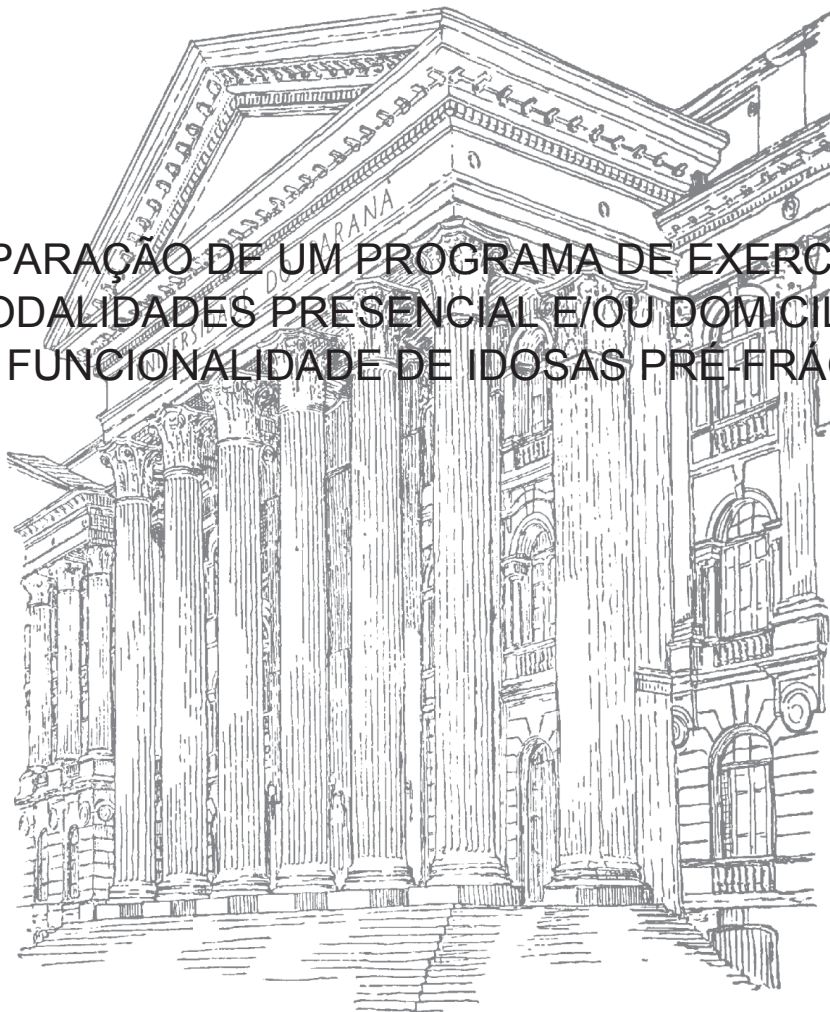


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SABRINE NAYARA COSTA

COMPARAÇÃO DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS NAS
MODALIDADES PRESENCIAL E/OU DOMICILIAR NA
FUNCIONALIDADE DE IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS



CURITIBA

2018

SABRINE NAYARA COSTA

COMPARAÇÃO DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS NAS
MODALIDADES PRESENCIAL E/OU DOMICILIAR NA
FUNCIONALIDADE DE IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS

**Dissertação apresentada como requisito parcial
para a obtenção do Título de Mestre em
Educação Física do Programa de Pós-Graduação
em Educação Física, do Setor de Ciências
Biológicas da Universidade Federal do Paraná.**

Orientador: Prof. Dr. Paulo Cesar Barauce Bento

CURITIBA

2018

Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas.
Biblioteca de Ciências Biológicas.
(Telma Terezinha Stresser de Assis –CRB/9-944)

Costa, Sabrine Nayara

Comparação de um programa de exercícios nas modalidades presencial e/ou domiciliar na funcionalidade de idosas pré-frágeis. / Sabrine Nayara Costa. – Curitiba, 2018.

139 p.: il. ; 30cm.

Orientador: Paulo Cesar Barauce Bento

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

1. Idosos. 2. Exercícios físicos para idosos. I. Título. II. Bento, Paulo Cesar Barauce. III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

CDD (20. ed.) 613.70446



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

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 dissertação de Mestrado de **SABRINE NAYARA COSTA** intitulada: **Comparação de um programa de exercícios nas modalidades presencial e/ou domiciliar na funcionalidade de idosas pré-frágeis**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

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

CURITIBA, 21 de Fevereiro de 2018.

PAULO CESAR BARAUCE BENTO

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

MARESSA PRISCILA KRAUSE MOCELLIN

Avaliador Externo (UTFPR)

ANNA RAQUEL SILVEIRA GOMES

Avaliador Interno (UFPR)

Dedico à minha mãe, Hilda Costa, e à minha irmã, Karine Pilato, que sempre apoiaram e incentivaram incondicionalmente minhas escolhas.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Hilda Costa, que foi fundamental em minha trajetória até aqui, por sempre acreditar em mim, apoiar e ensinar a ser persistente na busca de meus sonhos. Agradeço por compreender às minhas mudanças de humor e pelo seu amor incondicional.

À minha irmã, Karine Pilato, meu exemplo e inspiração. Sou muito grata pelo incentivo constante e pela paciência em todos os momentos. Você me faz ser uma pessoa melhor todos os dias.

À minha amiga Mayara Vettorazzi e ao meu cunhado, João Paulo Pilato, por fazerem parte da minha história e por me compreenderem nos momentos difíceis com muito apoio e amor.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Cesar Barauce Bento, pela oportunidade e confiança depositava em mim desde o primeiro momento. Agradeço pela paciência, pelo carinho e dedicação durante esta jornada. Obrigada por ter me escolhido como orientanda! Serei eternamente grata por tudo que fez por mim. Muito obrigada!

Aos colegas de laboratório, que se tornaram amigos e fizeram esse processo mais leve e divertido. Obrigada Ana, Jerusa, Jéssica, John, Joice, Karini, Luana, Luiza, Paula, Raisal, Renata, Roberta e Ryelen por sempre estarem dispostos a ajudar, tirar dúvidas e compartilhar experiências. Obrigada pelas inúmeras saídas, risadas e cervejas!

Agradeço especialmente à Fernanda, a quem admiro pela inteligência, persistência e sinceridade. Obrigada por ter compartilhado sua paixão pelo mundo acadêmico e por todos os conselhos, apoio e parceria sem limites!

Aos bolsistas, voluntários e colaboradores do projeto, Ryelen, Carolina, Bruna N., Bruna Z e Juliana, que sempre estavam dispostos a aprender, ajudar e dar seu melhor. Sem a ajuda de vocês este trabalho não seria o mesmo. Muito obrigada!

Aos professores Dra. Anna Raquel Gomes e Prof. Dr. Eduardo Lusa Cadore, pelas considerações durante a qualificação do projeto que foram muito importantes para o enriquecimento deste trabalho.

Ao professor Rodrigo Waki, secretário do Programa de Pós-Graduação, pelo ótimo atendimento e dedicação aos assuntos acadêmicos.

À todas as voluntárias do estudo, que dedicadamente participaram do estudo e sem as quais não seria possível realizar este trabalho. Obrigada pela confiança e alegria durante os treinos.

À CAPES, pelo apoio financeiro.

Enfim, a todos que alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

A fragilidade é uma síndrome clínica caracterizada pela diminuição das reservas de energia e resistência do organismo a eventos estressores, levando ao declínio dos sistemas fisiológicos. O exercício físico tem sido uma das principais formas de intervenção para reverter ou postergar o estado de fragilidade e seus resultados adversos. O estudo visou determinar os efeitos de um programa de exercícios que combinou sessões em domicílio e presenciais na função muscular, na marcha e na funcionalidade de idosas pré-frágeis e comparar aos efeitos derivados de um programa com sessões estritamente presenciais em grupo. Participaram 25 idosas (72 ± 11 kg, $1,56 \pm 0,05$ m), alocadas nos grupos: sessões domiciliares (2x/sem) e presenciais (1x/sem) em grupo (GEPD, n=11) e sessões estritamente presencial (3x/sem) (GEP, n=14). A triagem da fragilidade foi realizada conforme o fenótipo proposto por de Fried et al., que é composto por cinco componentes: perda de peso não intencional, exaustão/fadiga, diminuição da força de preensão manual, baixo nível de atividade física (Questionário Minnessota) e diminuição da velocidade da marcha em 4 metros. As idosas foram avaliadas quanto a função muscular por meio de teste de força do joelho e quadril em dinamômetro isocinético (Biodex Multi-joint System) nas velocidades angulares de 60 e 180°/s; parâmetros espaço temporais da marcha habitual e máxima (tapete Zeno Walkwa), com e sem dupla tarefa (teste de cores de Stroop); e capacidade funcional (teste de sentar e levantar 5 vezes (LS5), velocidade da marcha em 4 e 10 metros e Timed-up-and-Go (TUG)). Os programas de exercícios foram realizados durante 12 semanas, com três sessões semanais (60 min/sessão), sendo cada sessão composta por exercícios de força muscular, equilíbrio e marcha. As participantes do GEPD receberam um guia ilustrado com exercícios e um kit com caneleiras para a realização dos exercícios domiciliares. A análise de resultados foi realizada por meio de estatística descritiva (média \pm desvio padrão). Para conferir a normalidade de distribuição dos dados foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk e teste de Levene foi utilizado para testar a homogeneidade da amostra. A comparação entre grupos e períodos foi realizada por meio da ANOVA de medidas repetidas com post-hoc de Bonferroni. Quando observados diferenças entre grupos no período pré-treino foi aplicado a ANCOVA. O coeficiente de $p < 0,05$ foi adotado para determinar a significância dos dados. Após os programas de exercícios houve reversão do estado de fragilidade em 92% das participantes de ambos os grupos. Em relação à função muscular, o GEPD apresentou aumento de 11% no trabalho total (TT) dos músculos flexores do joelho, 27% para o quadril a 60°/s e de 22% para o joelho 180°/s. Já o grupo GEP apresentou aumento da potência (POT) e pico de torque (PT) dos músculos flexores e extensores do joelho a 60° e 180°/s e quadril a 180°/s e do (TT) dos músculos flexores do joelho a 180°/s após o programa de treinamento. Não houve mudanças nos parâmetros espaço temporais da marcha e funcionalidade para o GEPD. Em relação aos parâmetros espaço temporais, o GEP aumentou 12% a cadência e reduziu 4% o tempo de passada e 5% o tempo de balanço em velocidade habitual, sem alteração na velocidade máxima. Quando realizada a marcha em dupla tarefa, o GEP aumentou 14% a velocidade habitual e 8% a velocidade máxima da marcha após o programa de exercício estritamente presencial. Também foi observado aumento de 27% da potência muscular (LS5) e 15 e 13% da velocidade da marcha habitual e máxima no GEP, respectivamente. Com base nos resultados encontrados é possível concluir que os programas, GEP e GEPD, foram efetivos na reversão do estado de fragilidade de idosas pré-frágeis. No entanto, o grupo GEP apresentou resultados mais pronunciados na função muscular, marcha e capacidade funcional. Apesar disso, um programa de exercícios combinado com sessões

domiciliares e presenciais pode ser considerado como uma opção para a reversão do estado de pré-fragilidade.

Palavras-chave: Idoso frágil. Exercício. Funcionalidade.

ABSTRACT

Frailty is a clinical syndrome characterized of decreased energy reserve and resistance of the organism to stressful events, leading to decline of physiological systems. Exercise has been one of the main intervention to reverse or postpone the frailty state and its adverse outcomes. The aim of this study was to determine the effects of combined home-based exercise program with supervised exercise on muscle function, gait and physical function of pre-frail elderly and compare to the effects derived from a purely supervised exercise program. Twenty-five elderly women (72 ± 11 kg, 1.56 ± 0.05 m) were assigned to the groups: home sessions (2x/week) with supervised sessions (1x / week) (HSS, n = 11) and supervised sessions (3x/week) (SS, n = 14). Frailty was detected through validated phenotypic criteria proposed by Fried et al., which is composed of five components: unintentional weight loss, self-reported exhaustion, weakness (grip strength), low physical activity (Minnesota Questionnaire), and slow walking speed (4 meters). The participants were assessed for muscle function of a knee and hip test in isokinetic dynamometer (Biodex Multi-joint System) at angular velocities of 60 and 180 °/s; spatiotemporal parameters of the usual and maximum gait (Zeno Walkway) with and without dual task (Stroop color test); and functional capacity (five-repetition sit-to-stand test (FRSTST), gait speed (4 and 10-meter walk) and Timed-up-and-Go (TUG)). The exercise program was composed by muscle strength, balance and gait exercises, and lasted 12 weeks (60 min/session). Participants of the HSS received an illustrated guide with exercises and ankle cuff weights to perform the exercises at home. The outcomes analysis were performed using descriptive statistics (mean \pm standard deviation). To verify the normal distribution, the Shapiro_Wilk test was used and the Levene test was used to test the homogeneity. The comparison between groups and time was determined by ANOVA of repeated measurements with post-hoc Bonferroni. When differences between groups were observed in the pre-training period ANCOVA was used. The coefficient $p < 0.05$ was used to determine the significance of the data. After exercise programs, frailty state was reverted in 92% of participants in both groups. About muscle function, the HSS group had increased 11% in total work (TT) of the knee, 27% of hip at 60°/s and 22% of knee flexors muscle at 180°/s. The SS group had increased mean power (MP) and peak torque (PT) of the knee flexor and extensor muscles at 60 and 180°/s and hip flexors at 180°/s, and TT of the knee flexor muscles at 180°/s after exercise program. There were no changes in gait spatial parameters and functionality for HSS. In the SS group, was observed increase 12% of cadence and reduced 4% of stride duration and 5% of balance in usual gait, without change in gait speed. When was performed gait speed with dual task, the SS group increase 14% of usual speed and 8% the maximum speed after supervised program. The SS also increase 27% in muscle power (FRSTST), 15% and 13% of usual and maximum gait velocity, respectively. Based on these results it is possible to conclude that the exercise programs was effective in reversing frailty status of pre-frail elderly women. However, the SS group had more pronounced outcomes in muscle function, gait and functional capacity. Despite this, home-based exercise program combined with supervised sessions might be considered as an good option for the reversal of pre-frail state.

Keywords: Frail elderly. Exercise. Functionality.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – CICLO DE FRAGILIDADE E AS MANIFESTAÇÕES DO FENÓTIPO NO CICLO DE RETROALIMENTAÇÃO NEGATIVA	24
FIGURA 2 - SELEÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS, ACOMPANHAMENTO E COMPOSIÇÃO FINAL DOS GRUPOS ANALISADOS.....	34
FIGURA 3 – POSICIONAMENTO E AJUSTES DO EQUIPAMENTO PAR AVALIAÇÃO DE FORÇA ISOCINÉTICA DOS EXTENSORES E FLEXORES DO JOELHO...	41
FIGURA 4 – POSICIONAMENTO E AJUSTES DO EQUIPAMENTO PAR AVALIAÇÃO DE FORÇA ISOCINÉTICA DOS EXTENSORES E FLEXORES DO QUADRIL..	42
FIGURA 5 – REPRESENTAÇÃO DO TAPETE ZENO WALKWAY	43
FIGURA 6 – REPRESENTAÇÃO DO TESTE DE CAMINHADA DE 10 METROS	44
FIGURA 7 – REPRESENTAÇÃO DO TESTE LEVANTAR E LEVANTAR DA CADEIRA CINCO VEZES	45
FIGURA 8 – REPRESENTAÇÃO DO TESTE LEVANTAR E CAMINHAR CRONOMETRADO.....	46

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS INICIAIS DAS PARTICIPANTES	52
TABELA 2 – CLASSIFICAÇÃO DO FENÓTIPO FRAGILIDADE PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO	53
TABELA 3 – NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM CALORIAS E TEMPO GASTO EM ATIVIDADES ANTES, 5 E 10ª SEMANA DO PROGRAMA DE EXERCÍCIO	54
TABELA 4 – COMPARAÇÃO DO GASTO CALÓRICO E TEMPO DESPENDIDO (%) NAS SESSÕES DE TREINAMENTO ENTRE GRUPOS GEP E GEPD.....	54
TABELA 5 - VARIÁVEIS ISOCINÉTICAS PARA OS MÚSCULOS EXTENSORES E FLEXORES DO JOELHO DIREITO E ESQUERDO NA VELOCIDADE ANGULAR DE 60°/S PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO	56
TABELA 6 - VARIÁVEIS ISOCINÉTICAS PARA OS MÚSCULOS EXTENSORES E FLEXORES DO JOELHO DIREITO E ESQUERDO NA VELOCIDADE ANGULAR DE 180°/S PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO	58
TABELA 7 - VARIÁVEIS ISOCINÉTICAS PARA OS MÚSCULOS EXTENSORES E FLEXORES DO QUADRIL DIREITO E ESQUERDO NA VELOCIDADE ANGULAR DE 60°/S PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO	60
TABELA 8 - VARIÁVEIS ISOCINÉTICAS PARA OS MÚSCULOS EXTENSORES E FLEXORES DO QUADRIL DIREITO E ESQUERDO NA VELOCIDADE ANGULAR DE 180°/S PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO	62
TABELA 9 – VARIÁVEIS TEMPORAIS DA MARCHA EM VELOCIDADE USUAL PRÉ E PÓS O PERÍODO DE TREINAMENTO DO GRUPO PRESENCIAL (GEP) E DO GRUPO PRESENCIAL E DOMICILIAR (GEPD)	63
TABELA 10 – VARIÁVEIS TEMPORAIS DA MARCHA EM VELOCIDADE RÁPIDA PRÉ E PÓS O PERÍODO DE TREINAMENTO DO GRUPO PRESENCIAL (GEP) E DO GRUPO PRESENCIAL E DOMICILIAR (GEPD).....	64
TABELA 11 – VARIÁVEIS TEMPORAIS DA MARCHA EM VELOCIDADE USUAL COM DUPLA TAREFA PRÉ E PÓS O PERÍODO DE TREINAMENTO DO GRUPO PRESENCIAL (GEP) E DO GRUPO PRESENCIAL E DOMICILIAR (GEPD)	65
TABELA 12 – VARIÁVEIS TEMPORAIS DA MARCHA EM VELOCIDADE RÁPIDA COM DUPLA TAREFA PRÉ E PÓS O PERÍODO DE TREINAMENTO DO GRUPO	

PRESENCIAL (GEP) E DO GRUPO PRESENCIAL E DOMICILIAR (GEPD).....66

TABELA 13 – COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO FÍSICO DAS PARTICIPANTES EM UMA BATERIA DE TESTES FUNCIONAIS PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO.....67

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – PONTO DE CORTE FORÇA DE PREENSÃO MANUAL	37
QUADRO 2 - CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL PARA IDOSOS .	39
QUADRO 3 – PLANEJAMENTO DOS EXERCÍCIOS DE EQUILÍBRIO	48
QUADRO 4 – PLANEJAMENTO DOS EXERCÍCIOS DE FORÇA	49

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS	19
2.1	OBJETIVO GERAL	19
2.2	Objetivos Específicos	19
2.3	HIPÓTESES	20
2.3.1	Hipótese geral	20
3	REVISÃO DE LITERATURA	21
3.2	ENVELHECIMENTO	21
3.3	FRAGILIDADE	23
3.3.1	Mecanismos Clínicos e Fisiopatológicos	24
3.3.2	Identificação do Fenótipo Fragilidade	27
3.4	EXERCÍCIO FÍSICO	28
3.4.1	Exercícios domiciliares e exercícios em grupo	31
4	MÉTODOS	34
4.1	CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO	34
4.2	PLANEJAMENTO AMOSTRAL	34
4.2.1	Local e contexto do estudo	34
4.2.2	Critérios de inclusão	34
4.2.3	Critérios de exclusão	35
4.2.4	População e amostra	35
4.3	PROCEDIMENTOS	37
4.4	PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO	38
4.4.1	Avaliação do fenótipo fragilidade	38
4.4.1.1	Perda de peso	38
4.4.1.2	Fraqueza	39
4.4.1.3	Exaustão	39
4.4.1.4	Diminuição da velocidade da marcha	40
4.4.1.5	Baixo nível de atividade física	40
4.4.2	Anamnese	40
4.4.3	Avaliação antropométrica	41
4.4.3.1	Estatura e massa corporal	41

4.4.3.2	Índice de massa corporal (IMC).....	41
4.4.3.3	Circunferência abdominal	42
4.4.4	Avaliação do Estado Mental.....	42
4.4.1	Avaliação da Função Muscular	42
4.4.2	Avaliação da Marcha.....	45
4.4.3	Funcionalidade.....	46
4.5	PROGRAMA DE EXERCÍCIOS	49
5	RESULTADOS	53
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	53
5.2	FENÓTIPO FRAGILIDADE.....	54
5.3	FUNÇÃO MUSCULAR.....	57
5.3.1	Avaliação dos flexores e extensores do joelho	57
5.3.2	Avaliação dos flexores e extensores do quadril.....	61
5.4	MARCHA.....	65
5.6	FUNCIONALIDADE	68
6	DISCUSSÃO	70
6.1	FUNÇÃO MUSCULAR.....	70
6.3	MARCHA	73
6.4	FUNCIONALIDADE	76
7	CONCLUSÃO	79
	REFERÊNCIAS	80
	APÊNDICE 1 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	88
	APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	95
	APÊNDICE 3 - IDENTIFICAÇÃO DO FENÓTIPO FRAGILIDADE	103
	APÊNDICE 4 - ANAMNESE	107
	APÊNDICE 5 - AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO MUSCULAR	108
	APÊNDICE 6 - TESTES FUNCIONAIS	109
	APÊNDICE 7 – GUIA DE EXERCÍCIOS	111
	ANEXO 1 - MINI EXAME DO ESTADO MENTAL	138
	ANEXO 2 - ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO	139

1. INTRODUÇÃO

O aumento da população idosa é considerado um fenômeno mundial e nas próximas décadas o número de pessoas com mais de 60 anos deve chegar a 2 bilhões (UNITED NATIONS, 2013). No Brasil, a situação confirma-se por meio dos dados do último censo demográfico que mostram que idosos com idade igual ou superior a 60 anos correspondem a 11,8% da população total (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). O expressivo envelhecimento da população decorre de mudanças de alguns indicadores de saúde, como queda dos níveis de fecundidade e mortalidade, melhoria nas condições de saúde e desenvolvimento socioeconômico, com destaque para aspectos epidemiológicos, demográficos e aumento da expectativa de vida (VERAS, 2009).

O aumento da longevidade favoreceu que doenças próprias do envelhecimento se tornassem mais evidentes e prevalentes, predispondo a população idosa a múltiplas morbidades e comprometimento da autonomia e capacidade funcional, elevando a demanda por serviços de saúde e institucionalização (VERAS, 2009). Dessa maneira, a associação entre o processo de envelhecimento e a diminuição física e funcional, que pode ocorrer em consequência de doenças, pode contribuir para a redução da capacidade adaptativa e para um decréscimo da funcionalidade, potencializando o desenvolvimento da síndrome de fragilidade (FULOP et al., 2010)

Por sua vez, as causas da fragilidade são complexas e multidimensionais, baseadas na interação de fatores genéticos, biológicos, físicos, psicológicos, sociais e ambientais (FULOP et al., 2010). Comumente, o termo fragilidade é utilizado para descrever uma síndrome biológica de diminuição da reserva energética, força e resistência sensorial, que resulta do acúmulo de diminuição no funcionamento dos múltiplos sistemas fisiológicos, levando a um estado de maior vulnerabilidade (FRIED et al., 2001a).

A fragilidade é preditora de quedas, mortalidade, uso de serviços de saúde e diminuição da qualidade de vida (FRIED et al., 2001a). Em idosos residentes na comunidade a prevalência de fragilidade varia de 7% a 16,3% e aumenta com a idade, sendo o principal fator de risco para deficiência (ANDERSEN et al., 2011; BANDEEN-ROCHE et al., 2015)

Para verificar a sua prevalência, Fried et al. (2001) propuseram critérios para a identificação do fenótipo fragilidade, sendo eles a perda de peso não intencional, fraqueza muscular, exaustão, diminuição da velocidade da marcha e baixo nível de atividade física.

O fenótipo fragilidade é apresentado quando a pessoa apresenta três ou mais dos critérios anteriormente estabelecidos e o estágio de pré-fragilidade se caracteriza pela presença de um ou dois destes critérios.

A fragilidade é um estado transitório e dinâmico, havendo a possibilidade de reversão entre os estágios de não fragilidade, pré-fragilidade e fragilidade. Entretanto, verifica-se maior probabilidade de recuperação e reversão deste estado em idosos pré-frágeis, quando comparada a seus pares frágeis (FERRUCCI et al., 2004). Nesse sentido, o idoso pré-frágil deve ser prioridade para investigação científica e para propostas de intervenções, pois é nesse estágio que o fenótipo da fragilidade pode ser revertido, evitando as suas consequências e impactos para a saúde do idoso. Nos últimos anos, o exercício físico regular tem sido proposto como estratégia preventiva da fragilidade e dos seus resultados adversos, visto que o exercício pode ter efeito positivo sobre os cinco critérios da fragilidade (LIU; FIELDING, 2015).

Identifica-se na literatura duas formas principais de aplicação de programas de exercícios físicos para a população idosa frágil, sendo programas de treinamento supervisionados em grupo e programas planejados para realização em domicílio com supervisão indireta (BROWN et al., 2000; CADORE et al., 2013; CLEGG et al., 2014; CYARTO et al., 2008; GINÉ-GARRIGA et al., 2010; LATHAM; et al., 2003; LIU; FIELDING, 2015; LUSTOSA et al., 2011; MATSUDA NORITAKE; SHUMWAY-COOK; CIOL, 2010).

Estudos têm mostrado que programas de exercícios físicos supervisionados e realizados em grupo podem amenizar o declínio físico e funcional, prevenir a fragilidade e sua evolução, evitando desta forma consequências como a perda da independência do idoso (ANDERSEN et al., 2011; CYARTO et al., 2008). No entanto, barreiras como dificuldades de locomoção e dependência de familiares para o deslocamento do idoso aos locais de treinamento físico, podem comprometer a adesão ao programa de exercícios. Por outro lado, programas de exercícios domiciliares com supervisão indireta, reduzem estas barreiras, porém podem não ser tão efetivos quanto os programas de exercícios com supervisão direta (CLEGG et al., 2014; CYARTO et al., 2008; GILL et al., 2002; LUSTOSA et al., 2011; MATSUDA NORITAKE; SHUMWAY-COOK; CIOL, 2010).

Considerando que há poucos estudos direcionados exclusivamente para a população de idosos pré-frágeis e que as duas formas de intervenção (em grupo ou domiciliar)

apresentam limitações, faz-se necessário propor e avaliar a viabilidade de novas formas de aplicação de programas de exercício.

O presente estudo tem por objetivo avaliar a efetividade de um programa de exercícios que combine sessões em grupo (supervisão direta) com sessões domiciliares (supervisão indireta) na funcionalidade de idosos pré-frágeis. A escolha da população alvo deste estudo se justifica pelo fato de que a probabilidade de recuperação de idosos pré frágeis é maior quando comparada aos idosos que já apresentam um quadro avançado de fragilidade. Para atingir os objetivos do estudo, um programa de exercícios físicos multicomponentes será realizado combinando uma sessão de exercícios com supervisão direta e duas sessões domiciliares.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste estudo foi determinar os efeitos de um programa de exercícios com sessões em domicílio e em grupo na função muscular, na marcha e na funcionalidade de idosas pré-frágeis de Curitiba e compará-los aos efeitos derivado de um programa com sessões estritamente presenciais em grupo.

2.2 Objetivos Específicos

- Comparar os efeitos de um programa de exercícios com sessões em domicílio e em grupo aos efeitos de um programa presencial em grupo sobre a função muscular (pico de torque, trabalho total e potência) dos extensores e flexores de joelho e quadril de idosas pré-frágeis.
- Comparar os efeitos de um programa de exercícios com sessões em domicílio e em grupo aos efeitos de um programa presencial em grupo sobre os parâmetros espaço-temporais da marcha de idosas pré-frágeis.
- Comparar os efeitos de um programa de exercícios com sessões em domicílio e em grupo aos efeitos de um programa presencial em grupo sobre o desempenho de um conjunto de testes funcionais de idosas pré-frágeis.
- Verificar os efeitos de um programa de exercícios com sessões em domicílio e em grupo aos efeitos de um programa presencial em grupo sobre o estado de fragilidade de idosas pré-frágeis.

2.3 HIPÓTESES

2.3.1 Hipótese geral

Um programa de doze semanas de exercícios em domicílio e em grupo melhorará a função muscular, marcha e funcionalidade de idosas pré-frágeis da mesma forma que um programa de exercício físico estritamente presencial. Dessa forma, as hipóteses gerais serão testadas.

H0 – O programa de exercícios em domicílio e em grupo não apresentará melhora na funcionalidade de idosas pré-frágeis.

H1 – Após o programa de exercícios em domicílio e em grupo as participantes apresentarão aumento da função muscular similar aos observados no programa de exercício físico estritamente presencial.

H2 – Após o programa de exercícios em domicílio e em grupo as participantes apresentarão aumento na velocidade da marcha similar aos observados no programa de exercício físico estritamente presencial.

H3 – Após o programa de exercícios em domicílio e em grupo as participantes apresentarão melhora na funcionalidade similar aos observados no programa de exercício físico estritamente presencial.

H4 – Após o programa de exercícios em domicílio e em grupo haverá a reversão do estágio de pré-fragilidade similar aos observados no programa de exercício físico estritamente presencial.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Para melhor compreensão dos aspectos envolvidos no fenótipo fragilidade será realizada uma revisão de literatura. Neste capítulo serão abordadas as principais alterações relacionadas ao processo de envelhecimento, como a redução da força e funcionalidade, que em conjunto podem conduzir o idoso ao quadro de fragilidade. Adicionalmente, será apresentado o efeito de diferentes programas de exercício físico no fenótipo fragilidade.

3.2 ENVELHECIMENTO

Mudanças no perfil demográfico e epidemiológico têm caracterizado a nova representação da população mundial. No Brasil, as modificações ocorrem de maneira acelerada, de 3 milhões de idosos em 1960, o país passou para 7 milhões em 1975, e 20 milhões em 2008, o que representa um aumento de quase 700% em menos de 50 anos (VERAS, 2009). No país, atualmente os idosos correspondem a aproximadamente 23,6 milhões de pessoas, e representam uma parcela significativa da população brasileira, o que totaliza 12,1% dos indivíduos com idade acima dos 60 anos. No estado do Paraná, 11,21% (1,17 milhões) da população é composta por idosos, sendo destes, 198.141 residentes na cidade de Curitiba com idade igual ou superior a 60 anos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

As projeções indicam que em 2020 o Brasil será o sexto país do mundo em número de idosos, com uma população superior a 30 milhões de pessoas (VERAS, 2009). Isso se traduz num aumento da expectativa média de vida da população e, no aumento do número de pessoas atingindo idades avançadas suscetíveis à fragilidade. Essa modificação no perfil epidemiológico brasileiro é decorrente de mudança nos níveis de mortalidade e fecundidade, levando a o envelhecimento dessa população (VERAS, 2009).

O envelhecimento é um processo natural, dinâmico, progressivo e irreversível, inerente a todos os seres vivos, associado às perdas morfológicas, fisiológicas, bioquímicas e funcionais, que podem comprometer a qualidade de vida do indivíduo (SPIRDUSO, 2005). Dentre as principais alterações observadas no envelhecimento, podem se destacar as alterações neuromusculares e do sistema de controle postural que podem causar redução da mobilidade, dificuldades em realizar atividades da vida diária como subir e descer

escadas, sentar e levantar de uma cadeira e, conseqüentemente, o aumento do risco de quedas acidentais (BENTO et al., 2010; CEBOLLA; RODACKI; BENTO, 2015).

Idosos apresentam significativa redução da função muscular, que é definida pelo Consenso Europeu de Sarcopenia como a força ou desempenho físico e a qualidade muscular (CRUZ-JENTOFT et al., 2010; DELMONICO et al., 2009), decorrente tanto da diminuição do tamanho das fibras musculares (atrofia), especialmente nas fibras do tipo II (LEXELL, 2000; VANDERVOORT, 2002) quanto do número das fibras musculares, fato observado nas fibras dos tipos I e II (DELMONICO et al., 2009; FRONTERA et al., 2000; GOODPASTER et al., 2006; HUGHES et al., 2001). Além das mudanças na morfologia do músculo, com o envelhecimento ocorrem alterações neurais como o aumento co-ativação da musculatura antagonista, redução no recrutamento e no sincronismo de ativação das unidades motoras (CLARK; MANINI, 2010; NARICI; MAGANARIS, 2006). A redução progressiva no número de neurônios motores com o envelhecimento tem como principal consequência a instabilidade no controle motor fino, devido ao declínio no número e no tamanho das fibras musculares (AAGAARD et al., 2010). Estas alterações que envolvem os sistemas muscular e nervoso resultam em diminuição da força muscular (DELMONICO et al., 2009; FRONTERA et al., 2000), da potência muscular (CANDOW; CHILIBECK, 2005), da capacidade do músculo de resistir à fadiga (PETRELLA et al., 2005), reduzindo a mobilidade (DELMONICO et al., 2009), a funcionalidade e independência do idoso (MANINI; CLARK, 2012).

O processo de envelhecimento pode afetar o funcionamento dos sistemas visual, vestibular e somatossensorial e desta forma alterar os mecanismos de controle postural. A diminuição da sensibilidade tátil, da acuidade visual e alterações vestibulares (FREITAS JÚNIOR; BARELA, 2006; HORAK, 2006), somados à redução da força (DELMONICO et al., 2009; FRONTERA et al., 2000), da potência muscular (CANDOW; CHILIBECK, 2005) e o aumento do tempo de reação (ERA et al., 2006) são alterações verificadas com o envelhecimento e podem causar dificuldades para o idoso manter ou recuperar o equilíbrio e evitar quedas. Em conjunto, algumas destas alterações podem conduzir o idoso a um quadro de fragilidade.

3.3 FRAGILIDADE

A fragilidade é caracterizada como uma síndrome clínica cujos sinais e sintomas podem levar a um alto risco de resultados adversos na saúde, incluindo institucionalização, hospitalização, queda e mortalidade, tornando essa condição um importante problema de saúde pública (BERGMAN et al., 2007). Sua prevalência na população americana é de 15% (BANDEEN-ROCHE et al., 2015), e em brasileiros varia entre 10 a 25% nas pessoas acima de 65 anos e 46% acima dos 85 anos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

Embora não haja um consenso sobre a definição de fragilidade e tendo em vista a sua alta prevalência e a necessidade da melhor compreensão da saúde e do estado funcional de indivíduos idosos, a relevância clínica e científica do conceito de fragilidade vem aumentando consideravelmente (BERGMAN et al., 2007). Nesse sentido, dois mecanismos diferentes para a operacionalização da síndrome de fragilidade destacam-se: a abordagem do déficit cumulativo, proposto por Rockwood (1994), e o fenótipo da fragilidade, proposto por Fried et al (2001).

O primeiro modelo é sustentado por Rockwood et al (1994) e sugere a fragilidade como um constructo multidimensional, representada por uma interação complexa entre acúmulo de défices entre fatores biomédicos, psicológicos e sociais, resultado proveniente de fatores de risco que variam entre idosos (ROCKWOOD et al., 1999). Por outro lado, Fried et al (2001) propõem uma definição própria da síndrome, utilizando-se de critérios objetivos e mensuráveis para a fragilidade em idosos. Assim define-se a fragilidade como um estado fisiológico de aumento da vulnerabilidade a eventos estressores, que resulta da diminuição das reservas fisiológicas e desregulação de múltiplos sistemas. A presença desse fenótipo resulta na vulnerabilidade dos idosos a fatores intrínsecos e extrínsecos devido à dificuldade de manutenção da homeostase, ou seja, a incapacidade de manter o organismo em perfeito funcionamento (FRIED et al., 2004, 2001a).

Para Fried et al (2001), a fragilidade pode estar relacionada com a sarcopenia, desnutrição, diminuição da taxa do metabolismo basal e diminuição do dispêndio de energia total. Quando associada à senescência, podem ocorrer alterações neuroendócrinas e do sistema imunológico, que levam ao desenvolvimento de sintomas característicos como a fraqueza, a sensação de cansaço, anorexia, perda de peso, desnutrição, falta de atividade física e anormalidades na marcha e no equilíbrio.

Apesar dos dois modelos serem frequentemente utilizados na literatura, o fenótipo fragilidade defendido por Fried et al (2001) tem algumas vantagens reconhecíveis, que provavelmente são responsáveis pelo seu uso mais frequente. O fenótipo possui um enquadramento fisiopatológico sólido e bem caracterizado e a sua identificação é com base em cinco itens facilmente mensuráveis, tornando a aplicação mais fácil (MARZETTI et al., 2015). O presente estudo levará em conta o fenótipo fragilidade proposto por Fried et al (2001) cujo modelo explicativo será discutido em detalhes no tópico à seguir.

3.3.1 Mecanismos Clínicos e Fisiopatológicos

Fried et al. (2001) caracterizaram a fragilidade como o declínio de reservas fisiológicas e aumento da vulnerabilidade dos indivíduos, decorrentes da interação dos mecanismos fisiológicos e condições patológicas do envelhecimento. As vias que conduzem ao desenvolvimento da fragilidade e sua progressão em direção à deficiência são complexas e englobam vários mecanismos. Entre esses processos estão o envelhecimento fisiopatológico, incluindo inflamações crônicas, ativação imune e os sistemas músculo-esquelético e endócrino (CHEN; MAO; LENG, 2014; FRIED et al., 2001b).

A inflamação crônica provavelmente é um mecanismo que contribui diretamente para a instalação de um quadro de fragilidade, visto que as moléculas inflamatórias individuais, como a IL-1 e IL-6, podem contribuir para um quadro de fragilidade (CHEN; MAO; LENG, 2014). O nível elevado dessas citocinas inflamatórias promovem alterações catabólicas prejudiciais à atividade do sistema musculoesquelético e endócrino, além de desregulação nutricional, doenças cardiovasculares e anemia (CHEN; MAO; LENG, 2014; MCGUIGAN; BARTOSCH; ÅKESSON, 2017).

A sarcopenia também é um contribuidor para a instalação do quadro de fragilidade, dado que a fraqueza e o desempenho motor são características principais da síndrome (MARZETTI et al., 2015). Sarcopenia é definida como perda de massa e força muscular, que pode ocorrer rapidamente após os 50 anos (CRUZ-JENTOFT et al., 2010; LANDI et al., 2015). Essas perdas podem ser aceleradas por doenças crônicas e suas causas incluem mudanças relacionadas à idade nos neurônios motores, fibras musculares tipo I, atrofia muscular, nutrição inadequada, produção de hormônio de crescimento, concentrações de esteroides sexuais, atividade física e inflamação crônica (CHEN; MAO;

LENG, 2014). Essa perda de força e da massa muscular tem substrato biológico ao nível muscular semelhante a condição da fragilidade e pode criar intolerância ao esforço, o que pode fazer com que os indivíduos evitem de participar de exercícios ou percebam as atividades extremamente extenuantes (MCGUIGAN; BARTOSCH; ÅKESSON, 2017).

A imobilidade resultante da diminuição da atividade física tem impacto no declínio da função global e com conseqüente diminuição da energia total despendida que leva a um ciclo vicioso de desregulação dos sistemas fisiológicos. (FRIED et al., 2001a). Com a diminuição da taxa total de energia, a vontade de se alimentar pode diminuir e levar à fragilidade, visto que a quantidade de alimentos e a energia consumida são de primordial importância para a manutenção da massa muscular e do desempenho físico (CRUZ et al., 2017).

Em idosos, a ingestão reduzida de energia ocorre muitas vezes devido a uma redução do apetite ou anorexia no envelhecimento. Esta pode ser explicada por alterações fisiológicas, como alteração na sensação de sabor e cheiro, menor esvaziamento gástrico e respostas hormonais alteradas. A presença de múltiplas doenças e a polifarmácia também podem prejudicar substancialmente a ingestão dietética e levar à desnutrição. Assim, em um ciclo vicioso, o declínio de força muscular e desempenho físico em idosos pode aumentar o risco de anorexia, enquanto a mesma pode contribuir para um declínio físico e para a fragilidade (CRUZ et al., 2017).

Outros fatores como a imobilidade, anemia, obesidade, doenças cardiovasculares podem acelerar os processos que induzem a síndrome de fragilidade, sendo verificada maior probabilidade de desenvolvimento da síndrome quando duas ou mais doenças estão presentes (XUE, 2011). Apesar disso, idosos sem nenhuma doença crônica apresentaram a fragilidade, havendo duas explicações possíveis para os indivíduos se tornarem frágeis: como resultado das alterações fisiológicas do envelhecimento, como a sarcopenia, ou como via final de graves doenças ou morbidades (FRIED et al., 2001a; FULOP et al., 2010).

Levando em consideração o envelhecimento patológico e a os declínios de reservas de energia de múltiplos sistema, Fried et al (2001) operacionalizou a fragilidade por meio de um modelo teórico apresentado por um ciclo. A representação do ciclo de fragilidade (Figura 1) é demonstrada por declínios nas reservas de energia de múltiplos sistemas que estão correlacionados, conectados e muitas vezes se sobrepõem, tornando difícil identificar um limiar para o diagnóstico dessa síndrome. Dessa forma, o ciclo foi construído com a

proposta de um fenótipo de fragilidade composto por cinco indicadores para a operacionalização deste constructo: perda de peso não intencional, exaustão, diminuição da força de preensão manual, baixo nível de atividade física e lentidão da marcha (BERGMAN et al., 2007; FRIED et al., 2004, 2001a).

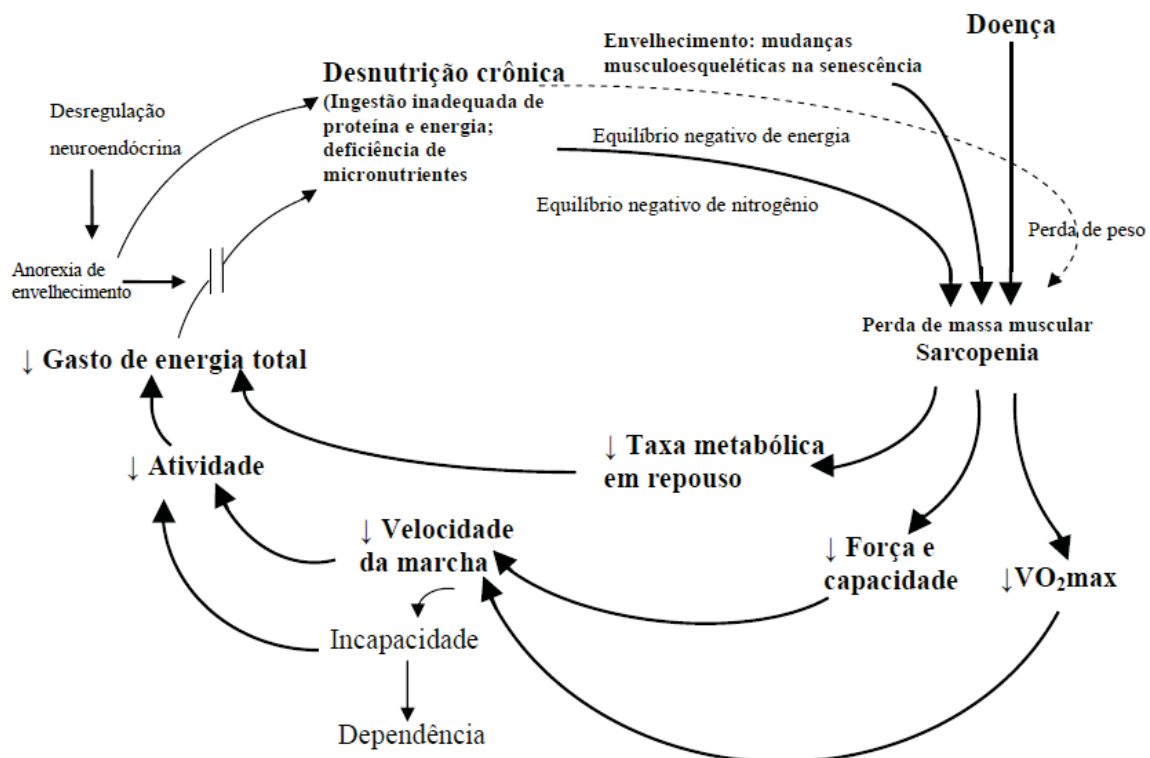


FIGURA 1 – CICLO DE FRAGILIDADE E AS MANIFESTAÇÕES DO FENÓTIPO NO CICLO DE RETROALIMENTAÇÃO NEGATIVA. ADAPTADO DE FRIED ET AL. 2001.

De acordo com essa hipótese, a fragilidade evolui quando um nível de comprometimento de um ou de mais sistemas é superado e leva à sua desregulação, podendo ser desencadeado por fatores isolados ou articuladores como falta de exercício físico, perda de massa e força muscular, queda da taxa metabólica, nutrição inadequada, diminuição do gasto energético e de mobilidade, doenças e ou alterações hormonais relacionadas à obesidade ou inflamação (BUCH et al., 2016; HOGAN; MACKNIGHT; BERGMAN, 2003).

Fried et al (2001) também aponta maior prevalência da fragilidade entre mulheres e/ou aqueles com menor nível socioeconômico. Esse fato pode ser explicado pelo risco intrínseco de fragilidade, onde mulheres apresentam menor massa magra e força quando comparado aos homens. Além disso, mulheres perdem mais massa magra com o processo

de envelhecimento, sendo mais propensas a ultrapassar um limiar necessário para a fragilidade (BUCKINX et al., 2015; FRIED et al., 2001a).

3.3.2 Identificação do Fenótipo Fragilidade

A inexistência de um consenso na definição do fenótipo fragilidade reflete na dificuldade na padronização e mensuração das manifestações clínicas.

Fried et al (2001) operacionalizou um fenótipo para definir a fragilidade em idosos da comunidade e validou em uma amostra de 5317 idosos afro-americanos utilizando dados do *Cardiovascular Health Study*. Com ênfase na perspectiva biológica da síndrome, o fenótipo é composto por cinco componentes passíveis de mensuração. O primeiro componente é a diminuição da força de preensão manual, medida com dinamômetro na mão dominante e ajustada para sexo e índice de massa corporal (IMC); o segundo componente é a diminuição da velocidade da marcha, indicada pela capacidade de percorrer a distância de 4m em determinado tempo e ajustada para sexo e estatura; o terceiro componente é fadiga/exaustão, avaliada pelo autorrelato de fadiga, indicado por duas questões da Escala de Depressão do Centro de Estudos Epidemiológicos (CES-D); o quarto componente é a perda de peso não intencional de 4,5 kg ou 5% do peso corporal do último ano; e o quinto componente é o baixo nível de atividade física, medido pelo dispêndio semanal de energia em kcal e verificado por meio do questionário *Minnesota Leisure Time Activities* (FRIED et al., 2001a). Os idosos que não apresentam nenhum dos critérios acima descritos são classificados como não frágeis, a presença de um ou dois destes critérios indica um estado de pré fragilidade, enquanto que idosos que apresentam três ou mais destes acometimentos são considerados frágeis.

Nesse estudo, Fried et al (2001) encontra associação significativa da fragilidade com as seguintes variáveis: sexo feminino, baixa escolaridade, baixa condição socioeconômica, etnia afro-americana, baixa condição de saúde, doenças crônicas e incapacidade. Observaram também que em um período de três anos a condição de fragilidade foi fator preditor para susceptibilidade às quedas, dependência nas atividades básicas da vida diária e hospitalização e no período de cinco anos foi fator preditor para mortalidade (FRIED et al., 2001a).

Além disso, Fried et al (2001) encontrou a prevalência de 6,9% de fragilidade nessa população. Estudo recente que utilizou os critérios da Fried et al (2001), encontrou prevalência de 15% de fragilidade e de 45% de pré-fragilidade em idosos americanos (BANDEEN-ROCHE et al., 2015). Esses dados corroboram com estudo realizado pelo nosso grupo de pesquisa, cuja a prevalência de idosos pré frágeis no município de Curitiba é de 55,6% (dados ainda não publicados).

É importante, no entanto, entender que a fragilidade é um processo dinâmico com a possibilidade de transição entre os estágios de não fragilidade, pré-fragilidade e fragilidade (MATSUDA NORITAKE; SHUMWAY-COOK; CIOL, 2010) e caso a fragilidade seja identificada precocemente, pode ser reversível ou postergável (FRIED et al., 2001a). O exercício físico é uma das formas de prevenir o agravo ou reverter o estado desta síndrome (ANDERSEN et al., 2011; CADORE et al., 2013; CHOU; DRAGANICH, 1998; LIU; FIELDING, 2015), além de ser uma estratégia para retardar os efeitos do envelhecimento.

3.4 EXERCÍCIO FÍSICO

A prática regular de exercícios físicos é uma estratégia de contraposição aos efeitos do envelhecimento, pode prevenir ou retardar o desenvolvimento das doenças crônicas e reduzir a velocidade em que as alterações físicas e fisiológicas ocorrem (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICE, 2009). Pensando em tal estratégia, diferentes modalidades de exercícios físicos têm sido propostas para a população de idosos, aparentemente saudáveis, independentes que vivem na comunidade. Dentre as modalidades de treinamento, destacam-se os treinamentos de força com cargas de alta e moderada intensidade (FIATARONE et al., 1990; FRONTERA et al., 1988; HORTOBÁGYI et al., 2001; KALAPOTHARAKOS et al., 2005; ORR et al., 2006), treinamento multicomponente (SHUMWAY-COOK et al., 2007), de dança (SOFIANIDIS et al., 2009), Thai Chi (WOLFSON et al., 1996) e exercícios aquáticos (BENTO et al., 2015).

Adicionalmente, o treinamento de potência muscular tem sido aplicado na população idosa e os resultados mostram que além do aumento da força muscular e da capacidade de gerar força rapidamente há melhora acentuada da funcionalidade, avaliada pelo desempenho em uma série de testes funcionais que envolvem as atividades da vida diária (LOPES et al., 2016; ORR et al., 2006).

Os efeitos de programas de exercícios para idosos pré-frágeis e frágeis também tem sido objeto de diversas pesquisas. Há evidências que o exercício físico melhora a função física em idosos frágeis (MATSUDA NORITAKE; SHUMWAY-COOK; CIOL, 2010), no entanto, estudos têm mostrado que programas de exercício físico são mais efetivos na melhora da função física de idosos pré-frágeis (FABER et al., 2006; GILL et al., 2002). Além disso, ainda não está claro o programa mais eficaz na melhora ou reversão do estado de fragilidade. Porém, em termos gerais, as intervenções para a síndrome de fragilidade devem ter como objetivo prevenir, postergar, reverter ou reduzir a gravidade da fragilidade (LIU; FIELDING, 2015).

Revisões de literatura delinearão recomendações de atividade física para idosos frágeis, que incluem a realização de exercícios de fortalecimento dos membros inferiores em intensidade moderada e treinamento funcional, incluindo caminhada e exercícios como sentar e levantar da cadeira e de equilíbrio, duas a três vezes por semana, com sessões com duração de 45 a 60 minutos (FORSTER; LAMBLEY; YOUNG, 2010; WEENING-DIJKSTERHUIS et al., 2011). Bray et al (2016), sugerem recomendações específicas para idosos pré-frágeis, que inclui a prática de exercício de 2 a 3 vezes por semana, com uma duração de 60 minutos a sessão, divididos em 20 minutos de exercícios de resistência a 80% de 1-RM, 10 minutos de exercício aeróbico, 10 minutos de exercícios de flexibilidade e 20 minutos de exercícios de equilíbrio. A combinação de treinamento resistido com treinamento cardiorrespiratório também tem se mostrado efetivo na melhora da mobilidade funcional, marcha, equilíbrio entre os idosos com déficits moderados ou fragilidade (MCPHEE et al., 2016).

Apesar de não ser definido o tipo, intensidade, duração e frequência do exercício físico para a população pré-frágil, a combinação de múltiplos componentes da aptidão física relacionada à saúde tem se mostrado a melhor estratégia para a melhora da capacidade funcional do idoso, em comparação com intervenções que se concentram em um tipo específico de exercício físico (AGUIRRE; VILLAREAL, 2015). Um programa multicomponente, que incluam exercícios de resistência, aeróbico, equilíbrio e flexibilidade é mais eficaz para a melhora da aptidão em adultos pré-frágeis e frágeis devido ao fato da fragilidade afetar os múltiplos sistemas fisiológicos simultaneamente e o uso de diferentes modalidades de exercício físico permite aos indivíduos capitalizar seus ativos fisiológicos

remanescentes para superar quaisquer déficits (AGUIRRE; VILLAREAL, 2015; BRAY et al., 2016).

O treinamento de resistência em adultos idosos saudáveis e frágeis está positivamente correlacionado com os ganhos de força e devem simular tarefas funcionais diárias e incluir uma variedade de exercícios de membros superiores e inferiores. Porém, a ênfase deve ser dada aos músculos dos membros inferiores, como os flexores de joelho (isquiotibiais), extensores (quadríceps) e músculos do glúteo, isso sendo atribuído à necessidade de manter a independência física e compensar a maior perda da força muscular dos membros inferiores (LATHAM; et al., 2003; LIU; FIELDING, 2015).

Faber et al (2006) constataram que idosos que participaram de um programa de exercício presencial que consistiu em exercícios de equilíbrio, mobilidade e transferência, com duração de 20 semanas, tornaram-se menos propensos a progredir o seu estado de fragilidade, e reduziram em 61% o risco de tornar-se frágil. Gill et al. (2002) encontrou resultados similares com um programa de exercício realizado em casa com duração de 6 meses, observando benefícios da intervenção principalmente entre pessoas com fragilidade moderada.

Desta forma, fica evidente a necessidade que programas de exercícios físicos direcionados para idosos devem, na medida do possível, ser aplicados antes que ele desenvolva este quadro de fragilidade, pois a probabilidade de recuperação de idosos frágeis é menor comparada a de seus pares pré-frágeis (FERRUCCI; et al., 2004). No entanto, ao revisar a literatura nota-se que poucos estudos avaliaram a efetividade de programas de exercícios físicos especialmente planejados para idosos pré-frágeis.

Existem duas formas mais comuns de programas de exercícios para idosos frágeis ou pré-frágeis, os programas de exercício presenciais; e os programas de exercícios domiciliares. Os programas de exercícios presenciais são aqueles realizados em centros esportivos, individualmente ou em grupo, com acompanhamento direto de um profissional da área. Os programas de exercícios domiciliares são aqueles realizados em casa, com acompanhamento indireto do profissional, onde pode ser realizado orientação semanal, quinzenal ou mensal dos exercícios realizados em domicílio. Na sequência discutiremos as principais características, vantagens e limitações de cada modelo.

3.4.1 Exercícios domiciliares e exercícios em grupo

Diversos estudos têm demonstrado a eficácia do exercício domiciliar (BROWN et al., 2000; CYARTO et al., 2008; LATHAM; et al., 2003; MATSUDA; SHUMWAY-COOK; CIOL, 2010; NELSON et al., 2004) e em grupo (ANDERSEN et al., 2011; CADORE et al., 2013; CYARTO et al., 2008; GINÉ-GARRIGA et al., 2010; LUSTOSA et al., 2011) na funcionalidade, função muscular, marcha e qualidade de vida em idosos frágeis e pré frágeis.

Intervenções presenciais com treinamento de resistência, equilíbrio, coordenação, exercícios multicomponentes (força, resistência e equilíbrio) e Tai Chi tem rendido benefícios sobre a função muscular e funcionalidade em idosos frágeis (ANDERSEN et al., 2011; CADORE et al., 2013). Programas de exercício em grupo e com supervisão, com uma frequência de duas a três vezes por semana, também tem se mostrado eficazes para a reversão dos sintomas da fragilidade (ANDERSEN et al., 2011; GINÉ-GARRIGA et al., 2010; LUSTOSA et al., 2011).

Porém, as características dos idosos frágeis, como a dificuldade de mobilidade, diminuição do equilíbrio, maior risco de quedas e dependência de outros familiares para dirigir-se ao local de treinamento, devem ser consideradas para a estruturação de um programa de exercício para essa população. Desta forma, a aplicação de exercícios domiciliares pode ser uma alternativa a ser considerada. Em contrapartida, programas de exercícios domiciliares podem ser limitados, seja pela falta de supervisão, seja pela limitação da abrangência da intervenção, devido à necessidade da visita de um profissional ao domicílio o que reduz o número de idosos que podem ser atendidos simultaneamente (CLEGG et al., 2012).

Alguns fatores nos programas de exercícios domiciliares são determinantes para produzir efeitos positivos na população idosa frágil, dentre eles destacam-se a orientação mínima de um profissional e o controle de variáveis como a frequência e intensidade do exercício. Matsuda et al. (2010) conseguiram abranger esses quesitos quando realizaram um programa de exercício com duração de 6 semanas com idosos frágeis. O programa consistiu em exercícios de força, equilíbrio, marcha, flexibilidade e exercícios aeróbicos, sendo o treinamento de força realizado 2 vezes por semana durante 15 a 20 minutos, e o treinamento de resistência aeróbia 3 vezes por semana durante 30 minutos. Também foi

realizada uma sessão semanal supervisionada e para monitorar a intensidade do exercício foi utilizada a percepção subjetiva de esforço. Ao final do programa houve melhora em todas as variáveis analisadas, com aumento de 35% da força de membros superiores e 26% de melhora na mobilidade. Porém, neste estudo a aderência foi baixa, mesmo apesar do curto período de duração do programa.

No entanto, outros estudos demonstraram que exercícios domiciliares podem não apresentar os mesmos efeitos que programas presenciais. Nesses casos, os autores reportaram como possível explicação para os resultados a forma de supervisão que constou de orientações prévias sobre os exercícios, algumas visitas e telefonemas para acompanhamento do andamento do programa (CLEGG et al., 2014; CYARTO et al., 2008; LATHAM; et al., 2003).

Há evidências que o exercício físico melhora a função física em idosos frágeis, porém, os efeitos dependem de fatores como o grau de fragilidade, a forma e a intensidade do exercício, além do nível de supervisão (MATSUDA NORITAKE; SHUMWAY-COOK; CIOL, 2010). Dessa forma, a combinação de um programa de exercícios com sessões semanais presenciais e domiciliares pode ser uma alternativa eficaz na melhora funcionalidade de idosos pré-frágeis. Além de proporcionar maior supervisão do exercício, este proporcionará aumento do convívio social dos idosos. Sabe-se que o bem-estar no envelhecimento está associado com a prática regular de atividades físicas e equilíbrio afetivo-social (MCAULEY; et al., 2000). Dessa maneira, o exercício presencial poderá contribuir para redução do isolamento social e a maior interação social e desta forma, influenciar positivamente na taxa de aderência ao exercício. De fato, este é mais um fator importante que também deve ser considerado ao elaborar um programa de exercícios para idosos, visto que a taxa de aderência entre estudos pode variar consideravelmente em decorrência de seu delineamento experimental.

Estudos evidenciam índices percentuais entre 82% (NELSON et al., 2014) e 59% (MATSUDA NORITAKE; SHUMWAY-COOK; CIOL, 2010) em relação a aderência do idoso ao programa de exercícios físicos, um fator extremamente importante quando o objetivo do programa é melhorar a funcionalidade e capacidade funcional do idoso, e conseqüentemente, reduzir os índices e prevenir a fragilidade nesta população. Sendo assim, identifica-se a necessidade de investigar os efeitos de um programa de exercício

que combine atividades presenciais e em domicílio sobre a força muscular, marcha, e funcionalidade planejado especificamente para idosos pré-frágeis.

4. MÉTODOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

Trata-se de um estudo do tipo quase experimental, o qual buscou estabelecer relação entre causa e efeito entre variáveis de forma prática. O pesquisador determinou um objeto de estudo, selecionou as variáveis capazes de influenciar esse objeto e definiu formas de controle, observando os efeitos que a variável produziu sobre o objeto de estudo (NELSON; THOMAS, 2012). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná sob o número 1832399 (APÊNDICE 1).

4.2 PLANEJAMENTO AMOSTRAL

4.2.1 Local e contexto do estudo

As participantes foram recrutadas a partir da divulgação do projeto pelos meios de comunicação da UFPR, jornais locais e por meio do projeto denominado “Fatores de risco de quedas em idosos: Associação entre aspectos cognitivos, clínicos e funcionais”, coordenado pelo proponente deste estudo, aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade Dom Bosco (parecer 1.203.602) e pelo Comitê de Ética da Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba (1.254.580). Os idosos que apresentavam um ou dois dos critérios do fenótipo fragilidade proposto por Fried (2001) foram convidados para um encontro, no qual foram apresentados os objetivos do presente estudo.

4.2.2 Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo mulheres, com idade igual ou superior a 60 anos, que apresentassem um ou dois dos critérios de fragilidade proposto por Fried, et al (2001); que não estejam participando de nenhum programa de treinamento ou exercício físico regular e sistematizado há pelo menos 6 meses e que não se enquadrem em nenhum critério de exclusão.

4.2.3 Critérios de exclusão

Não foram incluídas idosas com limitações físicas ou motoras impossibilitem a realização dos testes funcionais; capacidade cognitiva reduzida verificado por meio do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) de acordo com o grau de escolaridade; que façam uso de órteses e não apresentem no mínimo um ou dois dos critérios propostos por Fried et al (2001) para a caracterização de pré-fragilidade. Após a seleção das participantes de acordo com os critérios supracitados, foi solicitado às idosas um atestado médico com a liberação para realização de atividade física, e deste modo, foram excluídos os idosos que apresentaram contraindicações absolutas para a participação no protocolo de exercício proposto.

4.2.4 População e amostra

Após o primeiro contato por telefone, 51 idosas que aceitaram participar do estudo foram recrutadas para entrevista e avaliação do fenótipo fragilidade. Na entrevista e avaliação, treze idosas não apresentaram os critérios de classificação de pré fragilidade. Após a entrevista, quatro idosas desistiram de participar do programa de treinamento. O grupo de exercício presencial (GP) foi composto então por 18 idosas e o grupo de exercício presencial e domiciliar (GEDP) foi composto por 16 idosas. Durante o período de treinamento quatro idosas desistiram da participação no grupo GP e cinco idosas desistiram no grupo GEDP devido a problemas pessoais e familiares. Sendo assim, ao final do programa de exercício o grupo GP foi composto por 14 idosas e o grupo GEDP foi composto por 11 idosas (Figura 2).

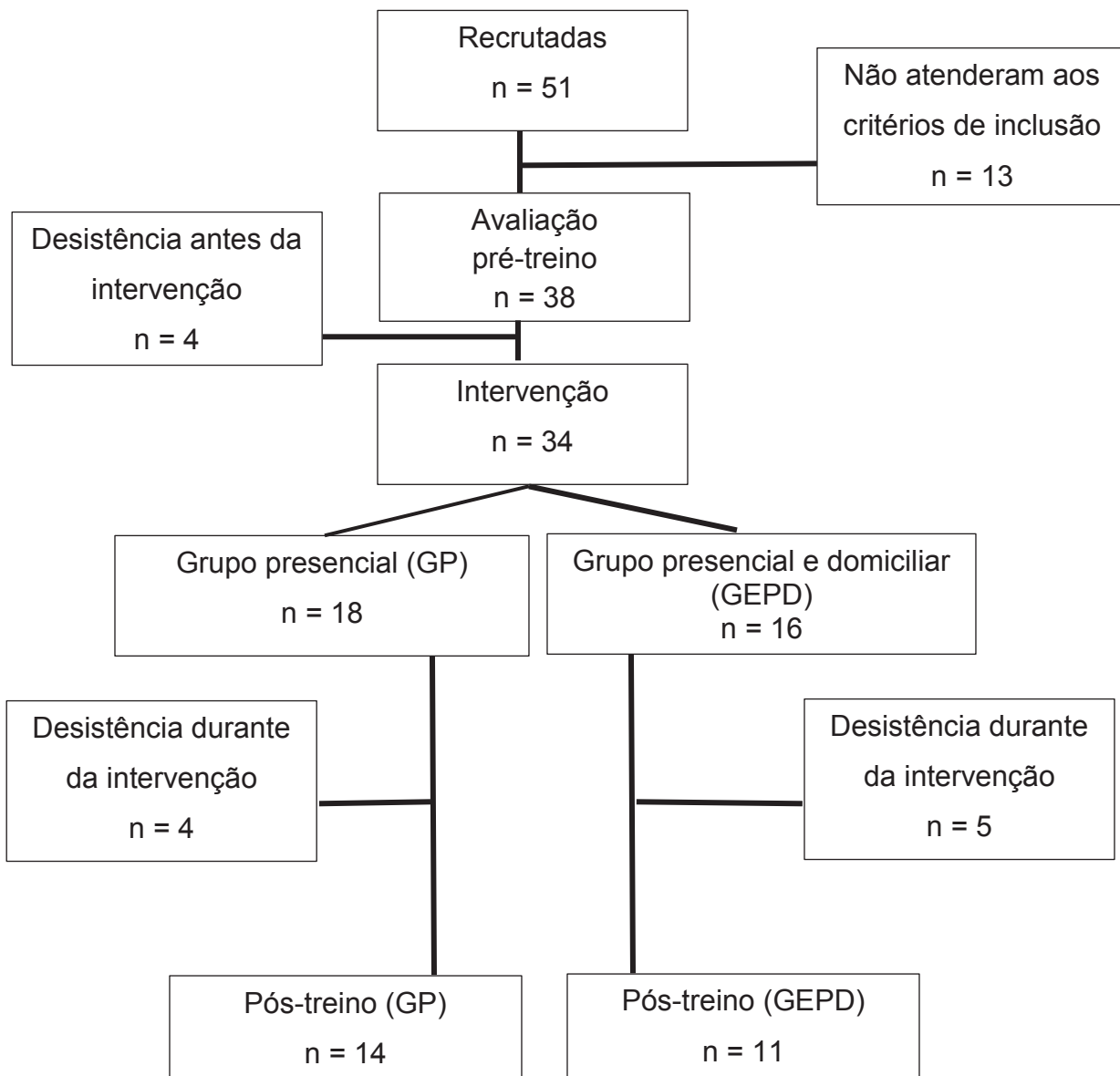


FIGURA 2 – SELEÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS, ACOMPANHAMENTO E COMPOSIÇÃO FINAL DOS GRUPOS ANALISADOS.
FONTE: O AUTOR (2017)

Para o cálculo amostral foi utilizada a calculadora GPower. O tamanho da amostra foi definida a partir do teste estatístico ANOVA medidas repetidas entre fatores, considerando o tamanho do efeito de 0,55 do teste Timed up-and-go (TUG) (MATSUDA NORITAKE; SHUMWAY-COOK; CIOL, 2010), tendo considerado um intervalo de confiança de 95%, probabilidade de erro de 0,05, com dois grupos e dez variáveis. Dessa forma, a amostra mínima foi de 26 idosas. Em seguida, foram acrescentados 20% para possíveis perdas de dados ou recusas de participação, totalizando o valor amostral de 32 idosas, divididas em dois grupos de 16 participantes.

O poder estatístico dos resultados obtidos foi calculado com base nas variáveis de força muscular e funcionalidade, que estão relacionadas com a capacidade de realizar as atividades da vida diária: Pico de torque dos músculos extensores do joelho a 60 e 180°/s = 0,77 e 0,49, respectivamente; Potência média dos músculos extensores do joelho a 60 e 180°/s = 0,88 e 0,93, respectivamente; Trabalho total dos músculos flexores do joelho = 0,95 e 0,94, respectivamente; velocidade da marcha habitual = 0,61; e agilidade e equilíbrio dinâmico 0,74.

4.3 PROCEDIMENTOS

Primeiramente, as idosas identificadas como pré-frágeis foram convidadas a participar do estudo e receberam informações detalhadas sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa em reunião agendada por telefone. As idosas que aceitaram participar compareceram no Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM) na Universidade Federal do Paraná para confirmar o fenótipo de fragilidade. Após esta etapa, as idosas que atenderam aos critérios de inclusão assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com os critérios do Comitê de Ética do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná atendendo à resolução 466/2012 do CNS e complementares (APÊNDICE 2). Logo após, as participantes responderam questionários referentes às características sócio demográficas, classificação econômica, estado cognitivo, risco de queda, e realizaram uma bateria de avaliação sobre a marcha, equilíbrio e funcionalidade. As idosas foram divididas por conveniência, para obtenção de dois grupos homogêneos de 16 participantes. Para assegurar a homogeneidade, o teste de Levene foi utilizado onde os grupos foram comparados considerando a idade, variáveis antropométricas e testes funcionais (teste de levantar e sentar da cadeira, velocidade da marcha de 4 e 10 metros e Timed up-and-go).

Sendo assim, um grupo foi submetido a 12 semanas de exercícios físicos presenciais, três vezes por semana, com uma hora de duração: grupo presencial (GP, n=14). O segundo grupo foi submetido a 12 semanas de exercícios físicos com uma sessão de exercícios presencial em grupo e duas sessões domiciliares: grupo de exercício presencial e domiciliar (GEDP, n =11). Detalhes sobre o programa de exercícios serão apresentados posteriormente.

Após esse procedimento, as voluntárias foram submetidas a uma bateria de avaliações, aplicada em dois dias, respeitando o intervalo de 48 horas entre as avaliações. No primeiro dia de avaliação as participantes responderam a uma anamnese clínica, seguida de avaliação antropométrica, testes funcionais de força muscular, velocidade da marcha, mobilidade e equilíbrio dinâmico, e familiarização do teste de força de flexão e extensão de joelhos e quadril na cadeira isocinética. No segundo dia de avaliação foi realizada a avaliação do equilíbrio e da marcha, e realizada a avaliação do teste de força na cadeira isocinética.

4.4 PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO

As sessões de avaliação e o programa de exercício foram realizados no laboratório de biomecânica do Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM), no Departamento de Educação Física, da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e foram aplicados por uma equipe de avaliadores previamente treinados e com experiência nos protocolos utilizados.

4.4.1 Avaliação do fenótipo fragilidade

Para avaliação do fenótipo fragilidade foram utilizados os critérios propostos por Fried et al (2001), sendo considerado pré frágil aquele voluntário que apresentou um ou dois critérios descritos a seguir (APÊNDICE 3):

4.4.1.1 Perda de peso

Foi pontuado no critério aquele voluntário que relatou perda de peso não intencional de 4,5 kg ou $\geq 5\%$ no ano anterior, por meio da pergunta: “No último ano, você perdeu mais de 4,5 kg involuntariamente (ou seja, não devido à dieta ou exercício) ” (FRIED et al., 2001a).

4.4.1.2 Fraqueza

Foi pontuado no critério aquele voluntário que apresentou força de preensão manual inferior a 20% da linha base, ajustado pelo Índice de Massa Corporal e estratificado por sexo, sendo ponto de corte apresentado do Quadro 1. A força de membros superiores foi avaliada por meio do dinamômetro de preensão manual SH com as mesmas especificações que o JAMAR, com escala de medida variando de 0 a 100 quilogramas força (kgf). O teste foi realizado com o idoso em posição sentada, com o ombro levemente aduzido, cotovelo posicionado a 90° de flexão e antebraço e punho em posição neutra. Após o posicionamento, foram realizados três movimentos máximos de preensão, com um minuto de intervalo de recuperação, sendo utilizada a média das três tentativas (FERNANDES; MARINS, 2011).

Força de preensão, estratificada por sexo e índice de massa corporal (IMC):	
MULHERES	Ponto de corte para fragilidade
IMC ≤ 23	Força de preensão ≤ 17
IMC 23.1-26	Força de preensão ≤ 17.3
IMC 26.1-29	Força de preensão ≤ 18
IMC > 29	Força de preensão ≤ 21

QUADRO 1 – PONTO DE CORTE FORÇA DE PREENSÃO MANUAL

FONTE: (FRIED et al., 2001a)

4.4.1.3 Exaustão

A avaliação da fadiga/exaustão foi realizada por meio de duas questões retiradas da escala de depressão do Center for Epidemiological Studies (CES-D). A voluntária foi questionada sobre fadiga/exaustão no último mês, com as perguntas: “A senhora sentiu que teve que fazer esforço para fazer tarefas habituais?” e “A senhora consegue levar as suas coisas adiante?”. Foi pontuado no critério o voluntário que respondeu qualquer uma das suas questões como maioria das vezes ou sempre (FRIED et al., 2001a).

4.4.1.4 Diminuição da velocidade da marcha

Foi verificado por meio do tempo gasto em segundos para percorrer 4 metros. A voluntária percorreu 4 metros em linha reta, havendo cones demarcando o ponto inicial e final. A voluntária foi orientada a caminhar de um cone ao outro na sua velocidade usual, “como se estivesse caminhando normalmente na rua”. Foi cronometrado o tempo necessário para caminhar de um cone ao outro (GURALNIK; et al., 1994). Para a pontuação no critério, foi adotado o ponto de corte ajustado pelo sexo e altura: mulheres: altura ≤ 159 cm ≥ 7 segundos e altura > 159 cm ≥ 6 segundos (FRIED et al., 2001a).

4.4.1.5 Baixo nível de atividade física

Foi pontuado no critério aquele que teve o gasto energético por semana inferior a 383 kcal para homens e 270 para mulheres, identificado por meio do questionário Minnesota Leisure Time Activity (LUSTOSA; et al., 2011). O Questionário Minnesota Leisure Time Activity é um instrumento que avalia o nível de atividade física, esporte e lazer de acordo com o gasto energético, sendo adaptado e validado para a população brasileira em 2011. O gasto energético semanal foi calculado obtendo a média do gasto energético das duas últimas semanas.

4.4.2 Anamnese

A anamnese é composta por questões objetivas sobre condições de saúde, uso de medicamentos, hábitos de vida, doenças associadas e histórico de quedas (APÊNDICE 4).

Para a avaliação do histórico de quedas, o voluntário foi questionado sobre a ocorrência de quedas no último ano por meio da pergunta: “A Sra. apresentou algum episódio de queda nos últimos doze meses?” (BENTO et al., 2012). Se a resposta foi positiva aspectos relacionados ao local da queda, a frequência e suas consequências foram questionadas.

4.4.3 Avaliação antropométrica

4.4.3.1 Estatura e massa corporal

Para avaliação da estatura foi utilizado um estadiômetro fixo à parede com escala de 1 mm. A voluntária foi orientada a ficar descalça e posicionada anatomicamente, com a cabeça e o tronco posicionados o mais ereto possível, cabeça orientada paralela ao solo e com o peso corporal distribuído igualmente em ambos os pés. Após o posicionamento adequado, o ponto mais alto da cabeça foi utilizado como referência (GUEDES, 2006).

A massa corporal foi mensurada por meio de pesagem em uma balança digital, com resolução de 100g. A voluntária foi posicionada anatomicamente, descalça e com roupas o mais leve possível, com o rosto direcionado para frente e peso distribuído em ambos os pés (GUEDES, 2006).

4.4.3.2 Índice de massa corporal (IMC)

Para obtenção do IMC foi realizado o seguinte cálculo: $IMC = \frac{\text{massa corporal(kg)}}{\text{estatura(m)}^2}$, para verificar se estes apresentam peso adequado, sobrepeso ou obesidade. Para a classificação do IMC foi utilizado os pontos de corte recomendados pela Organização Pan-americana de Saúde (Quadro 2), no projeto Saúde, Bem-estar e Envelhecimento (SABE) que pesquisou o perfil dos idosos nos países da América Latina (LEBRÃO; DUARTE, 2003).

ÍNDICE DE MASSA CORPORAL	STATUS DO PESO
> 23,0	Abaixo do peso
23,0 – 27,9	Peso normal
28,0 – 30,0	Pré-obesidade
≥ 30,0	Obesidade

QUADRO 2 - CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL PARA IDOSOS

FONTE: ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (2003)

4.4.3.3 Circunferência abdominal

A medição da circunferência abdominal foi realizada com uma fita antropométrica com precisão de 0,1 cm e foi realizada com o voluntário em posição ortostática. A fita circundou o indivíduo no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca (GUEDES, 2006).

4.4.4 Avaliação do Estado Mental

A cognição das idosas foi avaliada por meio do Mini Exame do Estado Mental – MEEM (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975) (ANEXO 1). Este instrumento é composto por questões agrupadas em 7 categorias: orientações de tempo, local, memória imediata, atenção, evocação, linguagem e capacidade construtivo visual. A pontuação do instrumento varia de zero a trinta pontos, com o ponto de corte definido pelo nível de escolaridade: sendo 20 pontos para analfabetos, 25 pontos para 1-4 anos de escolaridade, 26,5 pontos para 5- 8 anos de escolaridade, 28 pontos para 9-11 anos de escolaridade e 29 pontos para indivíduos com escolaridade superior a 11 anos (BRUCKI et al., 2003). O ponto de corte foi utilizado como critério de inclusão ou exclusão para o estudo.

4.4.1 Avaliação da Função Muscular

A avaliação da função muscular (APÊNDICE 5) foi realizada para caracterizar parâmetros de força e potência muscular. Foi realizada por meio da utilização do dinamômetro Biodex Multi-joint System (Biodex Medical Systems. Inc.. Shirley. NY. USA), com um teste de flexão e extensão do joelho e quadril. A aquisição do sinal de torque é realizada a frequência de 1000 Hz (RAMSEY ROAD, 2000).

Para a avaliação do joelho, a voluntária foi posicionada sentada confortavelmente na cadeira do equipamento, com o encosto inclinado a 85° e estabilizada por cintos no tronco, cruzando o quadril, em volta de uma das coxas e em volta do tornozelo do membro a ser testado logo acima do maléolo medial. A cadeira foi posicionada de maneira que o epicôndilo lateral do joelho avaliado estivesse alinhado com o eixo de rotação do braço do equipamento (Figura 3). O membro dominante foi determinado com a resposta das voluntárias a pergunta de qual seria a sua perda dominante (RAMSEY ROAD, 2000).



FIGURA 3 – POSICIONAMENTO E AJUSTES DO EQUIPAMENTO PAR AVALIAÇÃO DE FORÇA ISOCINÉTICA DOS EXTENSORES E FLEXORES DO JOELHO.
FONTE: MANUAL BIODEX.

Para a avaliação do quadril, a voluntária foi posicionada deitada confortavelmente na cadeira do equipamento, com o encosto inclinado a 0° e estabilizada por cintos no tronco, cruzando o quadril e em volta da coxa do membro a ser testado logo acima do joelho. A cadeira foi posicionada de maneira que o trocânter do fêmur do membro avaliado estivesse alinhado com o eixo de rotação do braço do equipamento (Figura 4). O membro dominante foi determinado com a resposta das voluntárias a pergunta de qual seria a sua perna dominante (RAMSEY ROAD, 2000).



FIGURA 4 – POSICIONAMENTO E AJUSTES DO EQUIPAMENTO PAR AVALIAÇÃO DE FORÇA ISOCINÉTICA DOS EXTENSORES E FLEXORES DO QUADRIL.
 FONTE: MANUAL BIODEX

O protocolo foi composto por três repetições máximas dos torques concêntricos dos grupos musculares dos extensores e flexores de joelho e quadril de ambos os membros às 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 (BYRNE et al., 2016). 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 e quadril 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 e quadril 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 e quadril 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 e quadril a $60^\circ/s$ e $180^\circ/s$, que consiste no cálculo da área das curvas de extensão e flexão, expresso em Joules.

4.4.2 Avaliação da Marcha

Os parâmetros cinemáticos da marcha foram obtidos por meio do tapete Zeno Walkway e seus dados foram interpretados pelo software ProtoKinetics Movement Analysis (PKMAS). As voluntárias foram orientadas a percorrer 6 metros do tapete em quatro condições distintas: marcha na velocidade habitual, velocidade máxima, velocidade habitual com dupla tarefa (teste de Stroop) e velocidade máxima com dupla tarefa. Para a execução da marcha em dupla tarefa foi fixado um cartaz a um metro do final do tapete com a escrita de vinte nomes de cores, pintadas em cores distintas dos referidos nomes. As participantes orientadas a caminhar e falar apenas a cor na qual as palavras estavam pintadas (JENSEN; ROHWER, 1966).

O tapete Zeno Walkway possui 16 níveis de sensores de pressão distribuídos em 6,09 m de comprimento e 0,61 metros de largura. Possui três camadas: base de proteção, sensores de pressão e capa de proteção, o qual detecta e coleta dados de pressão em avaliações de marcha.



FIGURA 5 – REPRESENTAÇÃO DO TAPETE ZENO WALKWAY

Foram analisados os seguintes parâmetros espaço-temporais:

- Velocidade da marcha: velocidade do sujeito no sentido de deslocamento (m/s);
- Cadência: número de passos por unidade de tempo (passos/min);
- Tempo da passada: período de tempo de duração de uma passada (s);

- Comprimento da passada: distância entre o contato inicial do pé analisado e o segundo contato do mesmo pé, projetada no eixo de deslocamento do sujeito (m);
- Largura da passada: distância lateral entre os calcanhares dos contatos consecutivos dos dois pés (m);
- Tempo de apoio simples: período de tempo o qual somente um pé está em contato com o solo (s);
- Tempo de apoio duplo: período de tempo em que os dois pés estão em contato com o solo (s);
- Tempo de balanço: período de tempo em que o pé está no ar para o avanço do membro (s).

4.4.3 Funcionalidade

A avaliação da funcionalidade das idosas foi realizada por meio de uma bateria de testes funcionais (BOHANNON, 2006; BUATOIS; et al., 2008; TIBAEK et al., 2015) (APÊNDICE 6), com o objetivo de mensurar a velocidade da caminhada, força muscular e equilíbrio. Para isso, foram utilizados os instrumentos:

- Teste de caminhada de 10 metros (TC10): para avaliar a velocidade da caminhada dos idosos foi utilizado o teste de caminhada de 10 metros em velocidade máxima. A voluntária foi orientada a percorrer uma distância de 14 metros em velocidade máxima e o tempo percorrido ao longo dos 10 metros intermediários foi registrado. Os dois metros iniciais e finais foram utilizados para aceleração e desaceleração. O teste foi realizado três vezes e a média foi calculada (TIBAEK et al., 2015).

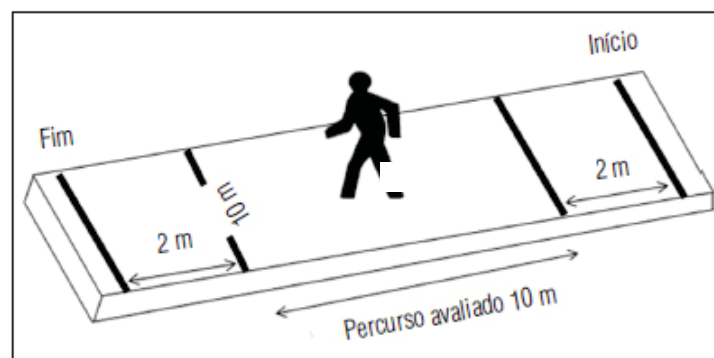


FIGURA 6 – REPRESENTAÇÃO DO TESTE DE CAMINHADA DE 10 METROS

- Teste de sentar e levantar da cadeira cinco vezes (Five Times Sit To Stande – FTSTS): A força de membros inferiores foi mensurada por meio do teste funcional de sentar e levantar da cadeira cinco vezes. A avaliada iniciou o teste na posição sentada, com os braços cruzados sobre o tronco e, ao sinal do avaliador, levantou e sentou na cadeira o mais rápido possível cinco vezes. O tempo do teste foi cronometrado a partir do sinal “foi” até o termino das cinco repetições na posição em pé (BUATOIS; et al., 2008). Para analisar a força dos membros inferiores será utilizado os pontos de corte descritos por Bohannon (2012): 60 a 69 anos: 11,4s; 70 a 79 anos: 12,6s; 80 a 89: 12,7s.



FIGURA 7 – REPRESENTAÇÃO DO TESTE LEVANTAR E LEVANTAR DA CADEIRA CINCO VEZES

- Teste Timed Up-and-Go (TUG): O teste TUG tem como objetivo avaliar a mobilidade funcional e equilíbrio dinâmico. Consiste no voluntário levantar de uma cadeira, caminhar a distância linear de 3 metros, contornar uma marcação no chão, retornar pelo mesmo percurso e sentar na cadeira novamente, na velocidade habitual. O avaliado deve iniciar o teste com o tronco apoiado no encosto da cadeira e ao final, encostar novamente, sendo o tempo cronometrado a partir do comando verbal “já” até o momento que o avaliado apoie novamente o tronco na cadeira (BOHANNON, 2006). Serão considerados para a análise dos resultados as referências propostas como padrão de normalidade para cada faixa etária: 60-69 anos: 8,1s; 70-79 anos: 9,2s; 80-99 anos: 11,3s (BOHANNON, 2006).

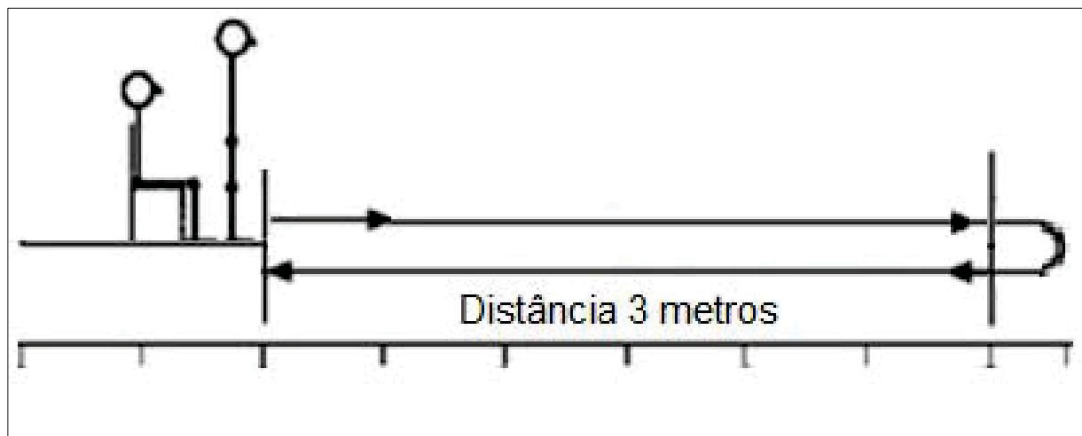


FIGURA 8 – REPRESENTAÇÃO DO TESTE LEVANTAR E CAMINHAR CRONOMETRADO

4.4.4 Avaliação do nível de atividade física

Para avaliar o nível de atividade física inicial e durante o programa de exercícios foi utilizado o acelerômetro da marca *Actigraph*, MODELO GT3X. O acelerômetro foi utilizado a fim de certificar se o treinamento em domicílio foi realizado, dada as limitações em controlar a realização das sessões em domicílio somente pelo calendário do guia de exercícios. Além disso, foi utilizado para comparar a porcentagem de tempo despendido em atividades sedentária, leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa nas sessões estritamente presenciais e estritamente domiciliares.

As participantes foram instruídas a usar o aparelho durante 7 dias consecutivos, o dia inteiro, retirando apenas para dormir e para a realização de atividades aquáticas, incluindo o banho. O aparelho foi fixado a uma cinta elástica e posicionado no tornozelo da perna dominante, logo acima do maléolo. Foram considerados como dados válidos o uso do acelerômetro por pelo menos 4 dias, sendo um de final de semana. O dia foi considerado válido quando foram registradas no mínimo 10 horas de gravação. Os dados foram coletados numa frequência de 60 Hz. O processo de *download* e análise de dados registrados foi realizado pelo *software* Actilife (HENDELMAN et al., 2000).

Os valores de *counts* foram traduzidos para minutos de atividade física. A intensidade da prática de atividade física foi analisada a partir da classificação estabelecida pelo *software* que utiliza a equação de Freedson, sendo: atividade sedentária (0 – 99

contagens/min), leve (100 – 1951 contagens/min), moderada (1952 – 5724 contagens/min), vigorosa (5725 – 9498 contagens/min) e muito vigorosa (>9499 contagens/min) (HENDELMAN et al., 2000).

Foram analisadas as variáveis: média de calorias por dia, tempo em atividades sedentárias, atividades leves, atividades moderadas, atividades vigorosas e muito vigorosas.

4.5 PROGRAMA DE EXERCÍCIOS

As voluntárias participaram de um programa de exercício combinando atividades em grupo presencial e em domicílio durante um período de 12 semanas, com três sessões semanais e duração de 60 minutos, totalizando 180 minutos semanais. O grupo presencial (GP) realizou todas as sessões de treinamento no DEF/UFPR e o grupo do programa com sessões presenciais e domiciliares realizou uma sessão semanal no DEF/UFPR e duas sessões semanais em domicílio.

O programa foi composto por exercícios funcionais de equilíbrio, força muscular e marcha. Cada sessão foi dividida em 10 minutos de aquecimento articular com exercícios de grande amplitude, como abdução, adução e rotação dos membros superiores, rotação lateral do tronco, abdução e adução dos membros inferiores, flexão e extensão do quadril, seguida de 25 minutos de exercícios de fortalecimento muscular de membros inferiores; 15 minutos de exercício específicos de equilíbrio dinâmico e estático, com manipulação da informação visual (olhos abertos e fechados), redução da base de suporte, marcha estacionária e em deslocamento; e 10 minutos de relaxamento e alongamento dos grandes grupos musculares dos membros superiores, inferiores e do tronco e atividades de relaxamento.

Os exercícios de força muscular foram compostos por exercícios que envolvem os principais grupos musculares requisitados para a realização das atividades diárias (marcha, levantar e sentar, subir escadas, etc.). São eles os dorsiflexores e plantiflexores do tornozelo, flexores e extensores dos joelhos e quadril, exercícios para glúteos, adutores e abdutores de quadril. Exercícios para abdômen e membros superiores completaram o treinamento. Foram realizadas de 2 a 3 séries de 08 a 12 repetições em cada exercício com intervalo de 1 minuto, com intensidade controlada pela taxa de esforço percebido a partir

da escala de Borg (6-20) (ANEXO 2). Mais informações sobre o programa de exercícios de força no Quadro 3.

Semana	Semana 1-3	Semana 4-6	Semana 7-9	Semana 10-12
Nº de repetições e séries	2 séries de 8 repetições, intervalo de 1 minuto	3 séries de 8 repetições, intervalo de 1 minuto ou intervalo ativo	3 séries de 12 repetições, intervalo de 1 minuto ou intervalo ativo	
Sobrecarga	Familiarização sem sobrecarga e início da progressão da carga	Progressão da sobrecarga: execução de boa qualidade antes da fadiga		
Intensidade (Borg)	Leve a um pouco intenso (11-13)	Um pouco intenso a intenso (13-15)	Intenso (15)	Intenso (15)
Exercícios	Extensão de joelho; Flexão de joelho; Extensão de quadril; Flexão de quadril; Adução de quadril; Abdução de quadril; Plantiflexão de tornozelo; Dorsiflexão de tornozelo; Glúteos. Exercícios complementares para membros superiores			

QUADRO 3 – PLANEJAMENTO DOS EXERCÍCIOS DE FORÇA

FONTE: O autor (2017)

Os exercícios de equilíbrio foram compostos por movimentos do cotidiano ou que causem perturbações do equilíbrio, tais como: apoio unipodal, apoio na posição semi tandem, apoio na posição tandem (hálux do pé que está atrás tocando o calcâneo do pé da frente). Além de deslocamentos para frente, para trás e lateralmente em planti e dorsi flexão e em posição tandem e transferências de uma cadeira para outra. Mais informações sobre os exercícios de equilíbrio no Quadro 4.

Semana	Semana 1-3	Semana 4-6	Semana 7-9	Semana 10-12
Nº de repetições	10 repetições	10-20 repetições		
Nível de dificuldade	Com redução da base de apoio	Com apoio unipodal	Sobre superfície instável (colchonete)	Com redução da informação sensorial (visual e vestibular)
Exercícios	Caminhada para trás; Caminhada formato do número 8; Caminhada lateral; Caminhada dorsiflexão; Caminhada plantiflexão; Sentar e levantar da cadeira; Posição unipodal; Posição semi tandem; Posição unipodal jogando objeto para cima; Posição semi tandem jogando objeto para cima; Posição unipodal com deslocamento do centro de massa; Semi flexão do joelho / semi flexão do joelho com deslocamento do centro de massa; Deslocamento lateral com agachamento/adução e abdução de quadril			

QUADRO 4 – PLANEJAMENTO DOS EXERCÍCIOS DE EQUILÍBRIO

FONTE: O autor (2017)

A intensidade das sessões foi mensurada pela taxa de esforço percebido a partir da escala de Borg (6-20), em diferentes momentos da sessão nos exercícios de força, a fim de caracterizar a intensidade e não como monitoramento. Foi realizada a explicação da escala, seguida de familiarização.

A sobrecarga dos exercícios de força foi determinada pela execução de 8 a 10 repetições do exercício, com material resistido (caneleira), de boa qualidade antes da fadiga e a dificuldade dos exercícios de equilíbrio foi determinada pela execução com segurança.

Durante todas as sessões de treino a execução dos movimentos foi priorizada e corrigida individualmente. As voluntárias foram estimuladas o tempo todo a realizar os exercícios na maior velocidade possível. A intensidade dos exercícios foi aumentada gradativamente, à medida que as participantes se adaptavam ao estímulo. O programa de exercício foi dividido em quatro níveis de dificuldade: semana 1-3 a intensidade dos exercícios de força foi de leve a pouco intensa (11-13 na escala de Borg), com introdução lenta de material resistido e os exercícios de equilíbrio foram realizados com redução da base de apoio; semana 4-6 a intensidade dos exercícios de força foram um pouco intenso a pesado (13-15) com o incremento da carga do material resistido e os exercícios de equilíbrio foram realizados com apoio unipodal; semana 7-9 a intensidade dos exercícios

de força foi um intenso (15) com incremento da carga e série e os exercícios de equilíbrio foram realizados com o apoio sobre superfícies instáveis, como colchonetes; semana 10-12 a intensidade dos exercícios de força foi intenso (15) com incremento da carga e série e os exercícios de equilíbrio foram realizados com a redução da informação sensorial (visual e vestibular).

As voluntárias que participaram do grupo GEDP receberam uma visita inicial no seu domicílio na qual foram informadas todas as orientações necessárias para a realização do programa com segurança e um manual com instruções para cada exercício, com espaço para registro das sessões realizadas e possíveis ocorrências (APÊNDICE 7). Além disso, receberam um kit de materiais contendo quatro pares de caneleiras (1, 2, 4 e 5kg) para proporcionar resistência aos exercícios de fortalecimento. Para controlar a aderência ao programa, os participantes registraram os dias que realizaram o programa e receberam mensagens com incentivos para a realização dos exercícios em casa.

5. TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Para analisar os dados coletados foi utilizada a estatística descritiva, média e desvio-padrão. O teste de Shapiro-Wilk foi aplicado para verificar a normalidade dos dados e o teste de Levene para a homogeneidade da amostra. Para os dados normais, foi utilizada a comparação entre grupos e entre os períodos (pré e pós treinamento) por meio da ANOVA de medidas repetidas com post-hoc de Bonferroni. Quando foram observadas diferenças entre os grupos no período pré-treinamento, foi aplicada uma análise de covariância (ANCOVA), com os valores iniciais como covariada e comparados os dados no pós testes desconsiderando as diferenças iniciais. O coeficiente de $p < 0.05$ foi adotado para determinar a significância dos dados. Os testes foram realizados por meio do software IBM SPSS Statistics versão 20.

5. RESULTADOS

A seguir serão apresentados os resultados referentes a idade, características antropométricas, classificação do fenótipo fragilidade, teste de força, marcha e testes funcionais.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Participaram do estudo vinte e cinco mulheres pré frágeis com idade média de 67 anos (72 ± 11 kg, $1,56 \pm 0,05$ m). A pontuação média do Mini Exame do Estado Mental (MEEM) foi de 27,1 pontos. Em relação ao nível de escolaridade, 32% das idosas estudaram de 1 a 4 anos, 28% possuíam o nível superior, 20% escolaridade de 5 a 8 anos, 16% mais de 8 anos e 4% eram analfabetas. Em geral, 44% das idosas sofreram ao menos uma queda no último ano e tomam 4 medicamentos ao dia, com uma média de 3 doenças diagnosticadas.

As participantes foram divididas em dois grupos: exercício presencial (GEP, n=14) e exercício presencial e domiciliar (GEPD, n=11). As participantes do GEP apresentaram uma taxa de aderência de 76% enquanto o grupo GEPD apresentou uma taxa de 72%. Os dados descritivos referentes às características iniciais estão apresentadas na Tabela 1. Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os grupos nas características iniciais ($p < 0,05$).

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS INICIAIS DAS PARTICIPANTES

Variáveis	Total (n=25)	GEP (n=14)	GEPD (n=11)	p
Idade (anos)	67,92 ± 4,09	68,35 ± 6,36	67,36 ± 4,92	0,674
Massa corporal (kg)	71,63 ± 10,59	69,03 ± 9,93	74,92 ± 17,47	0,298
Circunferência abdominal (cm)	98,52 ± 8,94	94,85 ± 10,87	103,18 ± 12,34	0,086
Estatura (m)	1,56 ± 0,05	1,55 ± 0,05	1,56 ± 0,07	0,926
IMC (kg/m²)	29,49 ± 3,85	28,55 ± 4,27	30,71 ± 6,14	0,309
MEEM (pontos)	27,08 ± 2,14	26,28 ± 3,26	28,09 ± 1,7	0,111
Nível Educacional (%)				
Sem escolaridade	4	7,1	0	
1-4 anos	32	50	9,1	
5-8 anos	20	7,1	36,4	
9-11 anos	16	21,4	9,1	
<11 anos	28	14,3	45,4	
Quedas (%)	44	50	36	0,444
Medicamentos (n°)	3,56 ± 1,86	4,21 ± 1,75	2,72 ± 1,67	0,434
Doenças (n°)	3,12 ± 1,2	3,35 ± 2,81	2,81 ± 1,66	0,129

FONTES: O autor (2017).

NOTA: Diferença significativa $p \leq 0,05$. Os valores são apresentados como Médias ± DP. IMC: Índice de Massa Corporal. MEEM= Mini Exame do Estado Mental.

5.2 FENÓTIPO FRAGILIDADE

O fenótipo fragilidade proposto por Fried et al (2001) foi testado antes (pré) e após (pós) programa de exercício e está apresentada na Tabela 2. No grupo GEP, 4 idosas apresentaram um critério de fragilidade e 10 idosas apresentaram dois critérios. Para o grupo GEPD, 6 idosas apresentaram dois critérios e 5 idosas um critério de fragilidade. Após o programa de exercício houve a reversão da fragilidade em 13 idosas do grupo GEP e 10 idosas do grupo GEPD, resultando na reversão da fragilidade em 92% dos participantes em ambos os grupos.

TABELA 2 – CLASSIFICAÇÃO DO FENÓTIPO FRAGILIDADE PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO

Variáveis	GEP (n=14)		GEPD (n=11)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Exaustão	11	0	7	1
Nível de atividade física	3	0	5	0
Perda de peso	2	0	1	0
Preensão manual	2	1	3	0
Velocidade da marcha	0	0	0	0

FONTE: O autor (2017).

NOTA: Os valores estão apresentados como número de sujeitos em cada critério.

O nível de atividade física das participantes foi controlado por meio de acelerômetro e foi utilizado antes do programa de exercício (baseline), na 5^o (S5) e na 10^o (S10) semana do programa de exercício. Os dados estão apresentados na Tabela 3. Não foram apresentadas diferenças entre o gasto médio de calorias por dia entre os grupos, o que pode indicar que o grupo GEPD realizou o treinamento em domicílio, visto que o gasto calórico foi semelhante ao grupo que realizou os exercícios presenciais.

Foram apresentadas diferenças entre os grupos para o tempo sedentário no período anterior ao treinamento (baseline, $p=0,009$) e na semana S5 ($p=0,026$), indicando que o GEP foi, em média, 45% mais sedentário nesses períodos quando comparado ao GEPD. Apesar disso, o GEP apresentou redução de 26% do tempo em atividades sedentárias na semana S10 ($p=0,029$) quando comparado ao baseline e S5. O GEP também apresentou aumento de 38% e 46% do tempo despendido em atividades vigorosas na semana S5 ($p=0,008$) e S10 ($p=0,008$), respectivamente, quando comparado ao GEPD e ao baseline ($p=0,028$) do próprio grupo.

TABELA 3 – NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM CALORIAS E TEMPO GASTO EM ATIVIDADES ANTES, 5° E 10° SEMANA DO PROGRAMA DE EXERCÍCIO

Variáveis	GEP (n=14)			GEPD (n=11)			grupo x tempo
	Baseline	S5	S10	Baseline	S5	S10	
Média de Calorias por dia (kcal/dia)	697,32 ± 286,18	810,82 ± 239,33	848,53 ± 196,03	540,83 ± 385,99	894,31 ± 548,46	893,50 ± 548,50	0,521
Tempo sedentário (min)	3440,54 ^a ± 912,47	3141,90 ^b ± 1086,17	2730,72 ^d ± 955,27	2458,22 ± 457,79	2169,66 ± 570,74	2155,89 ± 563,77	0,574
Tempo light (min)	1970,72 ± 716,93	1782,09 ± 822,92	1758,09 ± 676,94	1870,88 ± 910,57	1710,55 ± 725,44	1739,88 ± 762,43	0,976
Tempo moderada (min)	267,63 ± 73,87	256,90 ± 91,88	245,90 ± 75,02	194,00 ± 171,24	203,11 ± 150,12	201,88 ± 150,46	0,933
Tempo vigoroso (min)	33,72 ± 26,11	54,18 ^b ± 36,30	62,72 ^{cd} ± 45,67	14,55 ± 21,33	13,33 ± 21,44	13,00 ± 21,65	0,138
Tempo muito vigoroso (min)	0	0	0,63 ± 2,11	2,33	0	0	0,400

FONTE: O autor (2017).

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa $p \leq 0,05$. a = efeito entre grupos baseline; b = efeito entre grupos S5; c = efeito entre grupos S10; d = efeito dentro do grupo; † = efeito de interação.

LEGENDA: S5: semana 5; S10: semana 10

Os dados referentes ao gasto calórico e tempo despendido (%) nas sessões de treinamento estão apresentados na Tabela 4. Foram encontradas diferenças significativas entre as sessões dos grupos no tempo despendido em atividades vigorosas, o qual foi maior para o grupo GEP.

TABELA 4 – COMPRAÇÃO DO GASTO CALÓRICO E TEMPO DESPENDIDO (%) NAS SESSÕES DE TREINAMENTO ENTRE GRUPOS GEP E GEPD.

Variáveis	GEP	GEPD	P
Média de Calorias por sessão (kcal/sessão)	121,75 ± 56,04	106,01 ± 42,49	0,323
Tempo sedentário (%)	29,47 ± 11,20	28,33 ± 17,13	0,778
Tempo leve (%)	51,99 ± 11,09	58,80 ± 16,91	0,930
Tempo moderada (%)	15,85 ± 6,56	12,55 ± 10,88	0,184
Tempo vigoroso (%)	2,57 ± 2,86	0,31 ± 0,91	0,004*
Tempo muito vigoroso (%)	0,10 ± 0,4	0 ± 0	0,325

FONTE: O autor (2017).

NOTA: Diferença significativa intergrupo $p \leq 0,05$.

5.3 FUNÇÃO MUSCULAR

5.3.1 Avaliação dos flexores e extensores do joelho

A partir da análise do teste do torque isocinético do joelho e do quadril foram obtidos o pico de torque (PT), o pico de torque normalizado pela massa corporal (PT/MC), o trabalho total (TT) e a potência média (POT) nas velocidades angulares de 60°/s e 180°/s.

As variáveis obtidas na velocidade angular de 60°/s da articulação do joelho estão apresentadas na Tabela 5. Após o programa de exercício físico houve aumento de 15% no PT ($p=0,008$), 12% no PT/MC ($p=0,026$) e 18% na POT ($p=0,002$) dos músculos de flexão do joelho direito e de 12% na POT ($p=0,003$) dos músculos extensores do joelho direito do grupo GEP. Adicionalmente, foi observado melhora de 9 e 11% no GEP e GEPD, na variável de TT de flexão do joelho direito, respectivamente.

Para as variáveis testadas no membro esquerdo, não houve diferença significativa entre os grupos para os músculos flexores e extensores do joelho no período anterior ao treinamento $p<0,05$. Após o programa de exercício, foi encontrada interação significativa ($p=0,032$) para a variável de TT entre grupos, onde houve diminuição do trabalho total realizado para o grupo GEP e aumento de 11% para o grupo GEDP. Além disso, houve melhora de 12% no PT ($p=0,016$), 14% no PT/MC ($p=0,011$) e 15% na POT ($p=0,014$) dos flexores de joelho esquerdo para o grupo GEP, enquanto o grupo GEDP melhorou em 13% o PT ($p=0,04$) e 16% o PT/MC ($p=0,006$) dos extensores do joelho.

TABELA 5 - VARIÁVEIS ISOCINÉTICAS PARA OS MÚSCULOS EXTENSORES E FLEXORES DO JOELHO DIREITO E ESQUERDO NA VELOCIDADE ANGULAR DE 60°/S PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO

Variáveis Isocinética	Avaliação isocinética do joelho direito e esquerdo a 60°/s												grupo x tempo
	JOELHO DIREITO						JOELHO ESQUERDO						
	GEP		GEPD		grupo x tempo		GEP		GEPD		grupo x tempo		
PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
PT EXT (N)	85,07 ^a ± 22,01	91,96 ± 24,08	65,9 ^a ± 22,97	74,03 ± 22,16	0,898	77,64 ± 19,65	80,92 ± 17,65	65,64 ± 22,53	71,76* ± 21,32	0,458			
PT FLX (N)	39,97 ± 7,23	47,05* ± 9,61	33,05 ± 9,92	35,10 ± 5,61	0,188	39,98 ± 9,15	46,40* ± 9,70	35,93 ± 8,96	39,11 ± 10,28	0,393			
PT/MC EXT (%MC)	126,68 ^a ± 38,25	132,01 ± 34,43	91,72 ^a ± 36,61	102,28 ± 37,38	0,816	116,07 ± 35,87	118,87 ± 31,55	91,09 ± 33,98	102,24* ± 31,98	0,105			
PT/MC FLX (%MC)	58,95 ^a ± 12,84	66,65* ± 12,37	46,40 ^a ± 17,34	50,09 ± 11,32	0,022†	59,62 ± 17,48	67,39* ± 15,72	50,44 ± 16,41	56,33 ± 17,75	0,662			
TT/MC EXT (J)	270,65 ^a ± 64,79	279,87 ± 71,97	211,85 ^a ± 74,27	235,8 ± 70,79	0,549	257,5 ± 59,36	246,46 ± 63,65	216,76 ± 69,56	241,46 ± 63,65	0,032†			
TT/MC FLX (J)	142,83 ± 26,75	156,85* ± 29,15	113,68 ± 47,46	128,03* ± 31,22	0,980	148,07 ± 33,50	157,86 ± 34,30	124,17 ± 41,67	143,62 ± 53,75	0,502			
POT EXT (W)	50,7 ± 13,08	57,41* ± 13,15	42,41 ± 14,24	45,34 ± 14,17	0,233	48,98 ± 11,57	51,30 ± 10,89	43,44 ± 14,25	46,25 ± 13,11	0,846			
POT FLX (W)	24,92 ± 4,78	30,49* ± 5,51	19,81 ± 7,65	22,46 ± 5,09	0,214	25,32 ± 5,60	29,69* ± 5,77	22,21 ± 7,15	24,76 ± 8,81	0,467			

FONTE: O autor (2017).

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa ps0,05. ^a = análise ANCOVA; * Efeito intragrupo significativo; † Efeito de interação intergrupo significativo.

Os testes de flexão e extensão dos joelhos direito e esquerdo na velocidade angular de 180°/s estão apresentados na Tabela 6. Foi observada aumento de 14 e 22% nas variáveis de TT ($p=0,021$ e $0,012$) e 18 e 23% na PT ($p=0,008$ e $0,04$) dos músculos flexores do joelho direito nos grupos GEP e GEPD após o programa de treinamento, respectivamente. Também houve aumento de 7% da potência ($p=0,006$) dos músculos extensores do joelho direito para o grupo GEP.

Para as variáveis testadas no membro inferior esquerdo, foi encontrado aumento de 11% no PT ($p=0,039$) de extensão, 18% no PT/MC ($p=0,003$) e 24% no TT ($p=0,002$) de flexão dos músculos do joelho esquerdo para o grupo GEPD. Também houve aumento de todas as variáveis testadas para os músculos flexores do joelho esquerdo para o grupo GEP na velocidade de 180°/s.

TABELA 6 - VARIÁVEIS ISOCINÉTICAS PARA OS MÚSCULOS EXTENSORES E FLEXORES DO JOELHO DIREITO E ESQUERDO NA VELOCIDADE ANGULAR DE 180°/S PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO

Variáveis Isocinética	Avaliação isocinética do joelho direito e esquerdo a 180°/s											
	JOELHO DIREITO						JOELHO ESQUERDO					
	GEP		GEPD		grupo x tempo	GEP		GEPD		grupo x tempo		
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS		PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS			
PT EXT (N)	56,88 ^a ±13,58	62,18* ±11,54	45,05 ^a ±12,15	47,37 ±10,73	0,023†	52,9 ±11,07	57,29 ±10,61	42,80 ±13,36	48,1* ±11,12	0,782		
PT FLX (N)	30,29 ^a ±5,27	35,42 ±7,83	24,53 ^a ±8,19	27,81 ±5,43	0,135	29,88 ±5,84	35,91* ±7,97	26,82 ±8,25	31,54 ±8,07	0,687		
PT/MC EXT (%MC)	84,42 ^a ±23,85	89,72 ±20,53	62,49 ^a ±20,30	67,46 ±18,83	0,209	78,55 ^a ±20,13	82,66 ±18,07	58,94 ^a ±20,24	68,12 ±16,02	0,903		
PT/MC FLX (%MC)	44,65 ^a ±8,93	50,43 ±8,57	34,14 ^a ±13,19	39,50 ±5,57	0,105	44,33 ±10,76	49,77* ±8,96	37,23 ±13,16	44,57* ±12,01	0,540		
TT/MC EXT (J)	206,05 ±53,41	215,66 ±51,11	170,45 ±59,02	180,70 ±52,09	0,935	194,45 ^a ±40,67	199,09 ±42,01	154,31 ^a ±51,47	174,1 ±50,5	0,633		
TT/MC FLX (J)	106,79 ±28,11	124,85* ±14,88	80,67 ±46,60	102,95* ±29,28	0,704	106,66 ±30,81	123,72* ±18,64	90,24 ±41,08	119,26* ±41,97	0,280		
POT EXT (W)	96,94 ±24,93	104,50* ±22,85	80,22 ±26,37	83,48 ±22,58	0,266	93,73 ±20,68	96,35 ±19,21	75,74 ±26,38	79,7 ±20,9	0,821		
POT FLX (W)	46,80 ±11,58	56,86* ±9,67	35,01 ±20,54	45,49 ±12,37*	0,763	46,00 ±13,61	54,82* ±9,69	39,31 ±19,14	46,63 ±17,70	0,762		

FONTE: O autor (2017).

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa p≤0,05. ^a = análise ANCOVA; * Efeito intragrupo significativo; † Efeito de interação intergrupo significativo.

5.3.2 Avaliação dos flexores e extensores do quadril

Os testes realizados na velocidade angular de 60°/s estão apresentados na Tabela 7. Não foram encontradas diferenças entre os grupos no período anterior a intervenção ($p < 0,05$). Foi observado efeito do tempo para as variáveis de PT de extensão e flexão ($p = 0,022$ e $p = 0,029$) e PT/MC de flexão dos músculos do quadril do lado direito ($p = 0,032$). O grupo GEPD aumentou em 27% o TT ($p = 0,015$) e 24% o POT ($p = 0,046$) de flexão. Também foi observada aumento de 18 e 13% da potência média dos músculos extensores do joelho direito nos grupos GEP e GEPD, respectivamente.

Para as variáveis do membro esquerdo, após o programa de exercício foi observada interação entre tempo e grupos para as variáveis de PT, PT/MC e POT dos músculos extensores do joelho esquerdo, havendo o aumento de 14, 12 e 9%, dessas variáveis para o grupo GEP, respectivamente.

TABELA 7 - VARIÁVEIS ISOCINÉTICAS PARA OS MÚSCULOS EXTENSORES E FLEXORES DO QUADRIL DIREITO E ESQUERDO NA VELOCIDADE ANGULAR DE 60°/S PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO

		Avaliação isocinética do quadril direito e esquerdo a 60°/s									
		JOELHO DIREITO					JOELHO ESQUERDO				
Variáveis Isocinética	grupo x tempo	GEP		GEPD		grupo x tempo	GEP		GEPD		grupo x tempo
		PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS		PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	
PT EXT (N)	0,725	57,86 ± 10,79	62,12* ± 10,62	54,47 ± 869	60,19* ± 14,23	0,725	53,80 ± 8,06	62,46* ± 12,34	54,85 ± 10,25	54,71 ± 10,63	0,010†
PT FLX (N)	0,568	64,02 ± 22,95	69,62* ± 15,8	53,82 ± 30,50	63,10* ± 27,66	0,568	68,47 ± 28,00	74,12 ± 19,31	57,93 ± 26,81	67,54 ± 22,53	0,590
PT/MC EXT (%MC)	0,990	85,55 ± 20,41	91,46 ± 17,89	76,56 ± 20,21	82,55 ± 22,20	0,990	79,97 ± 18,13	91,27* ± 24	77,96 ± 24,70	74,87 ± 23,36	0,009†
PT/MC FLX (%MC)	0,669	96 ± 39,56	104,32* ± 31,41	77,49 ± 46,68	89,73* ± 45,66	0,669	102,21 ± 43,29	119,35 ± 33,37	82,76 ± 43,54	96,41 ± 40,77	0,616
TT/MC EXT (J)	0,537	167,31 ± 50,69	192,40 ± 44,5	164,34 ± 44,34	174,60 ± 41,47	0,537	168,27 ± 47,29	182,36 ± 57,36	163,49 ± 53,48	158,78 ± 55,87	0,422
TT/MC FLX (J)	0,099	156,45 ± 79,56	162,65 ± 65,93	128,70 ± 100,06	176,18* ± 105,48	0,099	178,34 ± 82,60	179 ± 62,38	144,40 ± 104,14	177,09 ± 71,78	0,219
POT EXT (W)	0,909	39,22 ± 7,10	44,12* ± 8,30	35,52 ± 7,10	40,78* ± 9,86	0,909	36,95 ± 5,52	44,01* ± 9,97	36,83 ± 8,53	35,60 ± 8,97	0,013†
POT FLX (W)	0,356	35,07 ± 16,85	38,55 ± 10,72	27,62 ± 20,20	36,24* ± 14,27	0,356	37,57 ± 18,01	41,86 ± 12,92	30,56 ± 21,32	37,4 ± 12,37	0,650

FONTE: O autor (2017).

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa p≤0,05. * Efeito significativo do tempo; † Efeito de interação significativo.

As variáveis obtidas na velocidade angular de 180°/s do quadril dos membros direito e esquerdo estão apresentadas na Tabela 8. Não foram encontradas diferenças significativas para nenhuma das variáveis testadas antes do período de treinamento entre os grupos ($p < 0,05$). Foi observado efeito do tempo no TT ($p = 0,023$) e na POT ($p = 0,01$) dos músculos extensores da perna direita, com aumento de 14% no trabalho total e potência média dos extensores da perna direita para o grupo GEP ($p = 0,04$ e $p = 0,01$).

Para as variáveis testadas no membro esquerdo, foi encontrada interação e efeito do tempo com aumento de 20% no TT ($p = 0,023$) e 21% na POT ($p = 0,01$) de extensão da perna esquerda somente para o grupo GEP. Não foram encontradas diferenças significativas para as demais variáveis testadas.

TABELA 8 - VARIÁVEIS ISOCINÉTICAS PARA OS MÚSCULOS EXTENSORES E FLEXORES DO QUADRIL DIREITO E ESQUERDO NA VELOCIDADE ANGULAR DE 180°/S PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO

Variáveis Isocinética	Avaliação isocinética do quadril direito e esquerdo a 180°/s												grupo x tempo
	JOELHO DIREITO						JOELHO ESQUERDO						
	GEP		GEPD		grupo x tempo		GEP		GEPD		grupo x tempo		
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	
PT EXT (N)	49,85 ± 11,69	52,45 ± 9,53	45,25 ± 7,05	47,5 ± 10,25	0,926	44,60 ± 11,33	51,40 ± 10,28	46,88 ± 8,79	45,60 ± 12,40	0,102			
PT FLX (N)	43,19 ± 21,05	45,25 ± 15,14	36,68 ± 23,77	37,35 ± 23,09	0,845	43,81 ± 17,85	44,46 ± 18,84	38,52 ± 24,82	41,33 ± 19,64	0,758			
PT/MC EXT (%MC)	73,43 ± 19,49	77,13 ± 15,31	63 ± 14,94	67,13 ± 16,99	0,939	66,62 ± 21,90	76,58 ± 20,49	65,4 ± 16,57	64,35 ± 18,15	0,110			
PT/MC FLX (%MC)	65,00 ± 34,06	67,75 ± 25,84	54,63 ± 42	56,23 ± 41,82	0,917	65,05 ± 27,53	65,22 ± 28,23	56,11 ± 41,96	58,61 ± 34,77	0,822			
TT/MC EXT (J)	134,57 ± 33,67	157,05* ± 30	130,4 ± 36,33	146 ± 42,74	0,663	129,15 ± 28,92	161,76* ± 36,61	124,12 ± 34,40	125,29 ± 43,30	0,008†			
TT/MC FLX (J)	69,47 ± 62,52	77,99 ± 43,61	64,66 ± 74,02	77,83 ± 79,97	0,838	88,52 ± 68,18	90,57 ± 60,41	69,17 ± 75,92	87,36 ± 73,64	0,358			
POT EXT (W)	68,04 ± 15,72	79,44* ± 11,70	63,88 ± 15,64	69,78 ± 18,14	0,379	62,82 ± 11,40	79,42* ± 16,59	61,10 ± 19,16	59,53 ± 22,75	0,007†			
POT FLX (W)	36,55 ± 33,05	40,03 ± 20,77	31,85 ± 36,96	36,22 ± 36,30	0,937	44,57 ± 34,38	45,47 ± 31,45	34,71 ± 38,12	42,51 ± 34,72	0,396			

FONTE: O autor (2017).

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa $p \leq 0,05$. * Efeito intragrupo significativo; † Efeito de interação intergrupo significativo.

5.4 MARCHA

Os resultados da análise das variáveis espaço temporais da marcha foram similares entre os grupos no período pré-testes ($p < 0,05$) para as quatro condições: marcha usual, rápida, usual com dupla tarefa e rápida com dupla tarefa. Na Tabela 9 estão apresentados os resultados da marcha usual pré e pós do programa de exercício dos grupos GEP e GEPD.

Na condição de marcha usual houve interação entre grupo e tempo na variável balanço com diminuição de 5% do tempo da fase de balanço para o grupo GEP. Além disso, houve aumento de 12% da cadência ($p = 0,008$) e redução de 5% do tempo da passada ($p = 0,024$) no grupo GEP após o programa de exercício. Os dados estão apresentados na Tabela 9.

TABELA 9 – VARIÁVEIS TEMPORAIS DA MARCHA EM VELOCIDADE USUAL PRÉ E PÓS O PERÍODO DE TREINAMENTO DO GRUPO PRESENCIAL (GEP) E DO GRUPO PRESENCIAL E DOMICILIAR (GEPD).

Variáveis	MARCHA EM VELOCIDADE USUAL				grupo x tempo
	GEP (n=14)		GEPD (n=11)		
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	
Velocidade (cm/s)	107,86 ± 13,56	110,01 ± 13,99	107,25 ± 13,69	105,82 ± 12,70	0,344
Cadência (passos/min)	112,01 ± 9,15	116,47 ± 9,49*	112,21 ± 9,97	112,05 ± 8,27	0,059
Comprimento da passada (cm)	114,35 ± 7,52	112,58 ± 7,36	113,52 ± 8,25	112,56 ± 7,71	0,667
Tempo da passada (s)	1,07 ± 0,09	1,03 ± 0,08*	1,07 ± 0,10	1,07 ± 0,07	0,104
Largura da passada (cm)	6,42 ± 2,21	6,27 ± 1,94	7,69 ± 2,20	7,10 ± 1,6	0,398
Tempo de apoio simples (s)	36,77 ± 0,94	36,81 ± 1,16	36,45 ± 1,85	36,31 ± 1,62	0,563
Tempo de apoio duplo (s)	26,40 ± 1,89	26,49 ± 2,21	27,06 ± 3,53	27,43 ± 3,22	0,665
Tempo de balanço (s)	0,39 ± 0,3	0,37 ± 0,27*	0,38 ± 0,27	0,38 ± 0,2	0,036†

FONTE: O autor (2017).

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa $p \leq 0,05$. * Efeito intragrupo significativo; † Efeito de interação intergrupo significativo.

Os dados da marcha em condição rápida estão apresentados na Tabela 10. Não foram encontradas diferenças significativas para nenhuma das variáveis testadas ($p>0,05$) pré e pós programa de exercício para ambos os grupos.

TABELA 10 – VARIÁVEIS TEMPORAIS DA MARCHA EM VELOCIDADE RÁPIDA PRÉ E PÓS O PERÍODO DE TREINAMENTO DO GRUPO PRESENCIAL (GEP) E DO GRUPO PRESENCIAL E DOMICILIAR (GEPD).

Variáveis	MARCHA EM VELOCIDADE RÁPIDA				grupo x tempo
	GEP (n=14)		GEPD (n=11)		
	PRE	POS	PRE	POS	
Velocidade (cm/s)	146,48 ± 17,02	144,53 ± 16,39	141,56 ± 20,06	142,18 ± 18,98	0,511
Cadência (passos/min)	135,65 ± 9,29	136,61 ± 10,17	137,20 ± 16,84	138,26 ± 10,33	0,980
Comprimento da passada (cm)	128,5 ± 10,21	126,02 ± 9,06	123,09 ± 11,30	122,45 ± 12,07	0,398
Tempo da passada (s)	0,88 ± 0,05	0,877 ± 0,07	0,87 ± 0,11	0,86 ± 0,06	0,837
Largura da passada (cm)	5,99 ± 1,89	5,94 ± 1,81	7,24 ± 1,93	6,83 ± 1,58	0,440
Tempo de apoio simples (s)	37,30 ± 5,34	38,61 ± 0,91	38,79 ± 2,29	28,65 ± 2,10	0,366
Tempo de apoio duplo (s)	22,16 ± 2	22,68 ± 1,88	26,01 ± 11,85	22,65 ± 4,10	0,256
Balanço (s)	0,34 ± 0,02	0,33 ± 0,26	0,33 ± 0,34	0,33 ± 0,1	0,701

FONTE: O autor (2017).

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa intragrupo $p<0,05$.

Na condição marcha usual com dupla tarefa, houve efeito de interação entre tempo e grupo para as variáveis de cadência ($p=0,049$), velocidade da marcha ($p=0,019$), tempo da passada ($p=0,035$), comprimento da passada ($p=0,025$), tempo de apoio simples ($p=0,024$) e tempo de apoio duplo ($p=0,031$). Isso revelou que o grupo GEP aumentou 14% a velocidade da marcha, 10% o número de passos por minuto ($p=0,007$), diminuiu 12% o tempo da passada, aumentou 6% o comprimento da passada e 3% o tempo de apoio simples para o grupo GEP. Não houve diferenças significativas entre as variáveis para o grupo GEPD após treinamento. Os dados estão apresentados na Tabela 11.

TABELA 11 – VARIÁVEIS TEMPORAIS DA MARCHA EM VELOCIDADE USUAL COM DUPLA TAREFA PRÉ E PÓS O PERÍODO DE TREINAMENTO DO GRUPO PRESENCIAL (GEP) E DO GRUPO PRESENCIAL E DOMICILIAR (GEPD).

Variáveis	MARCHA EM VELOCIDADE USUAL COM DUPLA TAREFA				grupo x tempo
	GEP (n=14)		GEPD (n=11)		
	PRE	POS	PRE	POS	
Velocidade (cm/s)	87,25 ± 18,09	101,91 ± 20,24*	99,15 ± 21,25	94,77 ± 24,58	0,019†
Cadência (passos/min)	96,79 ± 14,39	107,39 ± 13,60*	104,37 ± 13,26	103,74 ± 18,88	0,049†
Comprimento do passada	106,59 ± 8,57	112,07 ± 10,19*	111,86 ± 12,67	107,81 ± 11,52	0,025†
Tempo da passada (s)	1,26 ± 0,21	1,13 ± 0,15*	1,16 ± 0,15	1,19 ± 0,26	0,035†
Largura da passada (cm)	6,18 ± 2,88	6,09 ± 2,28	7,45 ± 2,66	7,45 ± 1,92	0,878
Tempo de apoio simples (s)	35,78 ± 1,11	36,51 ± 1,27*	35,76 ± 2,14	35,05 ± 2,04*	0,024†
Tempo de apoio duplo (s)	28,47 ± 2,28	26,98 ± 2,54*	28,44 ± 4,28	29,90 ± 4,04*	0,031†
Balanço (s)	0,44 ± 0,67	0,4 ± 0,04	0,41 ± 0,04	0,41 ± 0,06	0,096

FONTE: O autor (2017).

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa $p \leq 0,05$. * Efeito significativo do tempo; † Efeito de interação significativo.

Os dados da marcha na condição rápida com dupla tarefa estão apresentados na Tabela 12. Após o programa de treinamento, houve interação significativa entre tempo e grupo para a variável velocidade da marcha ($p=0,036$), com aumento de 8% para o grupo GEP..

TABELA 12 – VARIÁVEIS TEMPORAIS DA MARCHA EM VELOCIDADE RÁPIDA COM DUPLA TAREFA PRÉ E PÓS O PERÍODO DE TREINAMENTO DO GRUPO PRESENCIAL (GEP) E DO GRUPO PRESENCIAL E DOMICILIAR (GEPD).

Variáveis	MARCHA EM VELOCIDADE RÁPIDA COM DUPLA TAREFA				grupo x tempo
	GEP (n=14)		GEPD (n=11)		
	PRE	POS	PRE	POS	
Velocidade (cm/s)	114,14 ± 20,36	123,91 ± 15,60*	122,26 ± 17,93	116,13 ± 24,61	0,036†
Cadência (passos/min)	114,58 ± 13,48	122,35 ± 12,79	121,33 ± 15,36	118,50 ± 20,22	0,076
Comprimento da passada (cm)	118,31 ± 9,95	120,89 ± 6,54	119,80 ± 8,03	116,70 ± 11,78	0,107
Tempo da passada (s)	1,05 ± 0,11	0,99 ± 0,98	1,02 ± 0,11	1,04 ± 0,22	0,087
Largura da passada (cm)	6,39 ± 1,97	5,93 ± 2,01	7,20 ± 3,04	6,69 ± 2,74	0,926
Tempo de apoio simples (s)	37,49 ± 1,34	37,95 ± 1,24	37,43 ± 1,87	33,60 ± 11,18	0,155
Tempo de apoio duplo (s)	24,97 ± 2,59	24,22 ± 2,52	25,16 ± 3,59	26,25 ± 3,59	0,074
Balanço (s)	0,39 ± 0,03	0,37 ± 0,03	0,36 ± 0,04	0,37 ± 0,07	0,083

FONTE: O autor (2017).

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa $p \leq 0,05$. * Efeito significativo do tempo; † Efeito de interação significativo.

5.6 FUNCIONALIDADE

Os resultados dos testes funcionais estão apresentados na Tabela 13. Não foram encontradas diferenças entre as variáveis no período pré teste entre os grupos GEP e GEPD. Após o período de treinamento, foi observada interação entre tempo e grupo para a caminhada em velocidade máxima, havendo aumento de 13% na velocidade da marcha para o grupo GEP ($p=0,005$). Também foi observado o efeito no tempo na execução da marcha usual ($p=0,019$) e aumento de 27% no número de repetições no teste de levantar e sentar de uma cadeira ($p=0,002$) do grupo GEP.

TABELA 13 – COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO FÍSICO DAS PARTICIPANTES EM UMA BATERIA DE TESTES FUNCIONAIS PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO

	Testes Funcionais				grupo x tempo
	GEP		GEPD		
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	
4 m (s)	3,51 ± 0,72	3,05 ± 0,47*	3,71 ± 0,73	3,32 ± 0,41	0,793
SLC (s)	11,46 ± 3,50	9,05 ± 1,08*	10,32 ± 4,27	8,72 ± 3,17	0,450
TUG (s)	9,08 ± 1,56	8,81 ± 0,83	9,90 ± 1,80	9,94 ± 2,00	0,563
TC 10 m (s)	7,27 ± 1,33	6,42 ± 0,72*	6,97 ± 1,01	6,69 ± 1,07	0,0176†

FONTE: O autor (2017).

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa $p \leq 0,05$. * Efeito significativo do tempo; † Efeito de interação significativo.

LEGENDA: SLC – teste de levantar e sentar da cadeira; TUG – timed up and go; TC 10M – teste de caminhada de 10 metros.

6. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi determinar os efeitos de um programa de exercícios com sessões em domicílio e presenciais em grupo na função muscular, na marcha, e na funcionalidade de idosas pré-frágeis e compará-los aos efeitos derivado de um programa com sessões estritamente presenciais em grupo.

A principal constatação do presente estudo foi que tanto o programa de exercício físico com sessões domiciliares e presenciais quanto o programa com sessões estritamente presenciais foram efetivos para reverter o quadro de pré-fragilidade das idosas. Entretanto, o programa de exercícios com sessões estritamente presenciais apresentou resultados mais pronunciados para a melhora da função muscular, marcha e funcionalidade das participantes quando comparado aos efeitos de um programa com sessões presenciais e domiciliares.

6.1 FUNÇÃO MUSCULAR

O presente estudo avaliou a função muscular em idosas pré-frágeis pelo teste isocinético de flexão e extensão do quadril e joelhos em duas velocidades (60° e $180^\circ/s$), visto que a diminuição da força e potência muscular nos membros inferiores tem impacto na funcionalidade dos idosos. A força destes grupos musculares como anteriormente citado, está relacionada a realização de tarefas comuns da vida diária, como levantar de uma cadeira, subir e descer escadas e caminhar (BYRNE et al., 2016).

O grupo que realizou sessões de exercícios presenciais e domiciliares (GEPD) apresentou aumento no trabalho total dos músculos flexores do joelho a 60° e $180^\circ/s$ e do quadril a $60^\circ/s$ após o período de treinamento. A comparação dos resultados da força muscular apresentados pelo GEPD com a literatura deve ser realizada com cautela, visto que não foram encontrados trabalhos que propuseram a combinação de sessões presenciais e domiciliares. Em adição, diferenças nas variáveis analisadas, no grau de fragilidade e nos programas de exercícios propostos nos estudos podem influenciar e dificultar as análises.

O único estudo encontrado que teve como objetivo comparar os efeitos de um programa presencial com um programa de exercício domiciliar foi conduzido por Brown et al (2000). Os programas de exercício foram realizados em idosos frágeis por 12 semanas,

3 sessões semanais e foi avaliada a força isométrica dos extensores do joelho e a 60° e 120°/s. Não foram encontrados aumentos da força muscular após o programa domiciliar, porém os programas de treinamento aplicados eram distintos, sendo o presencial de fortalecimento muscular de baixa intensidade e o domiciliar de flexibilidade, o que pode ter influenciado os resultados obtidos.

Latham et al (2003) realizaram um programa de fortalecimento muscular para membros inferiores em idosos frágeis por 10 semanas, 3 vezes semanais e não observaram aumento da força isométrica dos músculos extensores do joelho. Apesar do grau de fragilidade e do programa de exercício diferir do presente estudo, as intervenções domiciliares realizadas por Brown et al (2000) e Latham et al (2003) foram insuficientes para produzir efeitos sobre a força muscular, o que evidência que a combinação entre as sessões presenciais e domiciliares realizadas no presente estudo influenciou para o aumento da função muscular das idosas.

De fato, estudos anteriores já demonstraram que exercícios domiciliares podem não apresentar os mesmos efeitos que programas presenciais (CLEGG et al., 2012). O presente estudo controlou alguns fatores que os autores apontaram como possíveis causas de tais resultados, como realizar orientação mínima e prévia dos exercícios na sessão presencial e fazer o controle da intensidade do exercício em todas as sessões por meio da escala de Borg. Esse controle foi fundamental para o aumento do trabalho total verificado no presente estudo e para gerar resultados similares à programas de exercícios presenciais. Apesar disso, quando analisados os dados de acelerometria, as idosas do grupo GEP despenderam mais tempo por sessão em atividades vigorosas (2,57%), enquanto que o grupo GEPD registrou menos de 0,31% do tempo em atividades vigorosas durante as sessões de treinamento domiciliar. O tempo em atividades moderadas do grupo GEP também foi percentualmente superior (15,85%) em relação ao GEPD (12,55%), apesar de não ter apresentado diferença significativa. Destaca-se ainda que no somatório entre atividades moderadas e vigorosas a distribuição foi de 18,42% e 12,86% para os grupos GEP e GEPD respectivamente. Esse resultado pode explicar os aumentos mais expressivos no de pico de torque e potência muscular dos músculos extensores e flexores do joelho e quadril do grupo GEP. Em adição, quando comparado os dados em relação ao tempo despendido em atividades durante a semana, o grupo GEP aumentou em 86% do tempo em atividades vigorosas e diminuiu em 21% do tempo em atividades sedentárias,

não sendo encontrada diferença entre o tempo despendido nessas atividades no grupo GEPD. É importante destacar, no entanto, que o posicionamento do acelerômetro próximo ao maléolo, não registra atividades realizadas nas quais o membro em que o mesmo está posicionado não esteja em movimento, em exercícios unipodais por exemplo.

No presente estudo foi observado aumento na potência e no pico de torque dos músculos flexores e extensores do joelho a $60^\circ/s$ e $180^\circ/s$ e quadril a $180^\circ/s$ e do trabalho total dos músculos flexores do joelho a $180^\circ/s$ do grupo GEP. Resultados similares foram encontrados em estudos anteriores (GINÉ-GARRIGA et al., 2010; LUSTOSA et al., 2011). Giné-Garriga et al (2010) realizaram um programa de exercícios presencial de fortalecimento muscular de membros inferiores aliado a treinamento de equilíbrio com idosos frágeis durante 12 semanas e encontraram aumento de 19% na taxa de desenvolvimento de força dos músculos extensores do joelho em contração isométrica máxima. Lustosa et al (2001) encontraram aumento da potência muscular dos extensores do joelho após um programa de exercício presencial com duração de 10 semanas ($3x/s$) com idosas pré-frágeis, onde comparou um grupo que realizou exercícios físicos ao grupo controle. O grupo que realizou exercícios demonstrou melhora no trabalho total e na potência muscular a $180^\circ/s$, sem aumento das variáveis em baixa velocidade ($60^\circ/s$). Os autores concluíram que o programa de fortalecimento muscular de 10 semanas foi insuficiente para produzir ganho de força muscular nas idosas, porém com resultados promissores na potência muscular.

O grupo GEP também apresentou aumento no pico de torque e pico de torque normatizado pela massa corporal, com exceção dos músculos flexores e extensores do quadril a $180^\circ/s$. O aumento do torque tem sido descrito como importante para a melhora funcional, visto que idosos executam suas atividades diárias perto de suas capacidades máximas de torque, especialmente ao redor da articulação do joelho. Idosos utilizam aproximadamente 78% da sua força máxima para subir escadas, 88% para descer escadas e 80% para levantar da cadeira, de modo que qualquer redução das capacidades físicas pode representar um grande impacto na realização de atividades diárias (HORTOBÁGYI et al., 2003). Portanto, o aumento do pico de torque no grupo GEP possivelmente reduziu o esforço relativo necessário das idosas para essas atividades.

Sendo assim a hipótese H1, de que após o programa de exercícios presencial e em domicílio as participantes apresentariam aumento da função muscular similar aos observados no programa de exercício físico estritamente presencial, foi rejeitada.

6.3 MARCHA

A avaliação dos critérios de fragilidade proposto por Fried et al (2001) incluem a velocidade da marcha, a qual é relatada como sendo um dos fatores mais importantes para prever resultados adversos como incapacidade de mobilidade, quedas, fraturas, hospitalização e morte (FRIED et al., 2001b). Além disso, a marcha tem sido apontada como preditor de funcionalidade física e sobrevida, principalmente quando analisada a velocidade de deslocamento. Dessa forma, velocidades da marcha mais lentas do que 1m/s são associadas a resultados adversos como quedas, idosos que caminham em velocidades acima de 1,0 m/s são considerados fisicamente funcionais e velocidades a partir de 1,2 m/s mostram aumento de sobrevida em idosos da comunidade (STUDENSKI et al., 2011).

No presente estudo a marcha foi avaliada em quatro condições: velocidade habitual e máxima, com e sem dupla tarefa. Após a intervenção, o GEP apresentou aumento na cadência do passo e diminuição do tempo de passada e de balanço, sem alteração em nenhuma das variáveis do grupo GEPD. No presente estudo, o aumento da cadência não resultou em aumento da velocidade da marcha, possivelmente pela redução ocorrida no tamanho da passada. Comportamento similar foi observado no estudo de Brown et al (2000) que comparou um programa de exercício presencial a um exercício domiciliar em idosos frágeis e encontrou aumento da cadência do passo, sem aumento da velocidade da marcha no grupo que realizou exercício presencial. Embora Beijersbergen et al (2013) tenham afirmado que o aumento dos torques das articulações do joelho e quadril possam resultar em aumento da velocidade da marcha tal fato não foi verificado no presente estudo. O GEP aumentou os torques nas articulações do joelho e do quadril, no entanto, para realizar a marcha são requeridos baixos níveis de torque nestas articulações 27 e 30% respectivamente, enquanto os torques gerados nos flexores plantares do tornozelo operam em um esforço próximo da capacidade máxima de produzir torque (BYRNE et al., 2016). No presente estudo, este grupo muscular não foi avaliado, o que limita a análise e não nos permite associar a ausência de alterações da velocidade da marcha com a ausência de alterações no torque em torno da articulação do tornozelo. No entanto, os resultados de

Brown et al (2000) reforçam esta ideia, visto que avaliaram a flexão plantar do tornozelo, não encontraram aumento na variável a 60° e 120°/s e também não observaram aumento da velocidade da marcha.

Apesar do GEP e do GEPD não apresentarem aumento da velocidade da marcha após o programa de exercícios físico, as participantes dos grupos apresentaram a velocidade da marcha usual a 1,07 m/s no período anterior ao programa de treinamento. Esse valor indica independência nas atividades da vida diária e além disso, a velocidade apresentada nos grupos foi maior do que a encontrada em estudos que avaliaram a velocidade da caminhada em idosos frágeis e pré-frágeis (KRESSIG et al., 2004; MONTERO-ODASSO et al., 2011). Kressing et al (2004) avaliaram idosas na transição da fragilidade e reportaram velocidade de caminhada de 0,97 m/s, enquanto Montero-Odasso et al (2011) encontraram a velocidade de caminhada a 0,95 m/s em idosos pré frágeis. Os valores mais altos de velocidade encontrados no presente estudo podem ser explicados pelo fato de nenhuma das participantes dos grupos GEP e GEPD ter sido classificada no fenótipo de fragilidade pelo critério da baixa velocidade da marcha.

O presente estudo também avaliou o efeito do programa de exercício na velocidade da marcha com dupla tarefa. A avaliação da dupla tarefa na marcha é clinicamente relevante porque a maioria das atividades da vida diária requerem desempenho simultâneo de duas ou mais tarefas, fazendo com que o sistema motor e cognitivo operem reciprocamente para garantir uma locomoção bem sucedida, tornando a caminhada em dupla tarefa uma metodologia representativa de situação da vida diária (GUEDES et al., 2014). Além disso, a diminuição da velocidade da marcha em dupla tarefa é associada ao menor desempenho em tarefas cognitivas e ao maior risco de quedas (SMITH; CUSACK; BLAKE, 2016).

A escassez de estudos que tenham avaliado as variáveis espaço-temporais da marcha com dupla tarefa após a realização de programa de exercício presencial em idosos frágeis e a ausência de estudos estritamente domiciliares torna difícil a comparação direta dos resultados. No presente estudo, a velocidade da marcha em dupla tarefa não foi influenciada pelo programa de exercícios que combinou sessões em domicílio e presenciais, porém o programa de exercício estritamente presencial foi efetivo para o aumento da velocidade da marcha usual e máxima executando uma tarefa cognitiva/verbal.

Os resultados do GEP são contrários aos encontrados na literatura. Porém, foram encontrados somente estudos com idosos nonagenários, diferindo para a idade dos participantes do presente estudo. No estudo de Serra-Rexach et al (2011), idosos nonagenários (90-97 anos) foram submetidos a treinamento presencial de resistência muscular e não encontraram alterações na capacidade de caminhada com dupla tarefa. No estudo de Cadore et al (2013) idosos frágeis nonagenários foram submetidos a 12 semanas de treinamento multicomponente, realizado duas vezes por semana e também não observaram aumento da velocidade da marcha realizando uma tarefa verbal, no entanto, houve redução do tempo gasto na realização do teste TUG com tarefa verbal. Apesar de não ser possível realizar uma comparação direta com os resultados do presente estudo, Cadore et al (2003) sugerem que a melhora no desempenho do teste TUG está relacionada às modificações cerebrais induzidas pelo exercício físico na função executiva que diminuíram o custo da dupla tarefa.

De fato, já ficou comprovado que o exercício melhora não só o desempenho físico, mas também o desempenho cognitivo em populações idosas (VOELCKER-REHAGE; NIEMANN, 2013). Velcker-Rehage e Niemann (2013) investigaram os efeitos de diferentes tipos de exercício sob a estrutura e a função cerebral e constataram que as mudanças induzidas pelo exercício estão relacionadas ao processamento de informação e que os efeitos do treinamento físico na função cognitiva e cerebral são mais potencializados em um ambiente enriquecido, influenciados pelo cenário (interação social) e por movimentos que exigem coordenação. Em adição, não são esperados efeitos positivos sobre a função cognitiva em exercícios físicos com demandas metabólicas ou cognitivas muito baixas (VOELCKER-REHAGE; NIEMANN, 2013). No presente estudo, os resultados do grupo GEPD podem ter sido influenciados pela baixa demanda metabólica, visto que as idosas do GEPD despenderam menos de 1% do tempo da sessão em atividades vigorosas, e pela ausência de um ambiente enriquecido nas sessões domiciliares. Nas sessões presenciais a realização das tarefas em grupo, envolvendo deslocamentos em espaço reduzido e a necessidade de negociação desse espaço para realizar os exercícios pode ter tornado a tarefa mais desafiadora. Além disso, o feedback constante (correção e estímulo) fornecido pela professora durante as sessões em grupo podem ter proporcionado mais estímulos e exigido maior atenção e portando, maior demanda cognitiva e muscular em comparação à sessão domiciliar.

Até o presente momento não foram encontrados estudos que avaliaram os efeitos de um treinamento domiciliar sobre os parâmetros da marcha com dupla tarefa e o presente estudo amplia o conhecimento sobre os efeitos de um programa domiciliar sobre a marcha em dupla tarefa. Dessa forma, deve-se considerar a adição de exercícios em condição de dupla tarefa no treinamento domiciliar para proporcionar um enriquecimento das tarefas propostas.

Sendo assim a hipótese H2 foi rejeitada, visto que o programa de exercícios presencial e em domicílio não apresentou aumento na velocidade da marcha, similar aos observados no programa de exercício estritamente presencial.

6.4 FUNCIONALIDADE

A síndrome de fragilidade afeta os múltiplos domínios do funcionamento físico. Estes incluem alterações na marcha e mobilidade, equilíbrio, força e potência muscular (GINÉ-GARRIGA et al., 2014). Com o objetivo de determinar e comparar o efeito do mesmo programa de exercício físico com diferentes formas de aplicação sobre o desempenho funcional de idosas pré frágeis, foi aplicado uma bateria de testes funcionais que incluem o teste de sentar e levantar da cadeira, marcha em velocidade habitual e velocidade máxima e teste de caminhar e voltar (Timed-up-and-Go). Apesar das valências físicas envolvidas na realização desses testes já terem sido avaliadas por meio de testes específicos, os testes funcionais realizados representam melhor as atividades da vida diária desempenhadas pelos idosos.

Após a intervenção realizada neste estudo foi observada melhora na potência muscular dos membros inferiores (teste de sentar e levantar da cadeira) para o grupo GEP, porém sem alteração para o grupo GEPD. Latham et al (2004) não encontraram melhora no desempenho do teste sentar e levantar da cadeira após 10 semanas de treinamento domiciliar resistido focado nos membros inferiores com idosos frágeis, da mesma forma que Rosei e Taylor (2007) não observaram aumento no número de repetições no teste de sentar e levantar da cadeira durante 30s após dois programas domiciliares com idosos com mais de 80 anos. Em contrapartida, Matsuda et al (2010) encontraram aumento de 59% no número de repetições no teste após 6 semanas de treinamento domiciliar de força, equilíbrio, marcha e flexibilidade em idosos frágeis. Apesar do teste sentar e levantar cinco

vezes e o teste com duração de 30 segundos serem diferentes, eles são passíveis de comparação por envolverem a mesma tarefa motora.

No presente estudo, não houve diminuição no tempo de execução do teste para o grupo GEPD e este resultado pode ser atribuído à ausência do aumento do pico de torque e da potência ao redor das articulações do joelho e do quadril. Além disso, os resultados podem estar relacionados à intensidade do movimento realizado nas sessões presenciais. Durante as sessões de treinamento as idosas foram orientadas a realizar os exercícios de força em alta velocidade e foi constatado que o grupo GEPD despendeu menos tempo em atividades vigorosas nas sessões domiciliares quando comparado às sessões presenciais do grupo GEP. Exercícios de força realizados em alta velocidade contribuem para o aumento da capacidade de realizar contrações musculares mais rapidamente e facilitam a transferência dos ganhos obtidos com o exercício para tarefas cotidianas, como o aumento da capacidade de sentar e levantar de uma cadeira, por exemplo (HAZELL; KENNO; JAKOBI, 2007).

A marcha em velocidade habitual (4m) e velocidade máxima (10m) também foi avaliada no presente estudo e foi observado aumento da velocidade ambos os testes para o grupo GEP, sem alteração para o GEPD. Comportamento similar do grupo GEPD foi encontrado em estudos que realizaram intervenção domiciliares. Nelson et al (2004) não encontraram aumento da velocidade máxima de caminhada após 6 meses de exercícios domiciliares de força e equilíbrio realizado 3 vezes por semana com idosos saudáveis. Também não foi observada diminuição no tempo de execução da marcha no estudo de Latham et al (2003) que realizaram um programa de exercício domiciliar em idosos frágeis com duração de 10 semanas. Em contrapartida, em estudos estritamente presenciais foram observadas melhoras na velocidade da marcha. Sugimoto et al (2014) encontraram aumento da velocidade da marcha após um ano de exercício de fortalecimento muscular com o peso do próprio corpo em idosas pré frágeis realizado uma vez por semana e Lustosa et al (2011) após 12 semanas de fortalecimento muscular de membros inferiores. No presente estudo, os resultados sugerem que o grupo GEPD não teve aumento da velocidade da marcha pois não houve aumento dos torques da articulação do joelho e do quadril e possivelmente, sem aumento dos torques ao redor da articulação do tornozelo (embora não avaliado), como anteriormente citado.

O TUG é um dos testes mais amplamente utilizados com idosos para avaliar a funcionalidade, por meio da agilidade e do equilíbrio dinâmico (BOHANNON, 2006) e é considerado um preditor de quedas em idosos (CEBOLLA; RODACKI; BENTO, 2015). No presente estudo não foram encontradas diminuição no tempo de execução do teste nos grupos GEP e GEPD. Resultado similar foi encontrado no estudo de Trazona-Santabalbina et al (2016), que também não encontraram melhora na performance do teste TUG após 24 meses de exercício presencial com idosos frágeis. O teste TUG envolve um conjunto de valências físicas, como a marcha e equilíbrio dinâmico e o último pode não ter melhorado após o programa de exercício físico. No presente estudo, o equilíbrio não foi avaliado por meio de um teste específico, o que limita a análise.

Sendo assim, a hipótese H3 de que o programa de exercício presencial e em domicílio resultaria em melhoras similares ao programa de exercício estritamente presencial foi rejeitada. Apesar disso, foi observada a reversão do estado de fragilidade similar em ambos os grupos, fazendo com que a hipótese H4, de que após o programa de exercícios em domicílio e em grupo haveria a reversão do estágio de pré-fragilidade similar aos observados no programa de exercício físico estritamente presencial, seja aceita.

Uma limitação do presente estudo foi a impossibilidade de realizar exercício aeróbio, especialmente em função do grupo de exercícios domiciliares, devido à restrição de espaço e aspectos de segurança para propor atividades de caminhada ao ar livre. Outra limitação está relacionada ao registro de dados do acelerômetro que não é realizada quando o membro, no qual o equipamento está acoplado, não está em movimento, como nos exercícios unipodais. No entanto, o uso do acelerômetro é válido para comparar diferentes momentos (pré versus pós-treinamento) pois as possíveis falhas no registro de informações se repetem nos dois momentos para os dois grupos. A perda amostral também foi uma limitação do estudo, visto que a amostra inicial era composta de 36 participantes e foi reduzida para 25 idosas ao final do período de treinamento. As idosas apontaram como principais razões para as desistências os problemas de saúde e pessoais. Embora a perda amostral deste estudo seja de 30%, o poder estatístico dos resultados demonstra grande capacidade de identificar os efeitos do programa de exercício nesta amostra, visto que o poder estatístico para PT, POT e TT a 60°/s foram 0,77, 0,88 e 0,95, respectivamente.

7. CONCLUSÃO

O programa de exercícios físicos domiciliar combinado com uma sessão de exercício presencial foi efetivo para reverter o estado de pré-fragilidade e os resultados em relação ao fenótipo da fragilidade foram similares aos obtidos no grupo presencial. O programa combinado foi efetivo para melhorar a função muscular, no entanto, os resultados do grupo de exercícios presenciais foram mais pronunciados. Não houve efetividade do programa domiciliar associado a uma sessão presencial na melhoria do padrão da marcha e funcionalidade. Apenas o grupo presencial apresentou maior velocidade da marcha e melhor funcionalidade após o treinamento. O programa que combinou sessões presenciais e domiciliares mostrou ser uma alternativa viável para a reversão do estado de fragilidade e melhora da função muscular e deve ser uma proposta de programa a ser considerada por professores de educação física e demais profissionais da saúde.

REFERÊNCIAS

- AAGAARD, P. et al. Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging : strength training as a countermeasure. **Medicine & Science in Sports**, v. 20, n. 1, p. 49–64, 2010.
- AGUIRRE, L. E.; VILLAREAL, D. T. Physical Exercise as Therapy for Frailty. **Nestle Nutrition Institute Workshop Series**, v. 83, p. 83–92, 2015.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICE. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510–1530, 2009.
- ANDERSEN, L. L. 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. 17, n. 2, p. 885–896, 2011.
- BANDEEN-ROCHE, K. et al. Frailty in Older Adults: A Nationally Representative Profile in the United States. **Journals of Gerontology**, v. 70, n. 11, p. 1427–34, 2015.
- 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. The Effects of a Water-based Training on Static and Dynamic Balance of Older Women. **Rejuvenation research**, v. 18, n. 4, p. 326–331, 2015.
- BERGMAN, H. et al. Frailty: an emerging research and clinical paradigm--issues and controversies. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 62, n. 7, p. 731–7, 2007.
- BOHANNON, R. W. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. **Journal of geriatric physical therapy (2001)**, v. 29, n. 2, p. 64–8, 2006.
- BRAY, N. W. et al. Exercise prescription to reverse frailty. **NRC Research Press**, v. 1116, n. September, p. 1112–1116, 2016.
- BROWN, M. et al. Low-intensity exercise as a modifier of physical frailty in older adults. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 81, n. 7, p. 960–965, 2000.
- 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. **J am Geriatr Soc**, v. 56, n. 8, p. 1575–1577, 2008.

- BUCH, A. et al. Muscle function and fat content in relation to sarcopenia , obesity and frailty of old age — An overview. **EXG**, v. 76, p. 25–32, 2016.
- BUCKINX, F. et al. Burden of frailty in the elderly population: perspectives for a public health challenge. **Archives of public health = Archives belges de santé publique**, v. 73, n. 1, p. 19, 2015.
- BYRNE, C. et al. Ageing , Muscle Power and Physical Function : A Systematic Review and Implications for Pragmatic Training Interventions. **Sports Medicine**, 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. 105–14, 2013.
- CANDOW, D. G.; CHILIBECK, P. D. Differences in size, strength, and power of upper and lower body muscle groups in young and older men. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 60, n. 2, p. 148–156, 2005.
- CEBOLLA, E. C.; RODACKI, A. L. F.; BENTO, P. C. B. Balance, gait, functionality and strength: Comparison between elderly fallers and non-fallers. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 19, n. 2, p. 146–151, 2015.
- CHEN, X.; MAO, G.; LENG, S. Frailty syndrome : an overview. **Clinical Interventions in Aging**, v. 4, n. 9, p. 433–441, 2014.
- CHOU, L. S.; DRAGANICH, L. F. Placing the trailing foot closer to an obstacle reduces flexion of the hip, knee, and ankle to increase the risk of tripping. **Journal of Biomechanics**, v. 31, n. 8, p. 685–691, 1998.
- CLARK, B. C.; MANINI, T. M. Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v. 13, n. 3, p. 271–276, 2010.
- CLEGG, A. et al. The Home-based Older People’s Exercise (HOPE) trial: A pilot randomised controlled trial of a home-based exercise intervention for older people with frailty. **Age and Ageing**, v. 43, n. 5, p. 687–695, 2014.
- CLEGG, P. et al. 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. 68–79, 2012.
- CRUZ, A. J. et al. Nutrition , frailty , and sarcopenia. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 29, n. 1, p. 43–48, 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.

CYARTO, E. V. et al. Comparative effects of home- and group-based exercise on balance confidence and balance ability in older adults: Cluster randomized trial. **Gerontology**, v. 54, n. 5, p. 272–280, 2008.

DELMONICO, M. J. et al. Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration¹²³. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 90, n. 6, p. 1579–1585, 2009.

ERA, P. et al. Postural balance in a random sample of 7,979 subjects aged 30 years and over. **Gerontology**, v. 52, n. 4, p. 204–13, jan. 2006.

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. 7, p. 885–896, 2006.

FERNANDES, A. DE A.; MARINS, J. C. B. Test of hand grip strength: a methodological analysis and normative data in athletes. **Fisioter Mov**, v. 24, n. 3, p. 567–578, 2011.

FERRUCCI, L. et al. Designing Randomized, Controlled Trials Aimed at Preventing or Delaying Functional Decline and Disability in Frail, Older Persons: A Consensus Report. **J am Geriatr Soc**, v. 52, n. 4, p. 625–634, 2004.

FIATARONE, M. et al. High-Intensity Strength Training in Nonagenarians. **JAMA**, v. 263, n. 22, p. 3029–3034, 1990.

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, 2010.

FREITAS JÚNIOR, P. B.; BARELA, J. A. Alterações no funcionamento do sistema de controle postural de idosos . Uso da informação visual. **Revista Portuguesa de Ciências do desporto**, v. 6, n. 1, p. 94–105, 2006.

FRIED, L. et al. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**, v. 59, n. 3, p. 255–263, 2004.

FRIED, L. P. et al. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. **Journals of**

- Gerontology Series a-Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 56, n. 3, p. M146–M156, 2001a.
- FRIED, L. P. et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. **Journal of Gerontology: Biological Sciences**, v. 56, n. 3, p. 808–813, 2001b.
- FRONTERA, W. R. et al. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. **Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)**, v. 64, n. 3, p. 1038–44, mar. 1988.
- FRONTERA, W. R. et al. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. **Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)**, v. 88, n. 4, p. 1321–1326, 2000.
- FULOP, T. et al. Aging, frailty and age-related diseases. **Biogerontology**, v. 11, n. 5, p. 547–563, 2010.
- GILL, T. M. et al. A program to prevent functional decline in physically frail, elderly persons who live at home. **The New England journal of medicine**, v. 347, n. 14, p. 1068–74, 2002.
- 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.
- GINÉ-GARRIGA, M. et al. Physical Exercise Interventions for Improving Performance-Based Measures of Physical Function in Community-Dwelling , Frail Older Adults : A Systematic Review and Meta-Analysis. **Archives of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 95, p. 753–69, 2014.
- GOODPASTER, B. H. et al. The Loss of Skeletal Muscle Strength , Mass , and Quality in Older Adults : The Health , Aging and Body Composition Study. v. 61, n. 10, p. 1059–1064, 2006.
- GUEDES, D. P. **Manual Prático para avaliação em Educação Física**. 1. ed. São Paulo: 1, 2006.
- GUEDES, R. C. et al. Influence of dual task and frailty on gait parameters of older community-dwelling individuals. v. 18, n. 5, p. 445–452, 2014.
- GURALNIK; et al. A Short Physical Performance Battery assessing lower extremity function: association with self-reported. **J Gerontol**, v. 49, n. 2, p. 85–94, 1994.
- HENDELMAN et al. Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 32, n. 9, p. 9, 2000.
- HOGAN, D. B.; MACKNIGHT, C.; BERGMAN, H. Models, definitions, and criteria of frailty.

Aging clinical and experimental research, v. 15, n. 3, p. 1–29, 2003.

HORAK, F. B. Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? **Age and Ageing**, v. 35, n. 2, p. 7–11, 2006.

HORTOBÁGYI, T. et al. Low- or high-intensity strength training partially restores impaired quadriceps force accuracy and steadiness in aged adults. **The journals of gerontology Series A Biological sciences and medical sciences**, v. 56, n. 1, p. B38–B47, 2001.

HORTOBÁGYI, T. et al. Old Adults Perform Activities of Daily Living Near Their Maximal Capabilities. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**, v. 58, n. 5, p. 453–460, 2003.

HUGHES, V. A et al. Longitudinal muscle strength changes in older adults: influence of muscle mass, physical activity, and health. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 56, n. 5, p. B209–B217, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2010. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2010.

JENSEN, A. R.; ROHWER, W. The stroop color-word test: a review. **Acta Psychologica**, v. 1, n. 25, p. 36–93, 1966.

KALAPOTHARAKOS, V. I. et al. Effects of a heavy and a moderate resistance training on functional performance in older adults. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 3, p. 652–657, 2005.

KRESSIG, R. W. et al. Temporal and spatial features of gait in older adults transitioning to frailty. v. 20, p. 30–35, 2004.

LANDI, F. et al. Sarcopenia as the Biological Substrate of Physical Frailty. **Clin Geriatr Med**, v. 4, n. 5, p. 1–8, 2015.

LATHAM; et al. . A randomized, controlled trial of quadriceps resistance exercise and vitamin D in frail older people: The frailty interventions trial in elderly subjects. **J am Geriatr Soc**, v. 51, n. 3, p. 291–299, 2003.

LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. O. **O projeto SABE no município de São Paulo: uma abordagem inicial**. 1. ed. Brasília: 1, 2003.

LEXELL, J. Strength Training and Muscle Hypertrophy in Older Men and Women. **Geriatr Rehabil**, v. 15, n. 3, p. 41–46, 2000.

LIU, C.; FIELDING, R. A. Exercise as an Intervention for Frailty. **Clin Geriatr Med**, v. 19, n. 2, p. 161–169, 2015.

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. rej.2015.1764, 2016.

LUSTOSA, L. P. et al. Tradução e adaptação transcultural do Minnesota Leisure Time Activities Questionnaire em idosos. **Geriatrics & Gerontologia**, v. 5, n. 2, p. 57–65, 2011.

LUSTOSA, L. P. et al. Efeito de um programa de resistência muscular na capacidade funcional e na força muscular dos extensores do joelho em idosas pré-frágeis da comunidade: Ensaio clínico aleatorizado do tipo crossover. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 15, n. 4, p. 318–324, 2011.

MANINI, T. M.; CLARK, B. C. Dynapenia and aging: An update. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 67 A, n. 1, p. 28–40, 2012.

MARZETTI et al. Operationalization of the physical frailty & sarcopenia syndrome : rationale and clinical implementation. **Translational Medicine**, v. 13, n. 5, p. 29–32, 2015.

MATSUDA, P. N.; SHUMWAY-COOK, A.; CIOL, M. The effects of a home-based exercise program on physical function in frail older adults. **Journal of geriatric physical therapy (2001)**, v. 33, n. 2, p. 78, 2010.

MATSUDA NORITAKE, P.; SHUMWAY-COOK, A.; CIOL, A. The effects of a home-based exercise program on physical function in frail older adults. **Journal of geriatric physical therapy (2001)**, v. 33, n. 2, p. 78, 2010.

MCAULEY, E. et al. Social Relations, Physical Activity, and Well-Being in Older Adults. **Elsevier**, v. 31, n. 5, p. 608–617, 2000.

MCGUIGAN, F. E.; BARTOSCH, P.; ÅKESSON, K. E. Musculoskeletal health and frailty. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, v. 31, n. 2, p. 145–159, 2017.

MCPHEE, J. S. et al. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. **Biogerontology**, v. 17, n. 3, p. 1–14, 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa**. 1. ed. Brasília: 1, 2007. v. 19

MONTERO-ODASSO, M. et al. Gait variability is associated with frailty in community-dwelling older adults. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 66 A, n. 5, p. 568–576, 2011.

NARICI, M. V.; MAGANARIS, C. N. Adaptability of elderly human muscles and tendons to increased loading. **Journal of Anatomy**, v. 208, n. 4, p. 433–443, 2006.

NELSON, A. E. et al. A systematic review of recommendations and guidelines for the

- management of osteoarthritis: The Chronic Osteoarthritis Management Initiative of the U.S. Bone and Joint Initiative. **Seminars in Arthritis and Rheumatism**, v. 43, n. 6, p. 701–712, 2014.
- NELSON, J. K.; THOMAS, J. R. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. 6. ed. Brasil: 1, 2012.
- NELSON, M. E. et al. The effects of multidimensional home-based exercise on functional performance in elderly people. **J Gerontol.A Biol Sci Med Sci**, v. 59, n. 2, p. 154–160, 2004.
- ORR, R. et al. Power training improves balance in healthy older adults. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 61, n. 1, p. 78–85, 2006.
- PETRELLA, J. K. et al. Age differences in knee extension power, contractile velocity, and fatigability. **Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)**, v. 98, n. 1, p. 211–220, 2005.
- RAMSEY ROAD. **Biodex Medical Systems**, 2000.
- ROCKWOOD, K. et al. A brief clinical instrument to classify frailty in elderly people. **Lancet**, v. 353, n. 9148, p. 205–206, 1999.
- SHUMWAY-COOK, A. et al. Effectiveness of a Community-Based Multifactorial Intervention on Falls and Fall Risk Factors in Controlled Trial. v. 62, n. 12, p. 1420–1427, 2007.
- SMITH, E.; CUSACK, T.; BLAKE, C. Gait & Posture The effect of a dual task on gait speed in community dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. **Gait & Posture**, v. 44, p. 250–258, 2016.
- SOFIANIDIS, G. et al. Effect of a 10-week traditional dance program on static and dynamic balance control in elderly adults. *Journal of Aging and*. **Physical Activity**, v. 17, n. 2, p. 167–180, 2009.
- SPIRDUSO. **Dimensões Físicas do Envelhecimento**. 5. ed. Brasil: 1, 2005.
- TIBAEK, S. et al. Reference values of maximum walking speed among independent community-dwelling Danish adults aged 60 to 79 years: A cross-sectional study. **Physiotherapy (United Kingdom)**, v. 101, n. 2, p. 135–140, 2015.
- UNITED NATIONS. **World Population Prospects: The 2012 Revision**New York, 2013. Disponível em: <<http://esa.un.org/unpd/wpp/Excel-Data/population.htm>>
- VANDERVOORT, A. A. Aging of the human neuromuscular system. **Muscle and Nerve**, v.

25, n. 1, p. 17–25, 2002.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações - Population aging today: demands, challenges and innovations. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 3, p. 548–554, 2009.

VOELCKER-REHAGE, C.; NIEMANN, C. Neuroscience and Biobehavioral Reviews Structural and functional brain changes related to different types of physical activity across the life span. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 37, n. 9, p. 2268–2295, 2013.

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. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 2, n. 90, p. 156–68, 2011.

WOLFSON, L. et al. Balance and Strength Training in Older Adults: Intervention Gains and Tai Chi Maintenance. **Journal of American Geriatrics Society**, v. 44, n. 5, p. 498–506, 1996.

XUE, Q.-L. The Frailty Syndrome: Definition and Natural History. **Clin Geriatr Med**, v. 27, n. 1, p. 1–15, 2011.

APÊNDICE 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeitos do programa de exercícios em grupo e domiciliar na funcionalidade de Idosos pré-frágeis

Pesquisador: Paulo Cesar Barauce Bento

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 60950016.9.0000.0102

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.832.399

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa intitulado "Efeitos do programa de exercícios em grupo e domiciliar na funcionalidade de Idosos pré-frágeis" sob a responsabilidade e orientação do Prof. Dr. Paulo Cesar Barauce Bento do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UFPR e colaboração do Prof. Dr. André Luiz Feliz Rodacki (Educação Física/UFPR), Prof. Dr. Gleber Pereira (Educação Física/UFPR) e participação de Sabrina Nayara Costa (aluna do mestrado em Educação Física/UFPR) e Natália Boneti Moreira (aluna do doutorado em Educação Física / UFPR), a realizar-se no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2019.

Objetivo da Pesquisa:

O presente projeto de pesquisa tem como objetivo geral "determinar os efeitos de um programa de exercícios em grupo e domiciliar na função muscular, na marcha, no equilíbrio e na funcionalidade de Idosos pré frágeis."

Objetivos Específicos

"-Verificar o efeito de um programa de exercício em domicílio sobre a força, marcha e equilíbrio de Idosos pré frágeis;"

"-Verificar o efeito de um programa de exercício presencial sobre a força, marcha e equilíbrio de Idosos pré frágeis;"

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Tâneas
Bairro: Alto da Glória
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259

CEP: 80.060-240

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.032.399

"Verificar o efeito de um programa de exercício combinando atividades presenciais e em domicílio sobre a força, marcha e equilíbrio de idosos pré frágeis;"

"Determinar a taxa de ocorrência de quedas após 6 meses de término da intervenção e compará-la ao período anterior a intervenção."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Quanto aos riscos, os pesquisadores informam os possíveis riscos e desconfortos dos participantes e apresentam as medidas, ações e cuidados que contribuirão para a redução dos mesmos.

"É possível que os participantes experimentem algum desconforto em determinadas avaliações e exercícios, como risco de dores musculares de início tardio (até 48 horas após a prática) que são comuns quando se inicia a participação em um programa de exercício físicos. A medida que seu corpo se adapta ao exercício estas dores não devem mais ocorrer."

"Há também, a possibilidade de lesão muscular durante a prática, no entanto as sessões de exercícios serão precedidas de período de aquecimento e exercícios de alongamento e relaxamentos serão aplicados ao final de cada sessão.

"Adicionalmente, haverá um período de adaptação ao programa de exercícios e as cargas serão individualizadas e sofrerão aumento progressivo ao longo do programa."

Todas estas ações contribuirão para a redução do risco de qualquer evento negativo durante o período de treinamento.

"Durante os programas de intervenção os idosos correm risco de quedas, contudo, os mesmos serão acompanhados durante toda a avaliação/intervenção pelos responsáveis pelo projeto. Em caso de qualquer incidente, a empresa conveniada com a UFPR, Plus Santé, será acionada para pronto atendimento."

Os pesquisadores referem entre os benefícios esperados com essa pesquisa:

"Após o programa de exercícios físicos um melhor entendimento sobre a condução de exercício físico na população idosa pré-frágil, como a identificação da proposta de condução do programa de exercício mais efetiva na melhora da funcionalidade e qualidade de vida de idosos pré-frágeis;"

"A prevenção do avanço do quadro de fragilidade dos idosos pré-frágeis e reversão para o estado de não fragilidade;"

"O desenvolvimento de um programa de exercício que poderá ser realizado tanto em domicílio como em grupo, facilitando barreiras como dependência do idoso para locomoção ao local de treinamento físico;"

"A promoção e manutenção da independência na realização de atividade física, bem como a

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Térreo
Bairro: Alto da Glória
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7250

CEP: 80.060-340

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.032.399

realização das atividades básicas da vida diária;"

"A redução da taxa de ocorrência de quedas durante o programa e após seis meses."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A contextualização pauta-se na literatura considerada relevante à temática abordada e apresenta relevância científica. Os procedimentos metodológicos estão descritos de forma detalhada, adequada aos objetivos propostos pelo estudo.

A análise de mérito foi realizada pela Prof. Dr.ª Anna Raquel Silveira, docente do Departamento Prevenção e Reabilitação Fisioterapia e Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Destaca a parecerista que "a presente proposta é original e apresenta grande potencial para produção de novos conhecimentos"

Participantes

"Serão 80 participantes, mulheres acima de 60 anos, não havendo restrição em relação a cor, raça, etnia e que atendam um ou dois dos critérios de fragilidade propostos por Fried et al (2001)."

Critérios de Inclusão e Exclusão

Inclusão: "mulheres com idade igual ou superior a 60 anos, que apresentem um ou dois dos critérios do fenótipo fragilidade proposto por Fried et al. (2001). Os participantes deverão apresentar liberação clínica do médico responsável pelo seu acompanhamento atestando aptidão para a prática de exercícios físicos."

Exclusão: "Idosos com alterações físicas ou motoras que impossibilitem a realização dos testes funcionais, capacidade cognitiva reduzida verificado por meio do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) classificados de acordo com o grau de escolaridade, que façam uso de órteses e não apresentem no mínimo um ou dois dos critérios propostos por Fried et al. (2001) para caracterização de pré-fragilidade. Os voluntários não podem ter participado de qualquer tipo de programa sistematizado de atividade física nos últimos seis meses que antecederão a pesquisa e durante o período de execução do presente estudo."

Plano de Recrutamento

"Os participantes serão recrutados a partir do projeto em andamento denominado "Fatores de risco de quedas em Idosos: Associação entre aspectos cognitivos, clínicos e funcionais", coordenado pelo proponente deste estudo, aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade Dom Bosco (parecer 1.203.602) e pelo Comitê de Ética da Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba (1.254.580).

"Os Idosos que se encaixarem em um ou dois dos critérios do fenótipo fragilidade proposto por Fried (2001) receberão um Informativo Impresso com os contatos telefônicos dos pesquisadores

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Tênis

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.080-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3380-7250

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.032.399

com breve apresentação do estudo." "Aqueles que manifestarem interesse em participar, serão convidados para um encontro, que será agendado e realizado no Departamento de Educação Física no qual serão apresentados os objetivos deste estudo."

"As idosas que aceitarem participar deverão comparecer no Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM) na Universidade Federal do Paraná para confirmar o fenótipo de fragilidade."

"Após esta etapa, as idosas que atenderem aos critérios de inclusão deverão assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido."

Fonte de Dados

"Os participantes responderão questionários referentes às características sociodemográficas, classificação econômica, estado cognitivo, risco de queda, e irão realizar uma bateria de avaliação sobre a marcha, equilíbrio e funcionalidade."

Etapas

"A pesquisa será dividida em duas etapas para a realização dos programas de exercício, sendo a etapa I composta pelo grupo exercício presencial e domiciliar (GEDP) e grupo controle (GC); e etapa II sendo composta pelo grupo exercício presencial (GEP) e grupo exercício domiciliar (GED)."

"A divisão do estudo em duas etapas se justifica pelo número de participantes e pela necessidade de visitas domiciliares e acompanhamento a distância (telefone) dos grupos que realizarão parte ou a totalidade dos exercícios em domicílio."

Composição dos Grupos

"As idosas serão distribuídas de forma estratificada-aleatória, para obtenção de quatro grupos homogêneos de 20 participantes. Três grupos experimentais serão submetidos a 12 semanas de exercícios físicos, três vezes por semana. Um dos grupos realizará uma sessão de exercícios em grupo e duas sessões domiciliares: grupo de exercício presencial e domiciliar (GEDP, n =20); o segundo grupo realizará todas as sessões de exercícios em grupo no centro de esportes do Departamento de Educação Física: grupo de exercício presencial (GEP, n =20); o terceiro grupo realizará todas as sessões de exercícios em domicílio: grupo de exercício domiciliar (GED, n =20). As participantes do grupo controle (GC, n =20) inicialmente não receberão nenhum tratamento e serão orientadas a manter a sua rotina normal de atividades, porém, após o término do estudo, os protocolos realizados pelos demais grupos serão oferecidos aos participantes do grupo controle."

Seguimento

"Os idosos serão acompanhados durante seis meses após as avaliações finais do programa de exercício. Os idosos receberão ligações mensais e serão questionados sobre a ocorrência de quedas, a continuidade do programa de exercício em casa, utilização de novos medicamentos,

Endereço: Rua Pedro Camargo, 285 - Térreo
Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-240
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.032.399

nível de atividade física, entre outros. Após o período de seis meses os idosos serão submetidos novamente aos testes para identificação da fragilidade (FRIED et al., 2001) e repetirão os testes funcionais para verificar os efeitos residuais do programa de exercício sobre o fenótipo fragilidade."

A pesquisa tem início previsto a partir da aprovação do CEP/SD e término em dezembro de 2019, totalizando três anos.

Análise Estatística

"O teste de Shapiro-Wilk será aplicado para confirmar a normalidade dos dados. Os dados que não apresentarem distribuição normal serão transformados e novamente testados. Se confirmada a distribuição normal, um número de análises de variância (ANOVA two-way) serão aplicadas para testar as diferenças entre os grupos experimentais e o grupo controle e a evolução dos parâmetros ao longo das medidas (PRE e PÓS). Uma análise de variância com um fator (ANOVA one-way) será utilizada para comparar os grupos em relação aos dados iniciais (pré-treinamento), havendo diferenças então uma análise de covariância será utilizada (ANCOVA) utilizando os dados iniciais como covariadas para comparar os valores pós-teste desconsiderando as diferenças iniciais. Quando diferenças foram encontradas o teste de Tukey será aplicado para determinar onde estas ocorreram. Os testes estatísticos terão nível de significância de $p < 0.05$ e serão aplicados através do software Statistica versão 7.0 (StatSoft, USA)."

Os pesquisadores atenderam o ajuste solicitado em relação ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Etapa I e Etapa II).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto apresenta todos os termos e documentos requeridos.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto cumpre os requisitos necessários para sua realização.

- É obrigatório retirar na secretaria do CEP/SD uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com carimbo onde constará data de aprovação por este CEP/SD, sendo este modelo reproduzido para aplicar junto ao participante da pesquisa.

O TCLE deverá conter duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma cópia ficará com o participante da pesquisa (Carta Circular nº. 003/2011CONEP/CNS).

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Térreo

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-340

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -**



Continuação do Parecer: 1.032.399

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_808204.pdf	11/11/2016 13:52:07		Acelto
Outros	Pedencias_e_correcoes.docx	11/11/2016 13:50:53	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_esclarecido_etapa_II_corrigido.docx	11/11/2016 13:47:25	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_esclarecido_etapa_I_corrigido.docx	11/11/2016 13:47:05	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
Folha de Rosto	folhaDeRostoAssinada.pdf	11/10/2016 17:09:47	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
Outros	CONCORDANCIADOSSERVICIOSENVOLVIDOS.pdf	11/10/2016 17:01:40	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
Outros	ATADEAPROVACAODOPROJETODEPESQUISA.pdf	11/10/2016 17:00:51	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
Outros	TERMODECOMPROMISSOPARAUTILIZACAODEDADOSDEARQUIVOS.pdf	11/10/2016 16:59:48	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
Outros	TERMODECOMPROMISSOPARAINICIODAPESQUISA.pdf	11/10/2016 16:58:52	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
Outros	DECLARACAOPARAUSOESPECIFICODEMATERIALOUADADOSCOLETADOS.	11/10/2016 16:58:03	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
Outros	TERMODECONFIABILIDADE.pdf	11/10/2016 16:57:12	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
Outros	DECLARACAODETORNARPUBLICOSSERESULTADOS.pdf	11/10/2016 16:56:34	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
Outros	TERMODERESPONSABILIDADESNOPROJETO.pdf	11/10/2016 16:55:17	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
Outros	CHECKLIST.pdf	11/10/2016 16:52:54	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
Outros	ANALISEDEMERITO.pdf	11/10/2016 16:51:25	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
Outros	CARTEENCAMINHAMENTODOPEQUISADORAOCEP.pdf	11/10/2016 16:50:44	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_esclarecido_etapa_II.docx	11/10/2016 16:45:13	Paulo Cesar Barauce Bento	Acelto

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Tênis

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-340

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3380-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.032.399

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_esclarecido_etapa_I.docx	11/10/2016 16:44:58	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	11/10/2016 16:43:33	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 18 de Novembro de 2016

Assinado por:
IDA CRISTINA GUBERT
(Coordenador)

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Tênis
Bairro: Alto da Glória
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7250

CEP: 80.060-240

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Paulo Cesar Barauce Bento, André Luiz Felix Rodacki, Gleber Pereira, Sabrine Nayara Costa e Natália Boneti Moreira da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando a senhora a participar de um estudo intitulado: "Efeitos do programa de exercícios em grupo e domiciliar na funcionalidade de idosos pré-frágeis". Sua participação é muito importante, pois é por meio de pesquisas como esta que ocorrem os avanços científicos em todas as áreas.

- a) O objetivo desta pesquisa é verificar o efeito do programa de exercícios com aulas em grupo e aulas na sua residência sobre a força, marcha e equilíbrio de idosos pré-frágeis da cidade de Curitiba e compará-los aos efeitos derivados de programas com sessões estritamente domiciliares ou presenciais em grupo.
- b) Caso a senhora participe da pesquisa, será necessário um atestado médico com a liberação clínica para participação no programa de exercícios. Para as avaliações iniciais a senhora deverá comparecer duas vezes, em dias alternados ao Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM), que fica no Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná (UFPR), para realizar avaliações físicas e responder a questionários.
- c) **No primeiro dia** a senhora realizará algumas avaliações como, teste de prensão manual (força das mãos), velocidade da caminhada e questões sobre perda de peso, exaustão/fadiga e um questionário sobre o nível de atividade física, para confirmação da pré-fragilidade. Depois disso, a senhora responderá uma anamnese clínica, seguida de um questionário sobre o estado cognitivo (Mini-Exame do Estado Mental), além de uma avaliação antropométrica e uma bateria de testes funcionais simples como sentar e levantar de uma cadeira e levantar da cadeira, caminhar e sentar novamente. Neste dia também será realizada a familiarização com o teste de força dos membros inferiores, que consiste em esticar

Aplicado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.
Parecer CEP/SD-PB nº 1832399
na data de 23/11/2016

1

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE
Orientador



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



e dobrar o joelho fazendo o máximo de força possível em duas velocidades (lenta e rápida).

No segundo dia a senhora realizará uma avaliação de equilíbrio sobre uma plataforma que mede a oscilação do seu corpo com apoio dos pés afastados e unidos, um teste de caminhada sobre um tapete que verifica o tempo da caminhada e o tamanho do seu passo e por último, a senhora realizará novamente o teste de força dos membros inferiores nas duas velocidades. Após o segundo dia de avaliações todas as participantes serão distribuídas por sorteio em um dos dois grupos experimentais: um grupo realizará todas as sessões de exercícios presenciais no departamento de Educação Física da UFPR e o outro realizará todas as sessões de exercícios em domicílio. O programa de exercício será realizado por 12 semanas, 3 vezes por semana, com 60 minutos de duração cada sessão. Para os exercícios domiciliares a senhora receberá um manual com instruções e registrará as sessões realizadas em casa (duração e exercícios realizados) e possíveis ocorrências. Ao final do programa de exercício serão realizadas mais duas baterias de avaliações, uma imediatamente após o término do programa e outra após 6 meses.

- d) Para tanto você deverá comparecer no Centro de Estudos em Comportamento Motor (CECOM), no Departamento de Educação Física no Campus Jardim Botânico da Universidade Federal do Paraná para a realização de todas as avaliações citadas acima em três períodos (antes do início do programa de exercício, logo após o final e seis meses após o término do programa de exercícios). O tempo previsto para cada sessão de avaliações é de no máximo 90 minutos e será respeitado o intervalo de 48 horas entre as avaliações para a recuperação.

É possível que a senhora experimente algum desconforto durante ou após a realização dos testes ou a participação das aulas relacionado a dores musculares ou articulares, que são comuns quando se pratica atividade física, principalmente

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.
Parecer CEP/SD-PB nº 1852399
na data de 23/11/2016

2

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE
Orientador



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



no início, quando seu corpo ainda não está acostumado com a nova atividade. No entanto, à medida que seu corpo se adapte aos exercícios essas dores não devem mais ocorrer.

- f) Alguns riscos relacionados ao estudo podem incluir exaustão e dores durante/após a avaliação ou exercício; lesões (machucar-se) ou sentir dores no corpo devido ao esforço. Para prevenir essas ocorrências, as aulas terão um período de aquecimento com atividades leves, a carga dos exercícios será individualizada e a intensidade será aumentada gradativamente, à medida que a senhora se adapte ao esforço.
- g) Os benefícios esperados com essa pesquisa são o aumento da sua força e potência muscular de membros inferiores, melhorias no equilíbrio e no padrão de caminhar, conseqüentemente reduzindo o risco de quedas e aumentando a sua qualidade de vida. Nem sempre você será diretamente beneficiado com o resultado da pesquisa, mas poderá contribuir para o avanço científico.
- h) Os pesquisadores Paulo Cesar Barauce Bento, André L F Rodacki, Gleber Pereira, Sabrine Nayara Costa e Natália Boneti Moreira, responsáveis por este estudo poderão ser localizados na Universidade Federal do Paraná, na Rua Coração de Maria nº 92 - Campus Jardim Botânico, via e-mail – p.bento@yahoo.com.br, andrerodacki@gmail.com, gleber.pereira@gmail.com, scosta713@gmail.com, nataliaboneti@hotmail.com e no telefone 41 33604333, de segunda a sexta-feira das 09h às 17h para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.
- A sua participação neste estudo é voluntária e se a senhora não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- j) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, orientador, médico, pesquisadores. No entanto, se qualquer

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.
 Parecer CEP/SD-PB, nº 1832399
 na data de 23/11/2016

3

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE
Orientador



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade. Os dados coletados serão de uso específico para o desenvolvimento da pesquisa em questão.

- k) As despesas necessárias para a realização da pesquisa, como a realização dos testes, não são de sua responsabilidade e você não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.
- l) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.
- m) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259.

Eu _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim. Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Curitiba, ____ de _____ de _____

Assinatura do Participante de Pesquisa ou Responsável Legal

Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE

4

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE
Orientador

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.
 Parecer CEP/SD-PB nº 132398
 na data de 28/11/2016.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Paulo Cesar Barauce Bento, André Luiz Felix Rodacki, Gleber Pereira, Sabrine Nayara Costa e Natália Boneti Moreira da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando a senhora a participar de um estudo intitulado: "Efeitos do programa de exercícios em grupo e domiciliar na funcionalidade de idosos pré-frágeis". Sua participação é muito importante, pois é por meio de pesquisas como esta que ocorrem os avanços científicos em todas as áreas.

- a) O objetivo desta pesquisa é verificar o efeito do programa de exercícios com aulas em grupo e aulas na sua residência sobre a força, marcha e equilíbrio de idosos pré-frágeis da cidade de Curitiba e compará-los aos efeitos derivados de programas com sessões estritamente domiciliares ou presenciais em grupo.
- b) Caso a senhora participe da pesquisa, será necessário um atestado médico com a liberação clínica para participação no programa de exercícios. Para as avaliações iniciais a senhora deverá comparecer duas vezes, em dias alternados ao Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM), que fica no Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná (UFPR), para realizar avaliações físicas e responder a questionários.
- c) **No primeiro dia** a senhora realizará algumas avaliações como, teste de preensão manual (força das mãos), velocidade da caminhada e questões sobre perda de peso, exaustão/fadiga e um questionário sobre o nível de atividade física, para confirmação da pré-fragilidade. Depois disso, a senhora responderá uma anamnese clínica, seguida de um questionário sobre o estado cognitivo (Mini-Exame do Estado Mental), além de uma avaliação antropométrica e uma bateria de testes funcionais simples como sentar e levantar de uma cadeira e levantar da cadeira, caminhar e sentar novamente. Neste dia também será realizada a familiarização com o teste de força dos membros inferiores, que consiste em esticar e dobrar o joelho fazendo o máximo de força possível em duas velocidades (lenta e rápida).

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.
Parecer CEP/SD-PB nº 183.2399
na data de 03/11/2016

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE
Orientador



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



No segundo dia a senhora realizará uma avaliação de equilíbrio sobre uma plataforma que mede a oscilação do seu corpo com apoio dos pés afastados e unidos, um teste de caminhada sobre um tapete que verifica o tempo da caminhada e o tamanho do seu passo e por último, a senhora realizará novamente o teste de força dos membros inferiores nas duas velocidades. Após o segundo dia de avaliações todas as participantes serão distribuídas por sorteio no grupo de exercício ou no grupo controle. O programa de exercícios será composto por uma sessão de exercícios em grupo e duas sessões domiciliares, durante 12 semanas, 3 vezes por semana, com 60 minutos de duração cada sessão. Para os exercícios domiciliares a senhora receberá um manual com instruções e registrará as sessões realizadas em casa (duração e exercícios realizados) e possíveis ocorrências. Ao final do programa de exercício serão realizadas mais duas baterias de avaliações, uma imediatamente após o término do programa e outra após 6 meses.

- d) Para tanto você deverá comparecer no Centro de Estudos em Comportamento Motor (CECOM), no Departamento de Educação Física no Campus Jardim Botânico da Universidade Federal do Paraná para a realização de todas as avaliações citadas acima em três períodos (antes do início do programa de exercício, logo após o final e seis meses após o término do programa de exercícios). O tempo previsto para cada sessão de avaliações é de no máximo 90 minutos e será respeitado o intervalo de 48 horas entre as avaliações para a recuperação.

É possível que a senhora experimente algum desconforto durante ou após a realização dos testes ou a participação das aulas relacionado a dores musculares ou articulares, que são comuns quando se pratica atividade física, principalmente no início, quando seu corpo ainda não está acostumado com a nova atividade. No entanto, à medida que seu corpo se adapte aos exercícios essas dores não devem mais ocorrer.

Alguns riscos relacionados ao estudo podem incluir exaustão e dores durante/após a avaliação ou exercício; lesões (machucar-se) ou sentir dores no corpo devido ao esforço. Para prevenir essas ocorrências, as aulas terão um período de aquecimento

Apresentado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.
Parecer CEP/SD-PB nº 183.2399
na data de 23/11/2016

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE
Orientador



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



no início, quando seu corpo ainda não está acostumado com a nova atividade. No entanto, à medida que seu corpo se adapte aos exercícios essas dores não devem mais ocorrer.

- f) Alguns riscos relacionados ao estudo podem incluir exaustão e dores durante/após a avaliação ou exercício; lesões (machucar-se) ou sentir dores no corpo devido ao esforço. Para prevenir essas ocorrências, as aulas terão um período de aquecimento com atividades leves, a carga dos exercícios será individualizada e a intensidade será aumentada gradativamente, à medida que a senhora se adapte ao esforço.
- g) Os benefícios esperados com essa pesquisa são o aumento da sua força e potência muscular de membros inferiores, melhorias no equilíbrio e no padrão de caminhar, conseqüentemente reduzindo o risco de quedas e aumentando a sua qualidade de vida. Nem sempre você será diretamente beneficiado com o resultado da pesquisa, mas poderá contribuir para o avanço científico.
- h) Os pesquisadores Paulo Cesar Barauce Bento, André L F Rodacki, Gleber Pereira, Sabrine Nayara Costa e Natália Boneti Moreira, responsáveis por este estudo poderão ser localizados na Universidade Federal do Paraná, na Rua Coração de Maria nº 92 - Campus Jardim Botânico, via e-mail – p.bento@yahoo.com.br, andrerodacki@gmail.com, gleber.pereira@gmail.com, scosta713@gmail.com, nataliaboneti@hotmail.com e no telefone 41 33604333, de segunda a sexta-feira das 09h às 17h para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.
- A sua participação neste estudo é voluntária e se a senhora não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- j) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, orientador, médico, pesquisadores. No entanto, se qualquer

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.
 Parecer CEP/SD-PB, nº 1832399
 na data de 23/11/2016

3

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal
 Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE
 Orientador



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade. Os dados coletados serão de uso específico para o desenvolvimento da pesquisa em questão.

- k) As despesas necessárias para a realização da pesquisa, como a realização dos testes, não são de sua responsabilidade e você não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.
- l) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.
- m) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259.

Eu _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim. Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Curitiba, ____ de _____ de _____

Assinatura do Participante de Pesquisa ou Responsável Legal

Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE

4

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE
Orientador

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.
 Parecer CEP/SD-PB nº 1332398
 na data de 28/11/2016.

APÊNDICE 3 – IDENTIFICAÇÃO DO FENÓTIPO FRAGILIDADE

Avaliador: _____ CÓDIGO: _____ DATA: ___/___/___

Nome: _____
 Data de nascimento: ___/___/___ Idade: _____ anos
 Estado civil: () solteiro () casado () divorciado () viúvo
 Telefone: _____ Telefone celular: _____

TRIAGEM DO FENÓTIPO FRAGILIDADE

Antropometria

Massa corporal: kg Estatura: m IMC: kg/m²

Circunf. Abdominal: Compr. Perna: D mm E mm

1. Perda de peso não intencional

4,5 Kg ou 5% do peso corporal no último ano

() Sim () Não

2. Prensão Manual – Lado Direito

..... kgf

..... kgf

..... kgf

Homens: () ≤ 21 kgf

Mulheres:

() IMC ≤ 24 FP ≤ 14

() IMC 24.1-27 FP ≤ 15

() IMC 27.1-31 FP ≤ 17

() IMC > 31 FP ≤ 14

3. Exaustão/Fadiga

a) Senti que tive que fazer esforço para dar conta das minhas tarefas habituais?

(Zero) Nunca ou Raramente (2) As vezes (3) Maioria das vezes ou sempre.

b) Não consegui levar a diante minhas coisas?

(Zero) Nunca ou Raramente (2) As vezes (3) Maioria das vezes ou sempre.

4. Velocidade Da Marcha - Teste de 4 metros

() sim () não

..... s

..... s

..... s

Homens:

() altura ≤ 169 cm ≥ 5 segundos

() altura > 169 cm ≥ 6 segundos

Mulheres:

() altura ≤ 153 cm ≥ 6 segundos

() altura > 153 cm ≥ 5 segundos

5. Baixa Atividade Física – Minnesota Leisute Time Activity

Gasto energético por semana inferior: Homens: a 383 kcal e Mulheres: 270 kcal

QUESTIONÁRIO MINNESOTA DE ATIVIDADES FÍSICAS, ESPORTE E LAZER

Uma série de atividades está listada abaixo. Atividades relacionadas estão agrupadas sob títulos gerais. Favor ler a lista para o idoso (a) e marcar “Sim” na coluna 3 para as atividades que ele (a) praticou nas duas últimas semanas e “Não” na coluna 2 para aquelas que ele (a) não praticou. Na coluna 4 preencha com a média de vezes que ele (a) praticou a atividade na última semana e na coluna 5 na penúltima semana. Na coluna seis preencha com o tempo gasto na atividade em minutos.

A ser completado pelo participante	Você realizou esta atividade?		1ª semana	2ª semana	Tempo por ocasião
	não	sim	(média de x última semana)	(média de x penúltima semana)	(minutos)
Seção A: Caminhada					
010 Caminhada recreativa					
020 Caminhada para o trabalho					
030 Uso de escadas quando o elevador está disponível					
040 Caminhada ecológica					
050 Caminhada com mochila					
060 Alpinismo/escalando montanhas					
115 Ciclismo recreativo/por prazer					
125 Dança – salão, quadrilha e/ou discoteca, danças regionais					
135 Dança/ginástica – aeróbia, balé					
140 Hipismo/andando a cavalo					
Seção B: Exercício de condicionamento					
150 Exercícios domiciliares					
160 Exercício em clube/em academia					
180 Combinação de caminhada/corrida leve					
200 Corrida					
210 Musculação					
Seção C: Atividades aquáticas					
220 Esqui aquático					
235 Velejando em competição					
250 Canoagem ou remo recreativo					

260 Canoagem ou remo em competição					
270 Canoagem em viagem de acampamento					
280 Natação em piscina (pelo menos 15 metros)					
295 Natação na praia					
310 Mergulho autônomo					
320 Mergulho livre – snorkel					
Seção D: Atividades de inverno					
340 Esquiar na montanha					
350 Esquiar no plano					
360 Patinação no gelo ou sobre rodas					
370 Trenó ou tobogã					
Seção E: Esportes					
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					
Golf					
070 Dirigir carro de golfe					
080 Caminhada, tirando os tacos do carro					
090 Caminhada carregando os tacos					
Seção F: Atividades no jardim e na horta					
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 e na horta					
600 Trabalho com ancinho na grama					

610 Remoção de neve/terra com pá					
Seção G: Atividades de reparos domésticos					
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					
Seção H: Pesca					
660 Pesca na margem do rio					
670 Pesca em correnteza com botas					
Seção I: Outras atividades (descrever)					

APÊNDICE 4 – ANAMNESE

Avaliador: _____ CÓDIGO: _____ DATA: ___/___/___

Escolaridade:

- () Analfabeto
 () 1-4 anos
 () 5-8 anos
 () >8 anos
 () Superior Incompleto
 () Superior Completo
 () Pós graduação

Ocupação:

- () Aposentado com outra ocupação
 () Aposentado sem outra ocupação
 () Trabalhos domésticos
 () Trabalho fora do domicílio

Residência:

- () Sozinho
 () Filhos
 () Outros familiares
 () Cuidadores
 Outros:

Doenças:

- () Hipertensão
 () Diabetes
 () Osteoporose
 () Dislipidemia
 () Artrose
 () Problema na tireoide
 () Visão/Cataratas
 () Deficiência Auditiva
 Outros:

Medicamentos:

- Número de medicamentos:
 () Hormônio: Frequência:
 () Diurético: Frequência:
 () Antidepressivo: Frequência:
 () Pressão Arterial: Frequência:
 () Anti-inflamatórios: Frequência:
 () Analgésicos: Frequência:
 () Cardiovasculares: Frequência:
 () Vitaminas: Frequência:
 () Suplementos: Frequência:
 () Outros:

Visão:

- () Visão normal
 () Déficit visual
 () Usa corretores

Audição:

- () Audição Normal
 () Déficit auditivo
 () Usa corretores

Uso de órtese:

- () não () sim Onde:

Uso de prótese:

- () não () sim Onde:

HISTÓRICO DE QUEDAS

1. Você teve alguma queda nos últimos 12 meses? () Sim () Não
2. Quantas vezes? () 1 () 2 () 3 () Mais que 3
3. Onde ocorreu a queda?
 - a. Dentro de casa? () sim () não
 - b. Em casa, no quintal ou área externa? () sim () não
 - c. Fora de casa em local conhecido? () sim () não
 - d. Fora de casa em local desconhecido? () sim () não

4. Por que você caiu?

a. Tropeçou? () sim () não

b. Escorregou? () sim () não

c. Escurecimento da visão/sincope? () sim () não

d. Tontura/vertigem? () sim () não

e. Outros:

5. Consequências da queda

a. Sofreu fratura? () sim () não

b. Fez cirurgia? () sim () não

c. Escoriação? () sim () não

d. Foi internado? () sim () não

e. Outros:

APÊNDICE 5 – AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO MUSCULAR

Avaliador: _____ CÓDIGO: _____ DATA: ___/___/___

AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO MUSCULAR

Membro dominante () Direito () Esquerdo

ROM D E



APÊNDICE 6 - TESTES FUNCIONAIS

Avaliador: _____ CÓDIGO: _____ DATA: ___/___/___

Testes Funcionais

Sentar e levantar da cadeira

TEMPO: _____:_____

**Levantar e caminhar cronometrado
(TUG)**

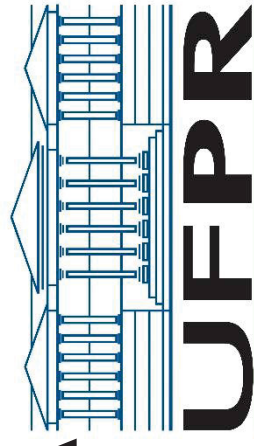
1 - TEMPO: _____:_____

2 - TEMPO: _____:_____

**Caminhada de 10 metros – caminhar o
mais rápido possível, sem correr**

1 - TEMPO: _____:_____

2 - TEMPO: _____:_____

APÊNDICE 7 – GUIA DE EXERCÍCIOS**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ****DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA****PROGRAMA DE EXERCÍCIO FÍSICO EM DOMICÍLIO**

2017

BEM-VINDO AO PROGRAMA!

Esse programa de exercícios foi desenvolvido especificamente para você!

Os benefícios do exercício físico aos idosos são diversos e ao realizar este programa você poderá melhorar:

- ❖ Equilíbrio
- ❖ Força muscular
- ❖ Funcionalidade
- ❖ Bem-estar físico

Para isso você deverá realizar o programa de exercícios três vezes por semana:

- Uma vez por semana na UFPR – Departamento de EDUCAÇÃO FÍSICA (**QUARTA-FEIRA**), e
- Duas vezes por semana em sua residência (**SEGUNDA e SEXTA-FEIRA**).

FUNÇÃO DO GUIA:

Este guia contém instruções e ilustrações de como realizar os exercícios de forma correta.

Também contém um calendário que você deverá preencher nos dias que realizou as sessões de exercício. **Por favor, não esqueça!** É uma maneira de monitorar o seu progresso.

Para realizar os exercícios em casa você receberá um kit de materiais. Esse kit contém: quatro pares de caneleiras (1, 2, 4 e 5kg).

Cuide bem do seu material. Ao final do programa você terá que devolvê-los.

PARA A SUA SEGURANÇA

Nunca realize os exercícios apoiado em um objeto que possa se mover. Sempre se apoie em algo estável, como uma mesa ou cadeira.

Você poderá sentir algum desconforto durante ou após a realização dos exercícios relacionado a dores musculares ou articulares. Isso é bastante normal, principalmente quando você inicia uma atividade física e seu corpo ainda não está acostumado com a nova atividade. É importante que você continue o exercício, pois à medida que seu corpo se adapta essas dores não devem mais ocorrer.

E O MAIS IMPORTANTE:

Entre em contato se durante o exercício você sentir tonturas, dor no peito, falta de ar (ficar incapaz de falar porque está com falta de ar).

Se você tiver alguma dúvida sobre o programa de exercícios, por favor, não deixe de me telefonar:

SABRINE (41) 99640-4919



EXERCÍCIOS

As próximas páginas contêm instruções e ilustrações dos exercícios que você deverá realizar em sua residência. Por favor, se você possuir dúvidas, entre em contato.



Ao terminar a sessão de exercícios, anote no calendário o dia que você realizou e como se sentiu.

EXERCÍCIOS DE FORÇA



1. Flexão de joelho

EXERCÍCIO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL		
<p>a. Em pé, apoie suas mãos em uma superfície estável.</p> <p>b. Dobre a perna direita deixando o calcanhar se aproximar do glúteo.</p> <p>c. Retorne à posição inicial.</p> <p>d. Repita ____ vezes.</p> <p>e. Realize o mesmo exercício com a outra perna.</p> <p>f. Repetir esse exercício ____ vezes com cada perna.</p> <p>Ficar atento:</p> <p>Ficar em postura ereta, não inclinar o tronco para frente ou para trás.</p> <p>Elevar o calcanhar para trás, não inclinar o joelho para frente ou manter os dois joelhos alinhados.</p>				
PESO: Caneleira ____ kg				
Intensidade (Borg)	Leve a moderada (12-13)	Um pouco intenso (13-14)	Intenso (14-15)	Muito intenso (15-16)



2. Extensão de joelho

EXERCÍCIO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL	
<p>a. Sentado: com as costas apoiadas no encosto da cadeira e com as mãos apoiadas na borda da cadeira.</p> <p>b. Elevar o pé à altura do quadril.</p> <p>c. Retornar à posição inicial.</p> <p>d. Repetir ____ vezes.</p> <p>e. Realizar o mesmo exercício com a outra perna.</p> <p>f. Repetir esse exercício ____ vezes com cada perna.</p> <p>Ficar atento: Não estender totalmente o joelho.</p>			
<p>PESO: Caneleira ____ kg</p>			
<p>Intensidade (Borg)</p>	<p>Leve a moderada (12-13)</p>	<p>Um pouco intenso (13-14)</p>	<p>Muito intenso (15-16)</p>



3. Flexão de quadril

EXERCÍCIO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL	
<p>a. Em pé: posição ereta, apoiando-se em uma superfície segura.</p> <p>b. Leve a perna para frente, sem dobrar o joelho.</p> <p>c. Retorne à posição inicial.</p> <p>d. Repita ____ vezes.</p> <p>e. Realize o exercício com a outra perna.</p> <p>f. Repetir esse exercício ____ vezes com cada perna.</p> <p>Ficar atento: Não estender totalmente o joelho.</p>			
PESO: Caneleira ____ kg			
Intensidade (Borg)	Leve a moderada (12-13)	Um pouco intenso (13-14)	Muito intenso (15-16)



4. Extensão de quadril

EXERCÍCIO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL	
<p>a. Em pé: posição ereta, apoiando-se em uma superfície segura.</p> <p>b. Leve a perna para trás, sem dobrar o joelho.</p> <p>c. Retorne à posição inicial.</p> <p>d. Repita ____ vezes.</p> <p>e. Realize o exercício com a outra perna.</p> <p>f. Repetir esse exercício ____ vezes com cada perna.</p> <p>Ficar atento: Não estender totalmente o joelho.</p>			
PESO: Caneleira ____ kg			
Intensidade (Borg)	Leve a moderada (12-13)	Um pouco intenso (13-14)	Muito intenso (15-16)



5. Abdução de quadril

EXERCÍCIO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL		
<p>a. Em pé: posição ereta, apoiando-se em uma superfície segura, eleve uma perna enquanto se apoia sobre o outro pé.</p> <p>a. Elevar a perna lateralmente longe do corpo.</p> <p>b. Pause e retornar à posição inicial.</p> <p>c. Repetir ____ vezes.</p> <p>d. Realizar o mesmo exercício com a outra perna.</p> <p>e. Repetir esse exercício ____ vezes com cada perna.</p> <p>Ficar atento:</p> <p>Não inclinar o tronco lateralmente.</p>				
<p>PESO: Caneleira ____ kg</p>				
<p>Intensidade (Borg)</p>	<p>Leve a moderada (11-13)</p>	<p>Um pouco intenso (13-14)</p>	<p>Intenso (14-15)</p>	<p>Muito intenso (15-16)</p>



6. Adução de quadril

EXERCÍCIO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL		
<p>b. Em pé: posição ereta, apoiando-se em uma superfície segura, eleve uma perna enquanto se apoia sobre o outro pé.</p> <p>c. Eleve a perna levantada cruzando o pé em frente à perna estendida até passar da linha do quadril.</p> <p>d. Retornar à posição inicial.</p> <p>e. Repetir ____ vezes.</p> <p>f. Realizar o exercício com a outra perna</p> <p>g. Repetir esse exercício ____ vezes com cada perna.</p> <p>Ficar atento: Não inclinar o tronco lateralmente.</p>				
<p>PESO: Caneleira _____ kg</p>				
<p>Intensidade (Borg)</p>	<p>Leve a moderada (12-13)</p>	<p>Um pouco intenso (13-14)</p>	<p>Intenso (14-15)</p>	<p>Muito intenso (15-16)</p>

7. Plantiflexão de tornozelo – Panturrilha em pé


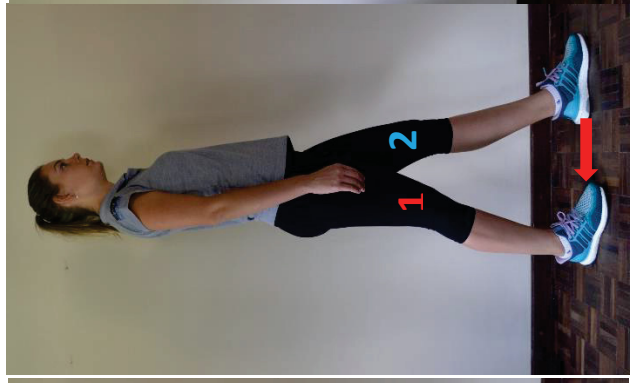

EXERCÍCIO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL		
<p>a. Em pé: posição ereta, apoiando-se em uma superfície segura, pés próximos.</p> <p>b. Lentamente, fique na ponta dos pés.</p> <p>c. Retornar à posição inicial.</p> <p>d. Repetir esse exercício ____ vezes.</p> <p>Ficar atento: Não flexionar os joelhos.</p>				
<p>PESO: Caneleira _____ kg</p>				
<p>Intensidade (Borg)</p>	<p>Leve a moderada (12-13)</p>	<p>Um pouco intenso (13-14)</p>	<p>Intenso (14-15)</p>	<p>Muito intenso (15-16)</p>

8. Sentar e levantar da cadeira

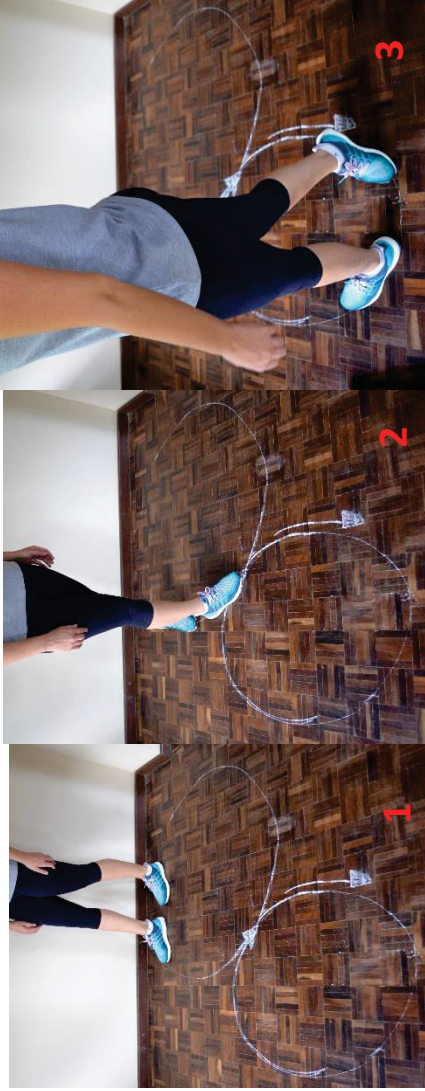

EXERCÍCIO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL	
<p>a. Em pé: posição ereta, de costas para uma cadeira.</p> <p>b. Sente e levante da cadeira, flexionando os joelhos.</p> <p>c. Retornar à posição inicial.</p> <p>d. Repetir esse exercício ____ vezes.</p> <p>OBS: cuidado para não “fechar” os joelhos na hora de levantar da cadeira (força de adução, movimento bem comum em quem tem pouca força muscular no quadríceps)</p>			
Intensidade (Borg)	Leve a moderada (12-13)	Um pouco intenso (13-14)	Intenso (14-15) Muito intenso (15-16)

EXERCÍCIOS DE EQUILÍBRIO



1. Caminhada para trás

EXERCÍCIO	POSIÇÃO			INÍCIO
<p>a. Em pé próximo a uma parede.</p> <p>b. Caminhe para trás (___ passos).</p> <p>c. Vire-se e faça o mesmo caminho de costas.</p> <p>d. Retornar à posição inicial.</p> <p>e. Repetir esse exercício ___ vezes.</p>	FINAL			
				
<p>Nível de dificuldade:</p>	Com redução da base de apoio	Com apoio unipodal	Sobre superfície instável (colchonete)	Com redução da informação sensorial (visual e vestibular)

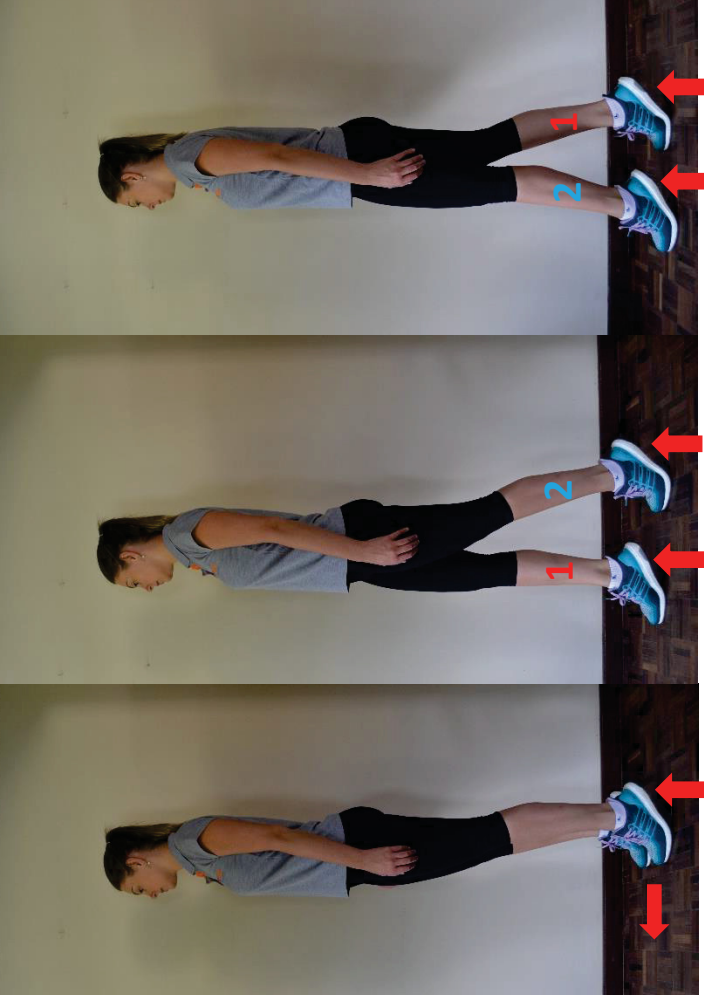
2. Caminhada em formato do número 8

EXERCÍCIO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL		
<p>a. Em pé, imagine o número 8 no chão e caminhe para frente desenhando o formato do número.</p> <p>b. Retornar à posição inicial.</p> <p>c. Repetir esse exercício ____ vezes.</p>				
<p>Nível de dificuldade:</p>	<p>Com redução da base de apoio</p>	<p>Com apoio unipodal</p>	<p>Sobre superfície instável (colchonete)</p>	<p>Com redução da informação sensorial (visual e vestibular)</p>


3. Caminhada lateral

EXERCÍCIO	POSIÇÃO INICIAL		POSIÇÃO FINAL	
<p>a. Em pé e de costas para a parede.</p> <p>b. Caminhe lateralmente (___passos)</p> <p>c. Fique de frente para a parede e retorne, caminhe lateralmente, até o ponto inicial.</p> <p>d. Repetir esse exercício ___ vezes.</p>				
<p>Nível de dificuldade:</p>	<p>Com redução da base de apoio</p>	<p>Com apoio unipodal</p>	<p>Sobre superfície instável (colchonete)</p>	<p>Com redução da informação sensorial (visual e vestibular)</p>


4. Caminhada em plantiflexão

EXERCÍCIO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL	
<p>a. Em pé, apoie as pontas dos pés no chão e deixe os calcanhares suspensos.</p> <p>b. Caminhe _____ passos nas pontas dos pés.</p> <p>c. Retorne a posição inicial.</p> <p>d. Repetir esse exercício ____ vezes.</p>			
<p>Nível de dificuldade:</p>	<p>Com redução da base de apoio</p>	<p>Com apoio unipodal</p>	<p>Sobre superfície instável (colchonete)</p>
			<p>Com redução da informação sensorial (visual e vestibular)</p>


5. Caminhada em dorsiflexão

EXERCÍCIO	POSIÇÃO INICIAL	POSIÇÃO FINAL
<p>a. Em pé, apoie os calcanhares no chão e aponte as pontas dos pés para cima.</p> <p>b. Caminhe _____ passos sobre os calcanhares.</p> <p>c. Repetir esse exercício _____ vezes.</p>		<p>Com redução da informação sensorial (visual e vestibular)</p> <p>Sobre superfície instável (colchonete)</p> <p>Com apoio unipodal</p>
<p>Nível de dificuldade:</p> <p>Com redução da base de apoio</p>		

6. Equilíbrio semitandem

EXERCÍCIO		POSIÇÃO		
<p>a. Em pé: posicionar o calcanhar do pé direito a frente do pé esquerdo.</p> <p>b. Mantenha-se nessa posição o máximo possível.</p> <p>c. Realizar o mesmo exercício com o outro pé a frente.</p> <p>d. Repetir esse exercício ____ vezes.</p>				
Nível de dificuldade:	Com redução da base de apoio	Com apoio unipodal	Sobre superfície instável (colchonete)	Com redução da informação sensorial (visual e vestibular)

7. Equilíbrio unipodal

EXERCÍCIO		POSIÇÃO		
<p>a. Em pé: suspenda o pé direito do chão e mantenha o equilíbrio sobre o outro pé.</p> <p>b. Mantenha-se nessa posição por ____ segundos ou o máximo possível.</p> <p>c. Realizar o mesmo exercício com a outra perna.</p> <p>d. Repetir esse exercício ____ vezes.</p>				
Nível de dificuldade:	Com redução da base de apoio	Com apoio unipodal	Sobre superfície instável (colchonete)	Com redução da informação sensorial (visual e vestibular)

TERMINOU O EXERCÍCIO DE HOJE?

Agora só falta anotar no calendário

CALENDÁRIO

Você deverá preencher somente os dias em que realizou o exercício

2017 MAIO

VOCÊ REALIZOU O SEU EXERCÍCIO HOJE?

ANO/MÊS DO CALENDÁRIO

DOMINGO	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO
30 SEMANA 1	01 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	02	03 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	04	05 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	06
07 SEMANA 2	08 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	09	10 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	11	12 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	13
14 SEMANA 3	15 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	16	17 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	18	19 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	20
21 SEMANA 4	22 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	23	24 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	25	26 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	27
28 SEMANA 5	29 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	30	31 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	01	02	03

VOCÊ REALIZOU O SEU EXERCÍCIO HOJE?

2017 JUNHO

ANO/MÊS DO CALENDÁRIO

DOMINGO	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO
28	29	30	31	01	02	03
					() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG: _____	
04	05	06	07	08	09	10
SEMANA 6	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____		() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____		() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	
11	12	13	14	15	16	17
SEMANA 7	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____		() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____		() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	
18	19	20	21	22	23	24
SEMANA 8	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____		() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____		() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	
25	26	27	28	29	30	01
SEMANA 9	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____		() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____		() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	

VOCÊ REALIZOU O SEU EXERCÍCIO HOJE?

2017 JULHO

ANO/MÊS DO CALENDÁRIO

DOMINGO	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO
25	26	27	28	29	30	01
02	03	04	05	06	07	08
SEMANA 10	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____
09	10	11	12	13	14	15
SEMANA 11	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____
16	17	18	19	20	21	22
SEMANA 12	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____
23	24	25	26	27	28	29
SEMANA 13	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____
30	31	01	02	03	04	05

VOCÊ REALIZOU O SEU EXERCÍCIO HOJE?

2017 AGOSTO

ANO/MÊS DO CALENDÁRIO

DOMINGO	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO
	31 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	01	02 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	03	04 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	05
06	07 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	08	09 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	10	11 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	12
13	14 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	15	16 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	17	18 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	19
20	21 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	22	23 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	24	25 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	26
27	28 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	29	30 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	31	01 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	02

INSTRUÇÕES PARA USO DA ESCALA DE PERCEPÇÃO DE ESFORÇO

"Durante o exercício queremos avaliar a sua percepção de esforço, ou seja, quão difícil, pesado e árduo você sente o exercício. A percepção de esforço depende de quão difícil está para você exercitar com suas pernas ou braços, quão difícil está para respirar, e a sua sensação geral de cansaço para o exercício. Ele não depende de dor muscular, ou seja, a dor e sensação de queimação em seus músculos de pernas ou braços.

Olhe para esta escala de classificação; queremos usar esta escala de 6 a 20, onde 6 significa "nenhum esforço, praticamente em repouso" e 20 significa esforço máximo". Nove corresponde ao exercício "muito leve". Para uma pessoa normal e saudável é como caminhar lentamente em seu próprio ritmo por alguns minutos. Treze na escala é exercício de "ligeiramente cansativo" mas que

ainda se sente bem para continuar. Dezesete na escala (“muito cansativo”) é um exercício muito vigoroso. Uma pessoa saudável pode ainda realizar, mas ele realmente tem que esforçar-se. Você se sente muito pesado e muito cansado. Dezenove na escala é exercício exaustivo”. Para a maioria das pessoas este é o exercício mais intenso que já experimentou.

Tente avaliar suas sensações de esforço tão honesta quanto possível, sem pensar sobre a carga de trabalho (por exemplo, frequência cardíaca, velocidade, potência e nível de intensidade da máquina de exercício). Não subestime sua percepção de esforço. É sua própria sensação de esforço que é importante, não como ela se compara a outras pessoas. O que as pessoas pensam não é importante. Olhe atentamente para a escala e suas expressões e, em seguida, dê um número. Alguma dúvida?”

Escala de Percepção Subjetiva de Esforço 06-20

- | | |
|----|----------------------|
| 6 | SEM NENHUM ESFORÇO |
| 7 | |
| | EXTREMAMENTE LEVE |
| 8 | |
| 9 | MUITO LEVE |
| 10 | |
| 11 | LEVE |
| 12 | |
| 13 | UM POUCO INTENSO |
| 14 | |
| 15 | INTENSO (PESADO) |
| 16 | |
| 17 | MUITO PESADO |
| 18 | |
| 19 | EXTREMAMENTE INTENSO |
| 20 | MÁXIMO ESFORÇO |

ANEXO 1 – MINI EXAME DO ESTADO MENTAL

Avaliador: _____ **CÓDIGO:** _____ **DATA:** ___/___/___

Orientação Temporal Espacial

1. Qual é o dia da semana? (1)
 Dia do mês? (1)
 Mês? (1)
 Ano? (1)
 Hora aproximada? (1)
2. Onde estamos?
 Local? (1)
 Instituição (casa, rua)? (1)
 Bairro? (1)
 Cidade? (1)
 Estado? (1)

Linguagem

5. Aponte para um lápis e um relógio. Faça o paciente dizer o nome desses objetos conforme você os aponta (2)
6. Faça o paciente repetir “nem aqui, nem ali, nem lá”. (1)
7. Faça o paciente seguir o comando de 3 estágios “Pegue o papel com a mão direita. Dobre o papel ao meio. Coloque o papel na mesa”. (3)

Registro

1. Mencione 3 palavras levando 1 segundo para cada uma. Peça ao paciente para repetir as 3 palavras que você mencionou. Estabeleça um ponto para cada resposta correta.
 - Vaso, carro, tijolo
 (3)

8. Faça o paciente ler e obedecer ao seguinte: FECHÉ OS OLHOS (1)
9. Faça o paciente escrever uma frase de sua própria autoria. (A frase deve conter um sujeito e um objeto e fazer sentido). (Ignore erros de ortografia ao marcar o ponto). (1)

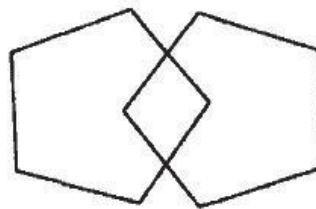
Atenção e cálculo

- Soletre a palavra MUNDO de trás para frente (5)

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)

Lembrança (memória de evocação)

- Pergunte o nome das três palavras aprendidas na questão 2. Estabeleça um ponto para cada resposta correta. (3)



..... (1)

ANEXO 2 – ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (BORG 6 -20)**Escala de Percepção Subjetiva de Esforço 06-20**

6	SEM NENHUM ESFORÇO
7	
	EXTREMAMENTE LEVE
8	
9	MUITO LEVE
10	
11	LEVE
12	
13	UM POUCO INTENSO
14	
15	INTENSO (PESADO)
16	
17	MUITO PESADO
18	
19	EXTREMAMENTE INTENSO
20	MÁXIMO ESFORÇO

