notável entre sentado e de pé na contagem regressiva e nenhuma mudança na velocidade da marcha no TUG  
 (1) Moderado: A tarefa dupla afeta a contagem OU a marcha  
 (0) Grave: Para de contar enquanto anda OU para de andar enquanto conta

**ANEXO 12 – PERCEPÇÃO SUBJETIVA DO ESFORÇO**

- 6 Sem nenhum esforço**
- 7**
- 8 Extremamente leve**
- 9 Muito leve**
- 10**
- 11 Leve**
- 12**
- 13 Um pouco intenso**
- 14**
- 15 Intenso (pesado)**
- 16**
- 17 Muito intenso**
- 18**
- 19 Extremamente intenso**
- 20 Máximo esforço**

Escala RPE de Borg  
© Gunnar Borg, 1970, 1985, 1994, 1998