



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RYELEN NICOLE SANTOS DE ABREU GARCIA

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO PRESENCIAL OU DOMICILIAR EM IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS SOBRE A FUNÇÃO MUSCULAR, FUNCIONALIDADE E MARCHA.

CURITIBA

2019

RYELEN NICOLE SANTOS DE ABREU GARCIA

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO PRESENCIAL OU DOMICILIAR EM IDOSAS
PRÉ-FRÁGEIS SOBRE A FUNÇÃO MUSCULAR, FUNCIONALIDADE E MARCHA.

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: Professor Dr. Paulo Cesar Barauce Bento

CURITIBA

2019

Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas. Biblioteca de Ciências Biológicas.

(Giana Mara Seniski Silva – CRB/9 1406)

Garcia, Ryelen Nicole Santos de Abreu

Efeitos de um programa de exercício presencial ou domiciliar em idosas pré-frágeis sobre a função muscular, funcionalidade e marcha. / Ryelen Nicole Santos de Abreu Garcia. – Curitiba, 2019.

148 p.: il.

Orientador: Paulo Cesar Barauce Bento



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

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO FÍSICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **RYELEN NICOLE SANTOS DE ABREU GARCIA**, intitulada: **EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO PRESENCIAL OU DOMICILIAR EM IDOSAS PRÉ-FRÁGEIS SOBRE A FUNÇÃO MUSCULAR, FUNCIONALIDADE E MARCHA**, 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, 18 de Fevereiro de 2019.

PAULO CESAR BARAUCE BENTO
Presidente da Banca Examinadora

DENILSON DE CASTRO TEIXEIRA
Avaliador Externo (UEL)

ANNA FAQUEL SILVEIRA GOMES
Avaliador Interno (UFPR)

AGRADECIMENTOS

E com muito orgulho e alegria termino mais essa etapa da minha jornada. Foi um aprendizado imenso, tanto de forma acadêmica quanto em vivência. Obrigada à Deus por me proporcionar a oportunidade e força para concluir esse objetivo pessoal.

Ao professor Paulo César Barauce Bento, que teve confiança em minha capacidade para a realização desta pesquisa. A chance de ser sua orientanda foi um grande presente em minha vida, muito obrigada por tudo!

Aos professores Anna Raquel e Denílson, suas correções e considerações contribuíram muito para a qualidade desta pesquisa. Obrigada por aceitarem compor a banca.

Gostaria de agradecer imensamente à todas as idosas queridas e compreensivas que participaram do estudo, as quais me tornei amiga. Sem vocês nada seria possível. Obrigada pela paciência, disposição e inúmeras histórias de vida. Aprendi muito com todas vocês nesse período.

Aos meus colegas de laboratório, que me auxiliaram, ensinaram e tranquilizaram em diversas situações, Ana, John, Michele, Natália, Luana e as bolsistas que participaram nas coletas! Também meu agradecimento à minha principal colaboradora Sabrine, obrigada pela parceria. Um agradecimento especial à querida Leilane, umas das pessoas mais dedicadas e corretas que já conheci. Você fez este processo ser mais especial! E minha amiga Jéssica, que esteve presente em todas as etapas, compartilhando as preocupações e superando as dificuldades.

E, principalmente, minha família. Vocês são puro amor! Muito obrigada pela paciência e incentivo para persistir, por não me deixarem desanimar e acreditarem em mim, não só nesse período, mas desde que as coisas ficaram mais difíceis, com a chegada do Arthur. Não tenho palavras suficientes para explicar nossa ligação e amor, só posso dizer que estarei sempre aqui pra vocês. Pai, mãe, Erick, Sofia, eu amo vocês. Essa realização é nossa.

Arthur, meu filho lindo, muitas vezes não pudemos estar juntos por causa das minhas obrigações, desculpe por isso. Tenha a certeza que tudo que fiz foi pensando em você e sua existência me fez querer ser cada vez melhor. Obrigada por ser essa criança amorosa, inteligente e de coração bondoso. Você é a razão de tudo isso.

Ao meu marido Caio, que nesses últimos anos foi o melhor companheiro e amigo que eu poderia pedir. Sonhamos juntos, nos apoiamos e torcemos um pelo outro. Meu coração está aonde quer que você esteja.

Por fim, minha sogra Marli e meu sogro Norberto, Tio Zé, Flávia, Thiago, Lígia e Amorinha. Todas as pessoas que fizeram a minha vida melhor e mais feliz nesses anos. Espero poder ser tão boa e especial pra vocês quanto são pra mim.

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

RESUMO

A fragilidade é reconhecida como uma síndrome com múltiplas causas e contribuintes que é determinada pela diminuição de força, resistência e redução da função fisiológica que aumenta a vulnerabilidade do indivíduo desenvolvendo maior dependência e/ou morte. O exercício físico composto por treinamento de força, equilíbrio e marcha é efetivo e recomendado para redução de quedas, melhora do equilíbrio, para reduzir a perda da massa muscular e da força. O presente estudo teve como objetivo verificar e comparar a efetividade de um mesmo programa de exercícios físicos aplicados de forma domiciliar ou presencial em grupo sobre a função muscular, funcionalidade e marcha em idosas pré-frágeis de Curitiba. Participaram 34 idosas (70,70 Kg \pm 6.86, 1.56 m \pm 0.07), distribuídas nos grupos: sessões domiciliares (3 vezes/semana) (GED, n=20) e sessões presenciais (3 vezes/semana) (GEP, n=14). A triagem da fragilidade foi realizada conforme o fenótipo proposto por Fried et al, porquanto, reconhece-se fragilidade em pessoas que apresentam no mínimo 3 das 5 seguintes condições: perda de peso não-intencional; baixos níveis de atividade física (Questionário Minnessota); baixa velocidade na marcha (marcha em 4 metros); exaustão/fadiga e fraqueza e pré fragilidade em indivíduos com 1 ou 2 condições relacionadas. Avaliou-se a função muscular por meio de teste de força dos músculos extensores e flexores do joelho e quadril em dinamômetro isocinético (Biodex Multi-joint System) nas velocidades angulares de 60 e 180°/s; parâmetros espaço temporais da marcha usual e rápida (tapete Zeno Walkwa), com e sem dupla tarefa (teste de cores de Stroop); e capacidade funcional a partir dos seguintes testes: sentar e levantar 5 vezes, velocidade da marcha em 4 e 10 metros e Timed-up-and-Go (TUG). O programa de exercícios foi executado no período de 12 semanas, contendo três sessões semanais (60 min/sessão), sendo cada sessão composta por exercícios de força muscular, equilíbrio e marcha. As participantes do GED receberam um guia ilustrado com exercícios e um kit com caneleiras para a realização dos exercícios domiciliares, enquanto as participantes do GEP realizavam os mesmos exercícios, mas de forma presencial e em grupo. A análise de resultados foi realizada por meio de estatística descritiva (média \pm desvio padrão). Foi utilizado para constatar normalidade na distribuição dos dados o teste de Shapiro-Wilk e teste de Levene, os quais foram utilizados para testar a homogeneidade da amostra. A comparação entre grupos e períodos foi realizada por meio da ANOVA de modelo misto com post-hoc de Bonferroni. Quando observadas diferenças entre grupos no período pré-treino foi aplicado a ANCOVA. A significância dos dados foi determinada pelo coeficiente $p < 0,05$. A reversão da fragilidade pós treino foi constatada em 78% dos participantes em ambos os grupos (65% GED, 92% GEP). Com relação aos resultados na função muscular, no teste isocinético na velocidade angular de 60°/s da articulação de joelho, o trabalho total na repetição máxima (TTRM) teve interação entre grupo vs tempo com melhor desempenho para o GED, além disso, o GED mostrou aumento médio de 9% no trabalho total (TT) em extensão para ambos os joelhos. No joelho a 180°/s, o pico de torque (PT) em flexão teve aumento cerca de 12% nos joelhos direito e esquerdo somente no GED, assim como a potência média (PM) em extensão e potência média (PM) em flexão obteve aumento médio de 14% no joelho direito e esquerdo, em ambos os grupos. Nos testes de quadril na velocidade angular de 60°/s, houve aumento nas variáveis pico de torque normalizado pela massa (9%), TTRM (6%), TT (16%) e PM (10%) em flexão tanto no GED quanto no GEP, em ambos os quadris. Já nos testes de quadril na velocidade angular de 180°/s, notou-se que as variáveis PT (15%), TTRM (14%), TT (26%) e PM (13%) em flexão apresentaram aumento tanto no GED como no GEP, no quadril direito e esquerdo. Foi verificado aumento na velocidade da marcha nos parâmetros espaço temporais avaliados, sendo que no GED houve aumento significativo

nos 4 variáveis analisadas e no GEP em 1 variável. Houve melhora no desempenho nos testes funcionais mostraram diminuição significativa em 3 dos 4 testes executados, em ambos os grupos, com exceção do TUG. Conclui-se que ambos os programas foram eficientes na reversão do fenótipo de fragilidade nas idosas pré fráges e que tanto o GED quanto GEP tiveram melhora efetiva na função muscular, marcha e funcionalidade. Mostrando, portanto, que os exercícios domiciliares podem ser tão confiáveis quanto os exercícios aplicados presencialmente, em idosas pré fráges.

Palavras-chave: Fragilidade. Idoso. Exercício. Exercício Domiciliar. Funcionalidade

ABSTRACT

Frailty is recognized as a medical syndrome with multiple causes and contributors that is characterized by diminished strength, endurance, and reduced physiologic function that increases an individual's vulnerability for developing increased dependency and/or death. Physical exercise consisting of strength training, balance and gait is effective and recommended for reduction of falls, improvement of balance, loss of muscle mass and strength. The purpose of this study was to verify and compare the effectiveness of the same physical exercise program applied in a home-based or supervised group on muscle function, functional capacity and gait in pre-frail elderly women in Curitiba. A total of 34 elderly women ($70,70 \text{ Kg} \pm 6.86$, $1.56 \text{ m} \pm 0.07$) were included in the groups: home-based sessions (3 times / week) (HB, $n = 20$) and center-based (CB, $n=14$) supervised sessions (3 times / week). Frailty screening was performed according to the phenotype proposed by Fried et al., since frailty is recognized in people who present at least 3 of the following 5 conditions: unintentional weight loss; low levels of physical activity (Minnesota Questionnaire); low gait speed (4-meter walking test); exhaustion and weakness and pre frailty in individuals with 1 or 2 related conditions. Muscle function was assessed by means of a knee and hip strength performed on a dynamometer (Biodex Multi-joint System) at angular velocities of 60 and $180^\circ / \text{s}$; temporal space parameters of usual and fast gait (Zeno Walkway mat), with and without dual task (Stroop color test); and functional capacity from the following tests: five-time-sit-to-stand, 4 and 10- meters walking tests and Timed-up-and-Go (TUG). The exercise program was performed in the 12-week period, three weekly sessions (60 min / session), each session consisting of muscle strength, balance and gait exercises. The HB participants received an illustrated guide with exercises and a ankle cuff weights kit to perform the home exercises, while the participants of the CB performed the same exercises, but supervised and in group. Results analysis was performed using descriptive statistics (mean \pm standard deviation). The Shapiro-Wilk test and the Levene test were used to verify normality in the data distribution, which were used to test the homogeneity of the sample. The comparison between groups and periods was performed using ANOVA of mixed model with Bonferroni post-hoc. When differences between groups were observed in the pre-training period ANCOVA was applied. The significance of the data was determined by the coefficient $p < 0.05$. The post-workout frailty reversal was found in 78% of the participants in both groups (65% HB, 92% CB). Thus the results in muscle function, the isokinetic test at the angular velocity of $60^\circ / \text{s}$ of the knee joint, maximum repetition of total work (TTRM) had interaction between group and time, since HB values increased and GEP decreased, in addition, HB showed significant 9% increase in total work (TT) in extension for both knees. In the knee at $180^\circ / \text{s}$, the tork peak (PT) in flexion had significant increase 12% at the right and left knees only in the HB, as well as the PA on extension; PM in flexion obtained a significant 14% increase in the right and left knee in both groups. In the hip tests at angular velocity of $60^\circ / \text{s}$, there was a significant increase in the PTNM (9%), TTRM (6%), TT (16%) e PM (10%) variables in both CB and GEP flexion in both hips. Regarding hip tests at $180^\circ / \text{s}$ angular velocity, the variables PT (15%), TTRM (14%), TT (26%) e PM (13%) in flexion showed a significant increase in both HB and CB, in the right and left hip. There was an increase in gait velocity in the time space parameters evaluated, and in HB there was a significant increase in the 4 patterns analyzed and the CB in 1 pattern. Functional tests showed positive results with a significant decrease in execution time in 3 of the 4 tests performed in both groups, and only the TUG did not revealed significance. It was concluded that both programs were efficient in the reversal of the frailty phenotype in the pre-frail elderly and that

both HB and CB had an effective improvement in muscle function, gait and functional performance. Therefore, it can be verified that the home-based exercises can be as reliable as the exercises applied in the supervised group of pre-frail elderly women.

Keywords: Frailty. Exercise. Home-based Exercise. Functional Performance

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – SELEÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS, ACOMPANHAMENTO E COMPOSIÇÃO FINAL DOS GRUPOS ANALISADOS.....	38
FIGURA 2 – TAXA DE ADESÃO DAS PARTICIPANTES POR GRUPO.....	51

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – PLANEJAMENTO DOS EXERCÍCIOS DE FORÇA	40
QUADRO 2 – PLANEJAMENTO DOS EXERCÍCIOS EQUILÍBRIO.....	41

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS INICIAIS DAS PARTICIPANTES.....	50
TABELA 2 – CLASSIFICAÇÃO DO FENÓTIPO FRAGILIDADE PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO.....	52
TABELA 3 – NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM CALORIAS E TEMPO GASTO EM ATIVIDADES ANTES E NA 10ª SEMANA DO PROGRAMA DE EXERCÍCIO.....	53
TABELA 4 – COMPARAÇÃO DO GASTO CALÓRICO E TEMPO DESPENDIDO (%) NAS 3 SESSÕES DE TREINAMENTO NA 10ª SEMANA ENTRE GRUPOS GED E GEP.....	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.....	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 NO PERÍODO DE TREINAMENTO DO GRUPO DOMICILIAR (GED) E DO GRUPO PRESENCIAL (GEP).....	63
TABELA 10 – VARIÁVEIS TEMPORAIS DA MARCHA EM VELOCIDADE RÁPIDA PRÉ E PÓS O PERÍODO DE TREINAMENTO DO GRUPO DOMICILIAR (GED) E	

DO GRUPO PRESENCIAL (GEP).....	64
TABELA 11 – VARIÁVEIS TEMPORAIS DA MARCHA EM VELOCIDADE USUAL COM DUPLA TAREFA PRÉ E PÓS O PERÍODO DE TREINAMENTO DO GRUPO DOMICILIAR (GED) E DO GRUPO PRESENCIAL (GEP).....	65
TABELA 12 – VARIÁVEIS TEMPORAIS DA MARCHA EM VELOCIDADE RÁPIDA COM DUPLA TAREFA PRÉ E PÓS O PERÍODO DE TREINAMENTO DO GRUPO DOMICILIAR (GED) E DO GRUPO PRESENCIAL (GEP).....	66
TABELA 13 – COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO FÍSICO DAS PARTICIPANTES EM UM CONJUNTO DE TESTES FUNCIONAIS PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO.....	67

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	177
2	OBJETIVO GERAL	20
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3	HIPÓTESES	211
3.1	HIPÓTESE GERAL	21
4	REVISÃO DE LITERATURA	222
4.1	ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS.....	222
4.2	PROCESSO DE ENVELHECIMENTO.....	24
4.3	ALTERAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS DE FUNCIONAIS DECORRENTES DO ENVELHECIMENTO	288
4.4	FRAGILIDADE E PRÉ-FRAGILIDADE	30
4.5	FUNÇÃO DO EXERCÍCIO FÍSICO (PRESENCIAL E DOMICILIAR).....	33
5	METODOLOGIA	377
5.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	377
5.2	POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	377
5.2.1	Critérios de inclusão e exclusão.....	38
5.3	INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS.....	399
5.3.1	Triagem do fenótipo fragilidade	41
5.4	ANAMNESE	43
5.4.1	Avaliação antropométrica.....	43
5.4.2	Avaliação do estado cognitivo	44
5.4.3	Avaliação da força.....	45
5.4.4	Avaliação da marcha.....	46
5.4.5	Avaliação do nível de atividade física	46
5.4.6	Funcionalidade.....	45
5.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	488
6	RESULTADOS	499
6.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	499
6.3	FENÓTIPO FRAGILIDADE	52

6.4	CONTROLE DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA	53
6.5	FUNÇÃO MUSCULAR.....	55
6.6	MARCHA.....	63
6.7	FUNCIONALIDADE	67
7	DISCUSSÃO	688
7.1	ADESÃO	688
7.2	REVERSÃO DA FRAGILIDADE	688
7.3	FORÇA MUSCULAR	699
7.4	MARCHA.....	733
7.5	FUNCIONALIDADE	767
7.6	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	788
8	CONCLUSÃO	80
	REFERÊNCIAS	811
	APÊNDICE 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	922
	APÊNDICE 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	100
	APÊNDICE 3 – IDENTIFICAÇÃO DO FENÓTIPO FRAGILIDADE	1044
	APÊNDICE 4 – ANAMNESE	1088

1. INTRODUÇÃO

Dados projetam que até 2050 a população mundial com mais de 60 anos alcançará 2 bilhões de pessoas, tornando as doenças crônicas e o bem-estar dos idosos novos desafios de saúde pública global (OMS, 2014), sendo que as evidências são convincentes em apontar que a população de idosos está vivendo mais, porém com incapacidades (WATERS; BAUMGARTNER, 2011).

O processo natural de envelhecimento envolve a deterioração estrutural e funcional da maioria dos sistemas fisiológicos, sendo o declínio do desempenho musculoesquelético um exemplo disso (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009). Na população acima de 60 anos, o declínio na força dos membros inferiores alcança uma taxa de 10% a 15% a cada 10 anos até a idade de 70 anos, após essa idade, a taxa aumenta para em torno de 25% a 40% por década (CHEN et al, 2017). Aos 60 anos, aproximadamente, a diminuição nas funções musculoesqueléticas causam uma redução na habilidade de realizar as atividades de vida diária confortavelmente, o que afeta a qualidade de vida e a independência dos idosos (MANINI; PAHOR, 2009). Desta forma, com o avanço da idade, os indivíduos estão mais suscetíveis a experimentar declínios funcionais, limitações de mobilidade, incapacidades físicas e de se tornar frágeis.

Existem diversos parâmetros e definições possíveis para identificar a fragilidade física no idoso, que por sua vez, pode ser definida pelo acúmulo de déficits, incluindo quantidade de medicação ingerida, número de doenças, frequência de intervenções médicas e outros indicadores psicossociais (ROCKWOOD et al., 2005), assim sendo 'uma síndrome com múltiplas causas e contribuintes que é determinada pela diminuição de força, resistência e redução da função fisiológica que aumenta a vulnerabilidade do indivíduo desenvolvendo maior dependência e/ou morte' (MORLEY et al., 2013), a fragilidade é considerada uma condição parcialmente reversível (WILSON et al., 2017). Todavia, o conceito mais difundido e utilizado entende a fragilidade como uma síndrome clínica multidimensional, ou seja, caracterizada por aspectos biológicos, como o declínio funcional dos sistemas fisiológicos resultando na diminuição de energia e resistência do organismo. Porquanto, reconhece-se fragilidade em pessoas que apresentam no mínimo 3 das 5 seguintes condições: perda de peso não-intencional; baixos níveis de atividade

física; baixa velocidade na marcha; exaustão/fadiga e fraqueza muscular e pré fragilidade em indivíduos com 1 ou 2 condições relacionadas (FRIED et al., 2001). Idosos caracterizados como pré-frágeis podem apresentar maior propensão e risco para quedas, pois apresentam reação motora mais lenta para reestabelecer o equilíbrio e diminuição da força muscular, assim resultando frequentemente em dano físico e levando a custos significantes na atenção à saúde (CHOU e DRAGANICH, 1997; CHOU e DRAGANICH, 1998). Em caso de pré-fragilidade, a frequência varia entre 19% e 53% em diferentes estudos (HANLON et al, 2018).

A pré-fragilidade é reversível, especialmente se diagnosticada no início do processo (Rodriguez-Manas; Fried, 2014) e pode potencialmente ser tratada com intervenções nutricionais ou farmacológicas. No entanto, o exercício físico parece ser a estratégia mais eficaz para tratar e prevenir a evolução para a fragilidade (Viña et al, 2016). Evidências suportam que uma intervenção por meio de exercício físico multicomponente composta por treinamento de resistência, equilíbrio, marcha e coordenação motora, é recomendada para melhora da força muscular, equilíbrio, funcionalidade e para atenuar os efeitos do envelhecimento no sistema musculoesquelético, apresentando-se uma alternativa efetiva na forma domiciliar ou presencial (CHEN et al, 2017; GEIRSDOTTIR et al, 2015; AGS/BGS 2011; Nelson et al, 2004).

Os exercícios podem ser realizados em clínicas, em casa, ou em grupos em centros de atividade física, a coisa mais importante é que o exercício seja realmente executado pelo participante (SHUBERT, 2011). Nos estudos com melhores resultados em relação à melhora da capacidade funcional, o programa de exercícios multicomponentes presenciais foi realizado por pelo menos 12 semanas (1-3 vezes por semana) com intensidade leve à moderada (AGS/BGS 2011). Todavia, são escassas as recomendações sobre a composição apropriada de um protocolo de exercícios que resulte em maior efetividade para uma população de indivíduos pré-frágeis (Viña et al, 2016).

Uma alta adesão ao treinamento é essencial para melhorar o desempenho funcional e velocidade da marcha (Tarazona-Santabalbina et al, 2016). Estudos que utilizam de programa de exercício supervisionado realizados duas a três vezes por semana têm se mostrado eficiente para idosos, mas podem apresentar baixa adesão (BURTON et al.,

2015; FABER et al., 2006). Em contrapartida, exercícios domiciliares podem ser limitados pela falta de supervisão, mas estes possuem a vantagem de resultar em uma maior taxa de adesão em comparação a programas presenciais (FABER et al., 2006; NELSON et al., 2004).

Existem indicações que apontam que o treinamento em domicílio com supervisão indireta para idosos melhora a condição funcional, ajuda o indivíduo a aprimorar o treinamento independente, com a vantagem de poder ser sustentado por períodos mais longos e facilitar a participação dos mesmos, pois não necessitam sair de suas casas e conseguem realizar os exercícios no melhor momento do dia para suas rotinas (LACROIX et al, 2017; BYRNE, 2016). Enquanto outras evidências afirmam que um programa de exercício presencial pode ser mais efetivo na melhora da função física de idosos (DE LABRA et al., 2015). Portanto, atualmente, não há consenso sobre qual programa pode proporcionar maior benefício em indivíduos idosos (Youssef et Shanb, 2016).

Considerando que as questões relacionadas às alterações decorrentes do envelhecimento podem levar à pré-fragilidade e evoluir para a fragilidade, fica evidente a utilidade da exploração de diferentes alternativas para sua reversão em idosos. Embora existam estudos prévios demonstrando resultados positivos por meio de programas de exercícios domiciliares, outros estudos não confirmam essa efetividade (Lacroix, 2017). O diferencial do presente estudo é referente ao seu rigor no controle do programa aplicado. A singularidade na supervisão acontecerá através do monitoramento do nível de atividade física, controle efetivo da intensidade do exercício, guia ilustrado com instruções para execução e controle dos exercícios, visitas presenciais constantes, contato via telefone e redes sociais. Dessa forma, minimizando possíveis dificuldades ou problemas durante a intervenção.

Sendo assim, a investigação da efetividade de um programa de treinamento composto por exercícios multicomponentes em ambiente domiciliar torna-se uma pertinente proposta para essa população. Com o objetivo de suprir essa lacuna correspondente verificará se um programa de exercício realizado em domicílio com supervisão indireta com monitoramento de alta frequência e constância pode ser tão efetivo quanto um programa presencial com supervisão direta sobre a função muscular, funcionalidade, marcha em idosos pré-frágeis.

2. OBJETIVO GERAL

O objetivo deste estudo foi verificar e comparar a efetividade de um mesmo programa de exercícios físicos aplicados de forma domiciliar ou presencial em grupo sobre a função muscular, funcionalidade e marcha em idosas pré-frágeis de Curitiba.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Verificar e comparar os efeitos de um programa de exercício domiciliar ou presencial na função muscular (pico de torque, pico de torque normalizado pela massa corporal, trabalho total, trabalho total da repetição máxima e potência média) dos flexores e extensores de joelho e quadril de idosas pré-frágeis;
- b) Verificar e comparar o efeito de um programa de exercício domiciliar e um programa de exercício presencial em grupo no desempenho funcional de idosas caracterizadas como pré-frágeis;
- c) Verificar e comparar os efeitos de um programa de exercício domiciliar e um programa de exercício presencial nos parâmetros espaço-temporais da marcha de idosas pré-frágeis;
- d) Verificar e comparar a efetividade de um programa de exercícios domiciliares e um programa de exercícios presenciais em grupo sobre a condição de fragilidade de idosas pré-frágeis.

3. HIPÓTESES

3.1 HIPÓTESE GERAL

O programa de doze semanas de exercícios em domicílio apresentará benefícios na função muscular, funcionalidade e marcha de idosas pré-frágeis de mesmo modo que um programa de exercício físico presencial em grupo. Dessa forma, as hipóteses gerais serão testadas.

H0 - O programa de exercícios domiciliares não apresentará melhora na função muscular, funcionalidade e marcha de idosas pré-frágeis.

H1 - Ao fim do programa de exercícios em domicílio as participantes mostrarão aumento da função muscular similar aos observados no programa de exercício físico estritamente presencial.

H2 - Ao fim do programa de exercícios em domicílio as participantes obterão melhora na velocidade marcha similar aos vistos no programa de exercício físico estritamente presencial.

H3 - Ao fim do programa de exercícios domiciliares as participantes apresentarão aumento na funcionalidade semelhantes aos observados no programa de exercício físico presencial.

H4 - Ao fim do programa de exercícios em domicílio acontecerá a reversão da condição de pré-fragilidade similar aos vistos no programa de exercício físico presencial.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

O envelhecimento populacional é uma aspiração natural de qualquer sociedade e, atualmente, o aumento da expectativa de vida faz parte da realidade mundial. Este envelhecimento ocorre a partir de um processo que se inicia pela diminuição da taxa de natalidade, fazendo com que a proporção de adultos progressivamente aumente. O processo é portanto dinâmico, para que uma população envelheça é necessário primeiro uma taxa alta de nascimentos, segundo, que as crianças nascidas sobrevivam até idades avançadas e que, simultaneamente, o número de nascimentos diminua. O processo de transição epidemiológica descreve a gradual mudança de situações caracterizadas por alta-mortalidade/alta-fecundidade para a de baixa-mortalidade/baixa-fecundidade e, conseqüentemente, de uma baixa para uma alta proporção de idosos na população (KALACHE et al., 1987). Contrariamente ao indicado pelo senso comum, o processo de envelhecimento populacional, tal como observado até hoje, é resultado do declínio da fecundidade, e não somente da mortalidade (CARVALHO et GARCIA, 2003).

Em 2000, a população mundial com idade acima de 65 anos era de cerca de 420 milhões de pessoas. A expectativa de vida aumentou 5 anos entre 2000 e 2015, o aumento mais rápido desde 1960. Esses ganhos reverteram os declínios ocorridos na década de 1990. Ganhos expressivos na expectativa de vida vêm acontecendo globalmente desde 2000, mas existem muitas desigualdades dentro dos países e entre os mesmos (WHO, 2017).

De acordo com as projeções da Organização Mundial da Saúde (OMS), esta é uma tendência que continuará durante os próximos anos em todo o mundo, sendo que dados da Organização das Nações Unidas (ONU) são ainda mais reveladores, pois apontam 1100 bilhões de idosos para o ano de 2025, sendo que no ano de 2050 o número de idosos possivelmente terá ultrapassado o número de jovens (FECHINE et TROMPIERI, 2012).

A população de 60 anos e mais, na América Latina e Caribe, durante o período de 1980 a 2025 terá, em média, dobrado pelo menos uma vez e, em mais da metade dos casos, triplicado antes do ano 2025 (LEBRAO et DUARTE, 2005).

O Brasil situa-se entre os países com ritmo mais acentuado de envelhecimento no mundo e até 2025, será o sexto país do mundo com o maior número de pessoas idosas. Entre os dois últimos censos brasileiros, a população idosas aumentou 2,5 vezes quando comparada à população mais jovem. No início do século XX, entre as décadas de 30 e 40, o Brasil iniciou o processo de transição demográfica que progressivamente conduziu ao estreitamento da base da pirâmide etária populacional e reflete-se até hoje no aumento contínuo da proporção de idosos (ZAITUNE et al., 2007).

Uma das mais importantes mudanças demográficas que o Brasil experimentou ao encerrar o século XX foi o acentuado envelhecimento da estrutura etária da população, o que trouxe como consequência uma maior taxa de pessoas com idade de 60 anos e mais no país. Visto que a população aumentou cerca de meio milhão de idosos a cada ano na primeira década do século XXI e ao longo da segunda década deve passar a aumentar um milhão a cada ano (LEBRAO et DUARTE, 2003).

Sendo assim, o país tem experimentado, nas últimas décadas, importantes transformações no seu padrão de mortalidade e morbidade, em função dos processos de transição epidemiológicos (SAÚDE BRASIL, 2010). Ademais, parte da população já se encontra com fecundidade abaixo do nível de reposição e o nível médio do país deverá continuar a cair, pois há claras indicações de rápido declínio no Nordeste e em grupos mais pobres da população. Como consequência, entra a população brasileira em um sustentado processo de desestabilização de sua estrutura etária, com estreitamento continuado da base da pirâmide e, conseqüentemente, envelhecimento da população (CARVALHO et GARCIA, 2003).

Evidencia-se que chegar à velhice atualmente é uma realidade populacional mesmo nos países mais pobres, considerando então que envelhecer não é mais um privilégio para poucos. Assim, a prevenção das doenças crônicas bem como as incapacidades advindas das mesmas, não geram consequências inevitáveis, mesmo nas fases mais tardias da vida (VERAS, 2009; ALEXANDRE et al., 2009), pois os avanços da

área da saúde têm ajudado as pessoas a viverem mais, o que deverá gerar uma mudança radical nos padrões da sociedade (WHO, 2015). E, apesar de as pessoas que vivem em locais com desvantagens, países mais pobres, com menos oportunidades e recursos, apresentarem doenças e maiores necessidades (WHO, 2015), a prática de atividade física regular – que é de fácil acesso a todos - pode beneficiar os idosos em várias vertentes, ajudando na reorganização social e nos aspectos físicos (BENEDETTI et al., 2007).

Nota-se que o envelhecimento populacional é um fenômeno mundial que provoca grandes desafios à Saúde Pública, tendo em vista a dificuldade de adequação dos serviços a essa nova demanda, tanto quanto a disponibilidade de estrutura física e tecnologias específicas, assim como o universo fisiopatológico singular que esse público representa. Configura-se como desafio à medida que implica em mudanças na comunidade, na família e no contexto dos serviços de saúde. Visto que um trabalho educativo deve motivar o idoso a assumir suas limitações biológicas e conscientizá-lo quanto à sua participação ativa na comunidade (BRITO et al., 2013). É importante almejar uma melhoria da qualidade de vida daqueles que já envelheceram ou que estão no processo de envelhecer (KALACHE et al., 1987). O envelhecimento ativo deve ser visto como um processo de vida moldado por vários fatores que, isoladamente ou em conjunto, favorecem a saúde (BENEDETTI et al., 2007).

4.2 PROCESSO DE ENVELHECIMENTO

O envelhecimento é comumente definido como o acúmulo de diversas mudanças prejudiciais que ocorrem nas células e nos tecidos com o avanço da idade e são responsáveis pelo aumento do risco de doenças e morte (TOSATO et al., 2007; BOOTH et al., 2011).

O ritmo do envelhecer é influenciado por diversas variáveis intrínsecas, bem como o contexto de vida, incluindo as múltiplas dimensões: social, econômica, cultural, espacial e do meio ambiente que o cerca. Adicionalmente, parte-se do pressuposto que o envelhecimento é pessoal, constitui uma etapa do processo de vida e está relacionado

com as questões objetivas e subjetivas do próprio ser, assim como do contexto em que se está presente. Assim, faz parte do processo de viver, iniciando-se com o nascimento e terminando com a morte. (HAMMERSCHIMIDT et al., 2007).

Conforme observado, o envelhecimento cronológico é iniciado na infância, e facilmente mensurável, enquanto as mudanças biológicas associadas à idade são de aferição difícil. (FECHINE ET TROMPIERI, 2012). Desta forma, acredita-se que a velhice não pode ser definida somente pela idade cronológica, mas também pelas condições em que o indivíduo se encontra, sejam estas biológicas, psicológicas ou sociais e, deve-se ressaltar, a idade subjetiva que faz parte deste processo (HAMMERSCHIMIDT et al., 2007).

A definição do envelhecimento pode ser compreendida a partir de três subdivisões: envelhecimento primário; envelhecimento secundário e; envelhecimento terciário (FECHINE et TROMPIERI, 2012).

O envelhecimento primário, ou normativo, é um processo gradual e inevitável de deterioração física que começa cedo e continua ao longo dos anos, associado a processos endógenos (primários), não podendo ser evitado. Ocorre de forma semelhante nos indivíduos da mesma espécie, de forma previsível. O sujeito está dependente da influência de vários fatores determinantes para o envelhecimento, como estilo de vida, alimentação educação e posição social, embora as suas causas sejam distintas (PAPALIA et OLDS, 2000). Se define por ser geneticamente determinado ou pré-programado, universal , sendo também conhecido como senescência (FECHINE et TROMPIERI, 2012). É considerado normal e refere-se às mudanças típicas que a maioria das pessoas experimenta, sendo estes processos que parecem se intensificar com os anos e causalmente relacionados com a deterioração biológica e física relacionada à idade (RAM et al., 2012). As alterações fisiológicas associadas ao envelhecimento primário e à doença crônica, concomitante afetam negativamente a capacidade funcional, os resultados de saúde e a qualidade de vida (ZALESKI et al., 2016). Embora atualmente muitos problemas são vistos como parte do processo de envelhecer (PAPALIA et OLDS, 2000).

Ainda que a morte seja inevitável e parcialmente explicada por genes herdados que produzam o envelhecimento primário, o envelhecimento saudável está dentro dos critérios adotados por cada indivíduo E, apesar de as causas do envelhecimento primário e secundário sejam diferentes, eles não atuam de forma independente, interagindo fortemente entre si (BUSSE, 1999). O próprio estilo de vida sedentário pode acelerar o envelhecimento secundário, aumentando os riscos de doenças crônicas e reduzindo a expectativa de vida média (BOOTH et al, 2011).

O envelhecimento secundário refere-se ao aparecimento de prejuízos causados por fatores hostis no ambiente, incluindo trauma e doenças adquiridas (BUSSE, 1999). É causado por patologias e fatores ambientais, caracterizado por mudanças fisiológicas que não são inevitáveis, de aspectos exógenos. Altera a expectativa de vida (duração média da vida em uma população), mas não a vida máxima. É resultante das interações das influências externas, e é variável entre indivíduos em meios diferentes. É resultante de abusos e maus hábitos de uma pessoa, fatores que em geral podem ser controlados (PAPALIA et OLDS, 2000). Engloba mudanças que se acumulam ou estão causalmente ligadas a comorbidades (RAM et al., 2012), não podendo se confundir com o processo normal de envelhecimento (FECHINE ET TROMPIERI, 2012). A inatividade física contribui mais para o envelhecimento secundário de algumas funções fisiológicas do que outras e da redução da função fisiológica devido à inatividade física reduzindo a expectativa de vida média para a parte fisicamente inativa da população (BOOTH et al., 2011), no entanto a participação em atividades físicas regulares e moderadas pode retardar declínios funcionais associados a esse processo, além de diminuir o aparecimento de doenças crônicas em idosos saudáveis ou doentes crônicos (WHO, 2005)

O envelhecimento terciário, relacionado à mortalidade, refere-se a deteriorações funcionais aceleradas que se manifestam em um pequeno período de tempo (meses, talvez anos) antes da morte. Este terceiro processo descreve as perdas rápidas que ocorrem em último estágio, por exemplo, para algumas pessoas há um declínio acentuado nas habilidades intelectuais nos anos anteriores à morte (RAM et al., 2012). É caracterizado por profundas perdas físicas e cognitivas, ocasionadas pelo acúmulo dos

efeitos do envelhecimento, como também por patologias da idade (FECHINE et TROMPIERI, 2012). Por fim, as noções de declínio terminal dos processos relacionados à mortalidade podem se acentuar e impulsionar as mudanças ocorridas nos últimos anos de vida (RAM et al., 2012).

O modo como o envelhecimento ocorre pode variar de indivíduo para indivíduo, sendo gradativo para uns e mais rápido para outros (FECHINE ET TROMPIERI, 2012). Porém, mesmo sendo visto como sinônimo de deterioração, vários estudos têm demonstrado que as taxas de envelhecimento podem ser atenuadas a partir do estilo de vida, condições melhoradas de saúde e suporte social aos idosos (LEBRÃO; LAURENTE, 2005; TOSATO et al., 2007; WISWELL et al., 2001). A perspectiva de curso de vida para o envelhecimento ativo reconhece que os mais velhos não constituem um grupo homogêneo e que a diversidade entre os indivíduos tende a aumentar com a idade. As intervenções que criam ambientes de apoio e promovem opções saudáveis são importantes em todos os estágios da vida, visto que manter a autonomia e independência durante o processo de envelhecimento é uma meta fundamental para os idosos (WHO, 2005).

Para a maioria das pessoas, a atividade física declina com idade avançada, em parte devido ao processo de envelhecimento, deterioração do tecido muscular e ao aumento da morbidade e taxa de declínio funcional. A mesma tendência pode ser observada entre as pessoas de meia-idade (BONSDORFF et RANTANEN, 2011).

A adoção de comportamentos mais saudáveis - atividade física regular, uma dieta saudável e um estilo de vida modificado - podem reduzir drasticamente o risco para muitas doenças crônicas, incluindo as principais causas de morte e incapacidade (CDC, 2003). Por exemplo, a atividade física regular pode reduzir substancialmente a gravidade de deficiências associadas à cardiopatia e outras doenças crônicas. A atividade pode ajudar pessoas idosas a ficarem independentes o máximo possível, por um período de tempo mais longo. Portanto, há importantes benefícios quando os idosos são fisicamente ativos.

As mudanças comportamentais no final da vida refletem uma combinação de eventos relacionados à idade, patologia e mortalidade. Existindo distinções conceituais

entre aspectos primários, secundários e terciários (RAM et al., 2012), sendo estes processos diretamente relacionados às alterações decorrentes do envelhecimento.

4.3 ALTERAÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS E FUNCIONAIS DECORRENTES DO ENVELHECIMENTO

Os declínios podem acontecer de formas simultâneas nos aspectos fisiológicos, funcionais e físicos, mas não há um consenso sobre qual é o desencadeador primário. O envelhecimento é indiretamente controlado por uma rede de mecanismos de defesas celulares e moleculares e o declínio fisiológico parece ser devido ao acúmulo de defeitos nas diversas vias metabólicas (TOSATO et al., 2007).

A alteração da composição corporal é outra característica do processo de envelhecimento fisiológico, que tem profundos efeitos sobre saúde e função física entre adultos mais velhos. Exemplos específicos incluem o acúmulo gradual de gordura corporal, sua redistribuição para depósitos centrais e viscerais e a perda de músculo durante idades mais avançadas, que estão associados com o aumento dos riscos metabólicos e cardiovasculares (ACSM, 2009). Sabe-se também que o peso corporal aumenta constantemente aos 30, 40 e 50 anos, estabiliza-se até a idade de 70 anos, então declina, portanto mudanças relacionadas com a idade no peso e IMC podem mascarar ganho de gordura / perda muscular.

A deficiência acumulada desencadeia um processo de vulnerabilidade e declínio que está indissociavelmente ligado ao processo de envelhecimento. Estudos têm demonstrado que algum grau de perda funcional é inevitável em idades muito avançadas (BERGMAN et al, 2007).

Além disso, ocorre devido a mudanças nas funções neurais e endócrinas que são cruciais para a coordenação e capacidade de resposta dos diferentes sistemas para o ambiente externo, a programação respostas fisiológicas a estímulos do meio ambiente e a manutenção de um estado funcional ideal para reprodução e sobrevivência (TOSATO et al., 2007).

Quando o indivíduo desenvolve alterações advindas do envelhecimento, passa a estabelecer uma limitação funcional, que se apresenta como um processo onde as pessoas desenvolvem dificuldades funcionais, das quais podem se recuperar, mas depois podem voltar a apresentá-las novamente ou manifestarem novas limitações (BONSDORFF; RANTANEN, 2011). Exemplos disso são a dificuldade no caminhar, subir ou descer escadas, levantar-se de uma cadeira, essas mudanças sensoriais, motoras e cognitivas alteram a biomecânica e somadas às restrições ambientais podem afetar negativamente o equilíbrio e a mobilidade, levando o indivíduo a realizar um maior esforço para executar essas tarefas básicas (HORTOBAGYI et al., 2003. ACSM, 2009).

A velocidade de marcha tem sido estudada como potencial preditor de eventos adversos, e sua correlação com a maior incidência de quedas nos idosos e com o ciclo de fragilidade foi sugerida em investigações preliminares, no entanto a literatura nacional está significativamente desprovida de estudos que avaliem a condição de pré-fragilidade dos idosos, no que concerne à redução da velocidade da marcha (LENARDT et al, 2013).

Com relação às mudanças físicas, a força isométrica, concêntrica e excêntrica diminui por volta dos 40 anos. A força dos membros inferiores do corpo diminui a uma taxa mais rápida do que a dos membros superiores. A potência declina em uma taxa mais rápida que a força. Os músculos dos membros exibem reduções no número e tamanho das fibras (Tipo II>I) e a resistência muscular diminui. O tempo de reação aumenta e a velocidade dos movimentos simples e repetitivos diminui, alterando-se o controle de movimentos de precisão. A elasticidade diminui nos músculos e tendões. Também é comum a perda de massa magra, diminuição na estatura, aumento da lentidão na caminhada e, muitas vezes, essas modificações são agravadas devido ao estilo de vida sedentário (HORTOBAGYI et al., 2003; LEXELL et al., 1988; SIEBER, 2017) podendo levar ao surgimento de síndromes como a sarcopenia e fragilidade. Caracteriza-se como sarcopenia uma síndrome de perda progressiva e generalizada da massa e força muscular com risco de desfechos adversos, como deficiência física, má qualidade de vida e morte. Já a fragilidade é uma síndrome médica com múltiplas causas e contribuintes que caracterizam maior dependência e/ou chance de morte do indivíduo (WILSON et al.,

2017). A sarcopenia é considerada um componente da fragilidade, mas a fragilidade não é considerada um componente da sarcopenia. Os acúmulos decorrentes das alterações relativas ao envelhecimento acabam afetando de forma múltipla os sistemas fisiológicos que, por sua vez, acabam resultando em uma expressão de fenótipo de fragilidade do indivíduo idoso (FRIED, 2004).

As alterações que ocorrem com o envelhecimento, em seu conjunto, podem levar o idoso a apresentar um quadro de fragilidade. Nesse caso a inserção da prática de atividades físicas na rotina passa a ser a principal ferramenta com a chegada do envelhecimento, já que avanço da idade está associado a declínios no volume e intensidade da atividade física (ACSM, 2009).

4.4 FRAGILIDADE E PRÉ-FRAGILIDADE

A fragilidade pode ser definida como um estado de vulnerabilidade aumentada dos estressores que resultam da diminuição das reservas fisiológicas e mesmo da desregulação de múltiplos sistemas. Esta diminuição da reserva resulta em dificuldade em manter a homeostase diante de perturbações, sejam elas exacerbações de uma doença crônica, uma doença aguda ou uma lesão (FRIED et al, 2004). Sendo que o fenótipo físico específico consiste em 5 componentes possíveis (perda de peso, exaustão, fraqueza, diminuição da velocidade de caminhada e redução atividade física), que demarcam um estado subjacente de manutenção e desregulação energética (FRIED et al, 2004). O consenso clínico e a evidência de pesquisa até o momento, operacionalizou um fenótipo do adulto mais velho clinicamente frágil com base na presença de uma massa crítica de três ou mais elementos "frágeis" do núcleo (FRIED et al, 2004). A classificação ocorre então de forma que indivíduos frágeis são definidos como tendo ≥ 3 itens dos 5 totais e os indivíduos pré-frágeis sendo aqueles que possuem 1 ou 2 dos itens citados acima (SUGIMOTO et al, 2014).

A pré-fragilidade é considerada um estágio inicial da fragilidade, visto que essa progressão está implícita no fenótipo, mas sua progressão pode ser reversível na maioria dos idosos (HANLON et al, 2018). A melhora do prognóstico deve ser freqüentemente

focada na minimização dos riscos de incapacidade e dependência, ou no tratamento de condições e sintomas subjacentes (APOSTOLO et al, 2016), sendo que a prevalência de fragilidade e pré-fragilidade aumenta com a idade, predomina em mulheres e está associada principalmente com diminuição de força de preensão manual e velocidade da marcha (HANLON et al, 2018).

Pessoas idosas frágeis reduzem a tolerância ao estresse devido à diminuição das reservas metabólicas nos músculos, ossos, circulação e sistema imunológico. Os mecanismos subjacentes incluem fatores genéticos e adquiridos, como inflamação crônica (ARONSON et al, 2007; LENARDT et al, 2013; SUGIMOTO et al, 2014). A ação de fatores pessoais e ambientais no curso de vida individual, aliados à interação promovida pela herança genética (seja ela protetora ou deletéria) pode, com o avançar dos anos, dificultar a delimitação mais tradicional de conceitos como envelhecimento natural e envelhecimento com fragilidade, usualmente separados por uma linha tênue, principalmente nos indivíduos muito idosos (LENARDT et al, 2013). A polifarmácia também é reconhecida como um possível contribuinte importante para a patogênese da fragilidade (MORLEY et al, 2013).

Com o envelhecimento da população, há um crescente interesse pela fragilidade. De fato, a prevalência de fragilidade é marcadamente aumentada em pessoas com mais de 80 anos (MORLEY et al, 2013). Verifica-se ampla variação da prevalência de fragilidade em estudos internacionais (EUA, Canadá, Inglaterra, Itália, Holanda, França, China e Oceania), sendo a geral de 6,9 a 21% para a condição de fragilidade e 33 a 55% para pré-fragilidade. Homens apresentam-se com 4 a 19,2% de fragilidade e 33 a 55,6% de pré-fragilidade; enquanto que as mulheres, 6,8 a 22% de idosas frágeis e 23,3 a 54,1% de idosas pré-frágeis (TRIBESS et OLIVEIRA, 2011).

Estudo conduzido pelo projeto SABE em cidades de Barbados, Cuba, México, Chile e Brasil, identificou variação de prevalência de fragilidade, sendo 26,7 a 40,6% para idosos frágeis e 48,8 a 54,4% para pré-frágeis. Nos homens, 25,53 a 35,4% para aqueles frágeis, e 52,4 a 57,8% para idosos pré-frágeis. Já as mulheres apresentaram variação de 30 a 48,2% entre as frágeis e 46,1 a 54,4% para as idosas pré-frágeis (ALVARADO et al., 2008). As mulheres demonstram possuir maior prevalência, tanto na categoria pré-

frágil como na frágil (REIS et al, 2014) e também tem pior desempenho em relação aos critérios envolvendo esforço físico, ou seja, foram mais lentas e tiveram menor consumo de energia e menor força (CALADO et al, 2016).

No Brasil, estudos têm verificado diferentes prevalências para a síndrome de fragilidade. Um estudo da Rede FIBRA realizado em Belo Horizonte - MG encontrou 8,7% de idosos frágeis, 46,3% pré-frágeis e 45,1% de não frágeis. Idosos frágeis apresentaram maiores chances em relação aos pré-frágeis e não frágeis para limitações em atividades instrumentais de vida diária, restrição de atividades avançadas, utilização de dispositivos auxiliares de marcha, maior número de comorbidades, quedas, sintomas depressivos, redução da autoeficácia, hospitalização e idade avançada (VIEIRA et al., 2013). Ainda no Brasil estudos relataram diferentes taxas de prevalência, variando de 6,9% a 40,6% entre idosos frágeis e 46,3% a 60,1% entre indivíduos pré-frágeis. A esse respeito, a síndrome da fragilidade deve ser alvo de investigações e intervenções anteriores, dado o seu impacto sobre idosos, suas famílias e a sociedade como um todo (CALADO et al, 2016).

A condição de fragilidade aumenta com a idade e é maior em mulheres, afrodescendentes, com menor nível educacional, menor renda, pior estado de saúde, presença de comorbidades e incapacidades (FRIED et al., 2001). Além disso, é um dos principais preditores de morte e institucionalização (BUCKINX et al, 2015), aumentando a susceptibilidade às doenças, quedas, ao declínio funcional e inatividade física no envelhecimento (TEIXEIRA et al, 2008; LENARDT et al, 2013), induzindo o indivíduo a uma condição de maior vulnerabilidade (REIS et al, 2014).

Uma abordagem consensual sobre fragilidade em idosos faz-se necessária entre os profissionais que trabalham com esta parcela da população. Quando tratada precocemente a fragilidade em idosos pode ser reversível e muitas vezes prevenida. Alguns estudos demonstram que as incapacidades advindas pela fragilidade são melhor tratadas, e possuem melhor prognóstico, quando identificadas nos primeiros meses de seu surgimento. Intervenções são mais eficazes quando aplicadas em idosos no estágio inicial da fragilidade, ou seja, pré-fragilidade. Supõe-se que as intervenções de exercício físico propostas para idosos pré-frágeis possam minimizar o risco de desenvolvimento de complicações agudas, como condições inflamatórias musculoesqueléticas, uma vez que o

hábito de fazer exercícios regularmente tem sido sugerido como um dos principais métodos preventivos para as alterações musculares que ocorrem no processo de envelhecimento (LUSTOSA et al, 2011). O idoso pode ter sua autonomia e independência estimulada de maneira precoce, visto que o tratamento através de exercício físico tem potencial para melhorar o estado funcional, assim evitando incapacidades, deficiências e desvantagens, muitas vezes associadas e/ou causadas pelo grau de fragilidade que possa apresentar (BERGMAN, 2007; COELHO et al, 2008).

Evidências surgiram a partir de estudos realizados em idosos com diferentes graus de fragilidade e doenças crônicas, determinando que o exercício diminui as limitações funcionais, melhorando os níveis de força, capacidade aeróbia, equilíbrio, reduzindo a incidência de quedas por auxiliar na marcha e mobilidade, melhorando a saúde psicológica, diminuindo a gordura corporal e as taxas de obesidade, além de reduzir o risco de desenvolvimento de doenças subsequentes da velhice (WROBLEWSKI et al., 2011). Sendo assim, o exercício é provavelmente a melhor forma para reverter ou atenuar qualquer status de fragilidade, restaurando o funcionamento independente em idosos pré-frágeis com risco de fragilidade e retardando o acúmulo de déficits funcionais (BRAY, 2016).

4.5 FUNÇÃO DO EXERCÍCIO FÍSICO (PRESENCIAL E DOMICILIAR)

O exercício físico está associado à qualidade de vida e a melhores indicadores de saúde, sendo considerado fator determinante no envelhecimento. Também preserva a independência nas atividades de vida diária e contribui para redução e controle de fatores de risco para patologias, podendo ajudar na preservação da função motora e do bem-estar psicológico do idoso (LENARDT, 2013), tendo potencial para melhorar o estado geral e adiar ou reverter o processo de fragilidade (BERGMAN, 2007).

A atividade física parece ser o único comportamento de estilo de vida identificado até o momento que pode influenciar de forma favorável uma ampla gama de fatores fisiológicos. Assim, apesar das grandes diferenças de antecedentes genéticos entre aqueles de um determinado corte de idade e mesmo que nenhuma quantidade de

atividade física possa parar o processo de envelhecimento biológico, parece que a atividade física pode ser um fator que discrimina entre indivíduos que experimentaram ou não um envelhecimento bem sucedido (ACSM, 2009). Considera-se como atividade física todo movimento corporal que resulta na contração da musculatura aumentando o gasto energético acima do nível basal. Já o exercício físico inclui o planejamento e execução de exercícios relacionados às qualidades físicas, como força, resistência, potência, flexibilidade e outros (BONSDORFF; RANTANEN, 2011).

As atuais recomendações do ACSM (2009) são de 150 minutos de atividade física por semana, sendo que os exercícios de resistência devem ser realizados ao menos 2 vezes por semana, com intensidade moderada a vigorosa, realização de 8 a 12 repetições e deve ser composto por treinamento com carga progressiva para os grandes grupos musculares. Já com relação aos exercícios de equilíbrio e coordenação, não existem evidências que suportem orientações específicas para idosos, porém recomenda-se que a dificuldade seja progressiva (posição tandem, semitandem), de forma a diminuir a base de apoio, realizar movimentos dinâmicos que perturbem o centro de gravidade (caminhada em tandem ou em círculo), estressem grupos musculares posturais (ficar de pé sobre o primeiro metatarso ou calcanhares) e reduzam a informação sensorial (olhos fechados). O treinamento com exercícios resistidos tem demonstrado aumentar a massa muscular, e, portanto, a força muscular (a qual a idade exerce efeito deletério), porém esta resposta é atenuada em adultos mais velhos com limitações relacionadas à fragilidade. Em homens e mulheres saudáveis, quatro meses de treinamento de resistência, resultaram em um aumento de 16% a 23% na massa muscular, em comparação com um aumento de 2,5% a 9% em idosos frágeis ou institucionalizados (LIU et FIELDING, 2011; LUSTOSA et al, 2011). O exercício resistido demonstra ter impacto favorável nas atividades de caminhada, sentar e levantar da cadeira e equilíbrio, mas são necessárias mais informações para entender a natureza da relação entre exercício e desempenho funcional (ACSM, 2009). Ainda assim, múltiplos estudos demonstraram que essas mudanças podem ocorrer mesmo na nona década de vida, inclusive no desempenho motor (LIU ET FIELDING, 2011).

Entre os idosos relativamente saudáveis, os programas de exercícios domiciliares têm maiores taxas de adesão do que os programas comunitários baseados em grupos e são eficazes para melhorar as questões funcionais e o equilíbrio em idosos com deficiência (NELSON et al, 2004; MATSUDA et al, 2010). Visto que os idosos geralmente preferem se exercitar em casa (GERAEDTS et al, 2017), o desenvolvimento de programas de treinamento multidimensionais seguros e eficazes em domicílio para pessoas idosas é essencial para impactar positivamente a saúde da população. Adicionalmente, foram encontrados melhores resultados da mobilidade e capacidade funcional em duas revisões sistemáticas com intervenções por meio de exercícios domiciliares e baseadas em grupos para idosos frágeis (BUCKINX, 2015), em contrapartida, outro estudo recente apontou que cerca de 31,4% grupo de intervenção teve a fragilidade revertida após o programa de treinamento de exercícios presenciais, enquanto que nenhum idoso no grupo controle reverteu a fragilidade após o período de 6 meses (TARAZONA-SANTABALBINA et al , 2016).

Diferenças na prescrição de exercícios para idosos frágeis e pré-frágeis baseiam-se na hipótese de que restaurar a saúde será o maior desafio em indivíduos com maiores déficits. Em indivíduos frágeis, o objetivo do treinamento físico pode ser simplesmente prevenir posterior progressão ou mitigação do estado de fragilidade. No entanto, os indivíduos pré-frágeis estão em um momento crítico, em que o objetivo do treinamento é reverter o fenótipo de fragilidade. Assim, a proporção de exercícios direcionados para treinamento de força e equilíbrio em pré-frágil é maior em relação ao grupo frágil para promover o retorno das capacidades físicas. Quando indivíduos pré-frágeis não tomam medidas de exercícios preventivos para recuperar a força, podem transgredir para se tornarem mais frágeis e começar uma espiral descendente de acumulação de morbidade (BRAY, 2016).

A atividade física regular surge como um meio de promoção de saúde e qualidade de vida. Em relação aos programas mundiais de promoção de saúde, cada vez mais enfatiza-se a necessidade da atividade física como parte fundamental, pois neste novo milênio a inatividade física é considerada o principal problema de saúde pública. As evidências epidemiológicas sustentam o efeito positivo de um estilo de vida ativo e/ou do

envolvimento dos indivíduos em programas de exercícios físicos na prevenção e minimização dos efeitos deletérios do envelhecimento (Salin et al., 2011). No entanto, recomendações sobre um protocolo de exercício para maximizar efeitos benéficos em uma população pré-frágil ainda são escassas (TARAZONA-SANTABALBINA et al, 2016). Além disso, alguns estudos apontam que os exercícios presenciais são mais efetivos por terem maior supervisão e outros verificam maior adesão em intervenções domiciliares, portanto mais estudos são necessários para estabelecer qual tipo de abordagem seria mais adequada para os indivíduos pré-frágeis.

5. METODOLOGIA

5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Este estudo caracteriza-se como um ensaio clínico não-randomizado, visto que os procedimentos técnicos utilizam métodos de investigação que envolvem a manipulação de tratamentos na tentativa de estabelecer relações de causa-efeito nas variáveis investigadas, porém não foi realizado de forma aleatória. A variável independente é manipulada para julgar seu efeito sobre uma variável dependente (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012).

5.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Após a realização dos cálculos de valor amostral, foi realizado contato por telefone e 48 idosas aceitaram participar do estudo e foram recrutadas para avaliação do fenótipo fragilidade. Na entrevista e avaliação, 7 idosas não apresentaram os critérios de classificação de pré fragilidade. O grupo de exercício domiciliar (GED) foi composto por 23 idosas e o grupo de exercício presencial (GEP) foi composto então por 18 idosas. Durante o período de treinamento três idosas desistiram da participação no grupo GED e quatro idosas desistiram no grupo GEP devido a problemas pessoais e familiares. Os dados foram coletados em 34 idosas pré frágeis do sexo feminino com idade acima de 60 anos, que foram alocadas nos grupos de exercícios domiciliares (n=20) e presenciais (n=14), residentes em Curitiba, a partir das Unidades Básicas de Saúde (UBS). A amostra se deu a partir do projeto intitulado “Fatores de risco de quedas em idosos: Associação entre aspectos cognitivos, clínicos e funcionais”, o qual fez a identificação dos idosos que se encaixem em um ou dois critérios do fenótipo fragilidade proposto por Fried (2001).

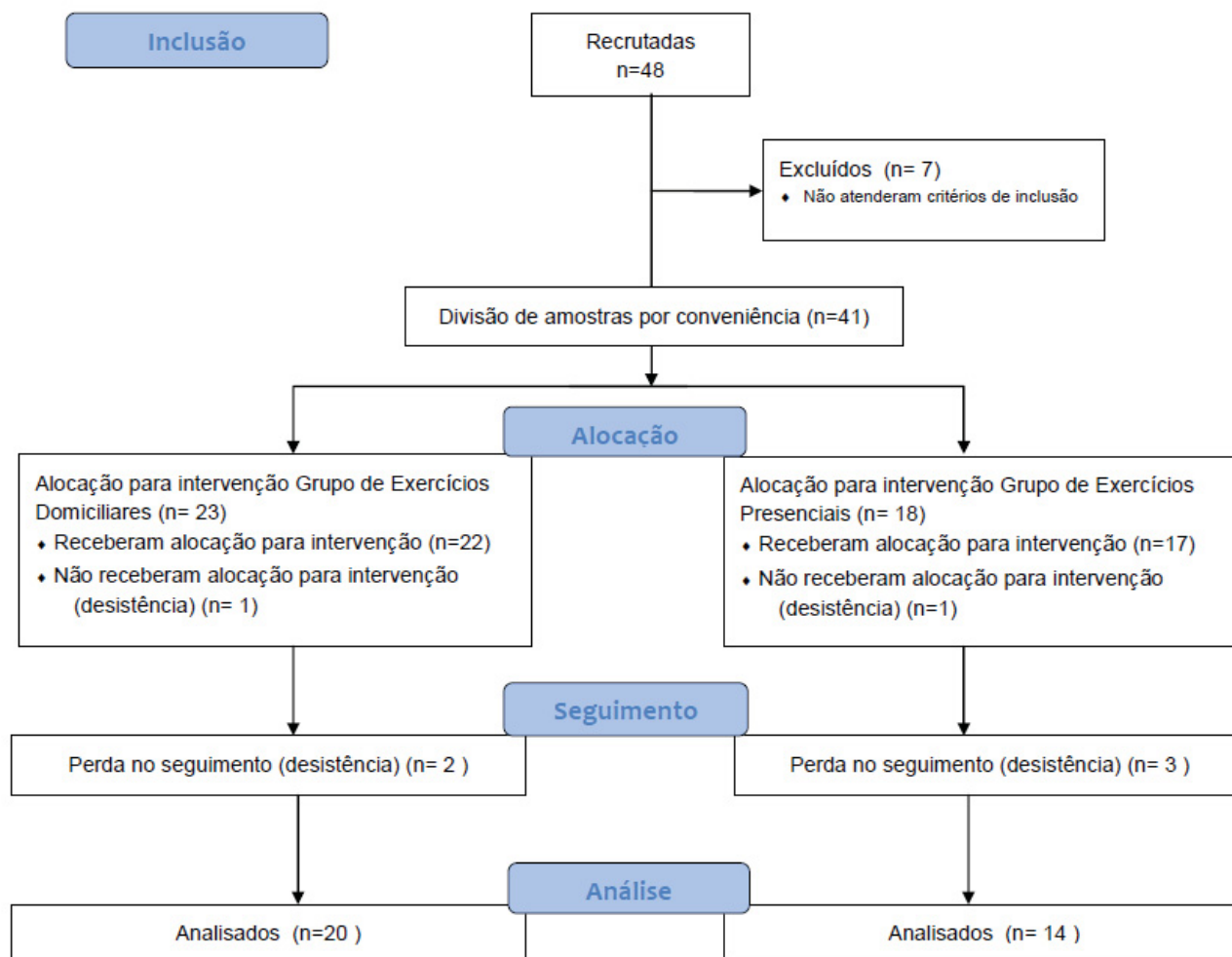


FIGURA 1 - SELEÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS, ACOMPANHAMENTO E COMPOSIÇÃO FINAL DOS GRUPOS ANALISADOS

5.2.1 Critérios de inclusão e exclusão:

Foram incluídas na pesquisa idosas com idade igual ou superior a 60 anos, de sexo feminino, que se encaixassem em um ou dois critérios do fenótipo fragilidade proposto por Fried et al (2001) e que não se enquadrassem em nenhum critério de

exclusão. Portanto, não foram incluídas no estudo idosas que não atendessem os critérios propostos por Fried et al (2001) ou apresentassem mais de três destes critérios, tivessem alterações que impossibilitassem a realização dos testes funcionais, ou não apresentassem condições físicas para executar o programa de exercícios estabelecido ou não compreendessem totalmente as orientações.

5.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

As idosas recrutadas que aceitaram participar do estudo compareceram no Centro de Estudos do Comportamento Motor (CECOM) na Universidade Federal do Paraná para confirmar o fenótipo de fragilidade. 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). Após isso, as participantes foram submetidas a 39 sessões, organizadas em dois grupos divididos por conveniência, que passaram por três momentos. O primeiro momento foi dividido em duas sessões: na primeira sessão, as idosas selecionadas passaram por um processo de avaliação antropométrica e de familiarização com os equipamentos e escalas, sendo feita a anamnese e a sessão de familiarização com o Biodex; na segunda sessão, foram realizados os pré-testes definitivos no Biodex, ProtoKinetics Movement Analysis Software (PKMAS) e testes funcionais. No segundo momento, os sujeitos foram organizados em dois grupos (20 pessoas no grupo domiciliar e 14 pessoas no grupo presencial), sendo um grupo de exercício exclusivamente domiciliar e um grupo de exercício presencial, o qual foi utilizado como grupo controle. Após as sessões de avaliação e familiarização, foi realizada a primeira visita à casa das participantes do grupo de exercícios domiciliares, na qual receberam todas as orientações necessárias para realização do programa de exercícios, um manual para prática dos mesmos, espaço para registro das seções realizadas e possíveis ocorrências, além disso, um kit de materiais contendo 4 pares de caneleiras (1,2,4 e 5 Kg) para resistência aos exercícios de fortalecimento. Para controlar a adesão ao programa, as participantes registraram os dias em que realizaram os exercícios. Neste mesmo primeiro contato, o exercício foi demonstrado e ensinado às

participantes e as mesmas foram observadas enquanto realizavam o programa para garantir a prática correta dos exercícios. As participantes ainda receberam ligações semanais e visitas presenciais que ocorreram a cada 2 semanas, para que as mesmas pudessem ter eventuais dúvidas esclarecidas e que a progressão da carga pudesse ser feita com segurança, sendo que as mesmas não realizavam o programa de exercício durante as visitas, pois as visitas tinham como objetivo a orientação. As idosas do grupo de exercícios presenciais tiveram supervisão em todas sessões no período de treinamento (ao menos 2 pesquisadores por sessão) e realizaram todas as sessões de treinamento no DEF/UFPR. A fase de intervenção foi realizada por meio de exercícios de equilíbrio estático e dinâmico, marcha e exercícios de força (resistência e funcionais). O treinamento de força foi composto por exercícios de fortalecimento para membros inferiores (MMII), em amplitudes de movimento variadas, com 3 séries de 8 a 12 repetições (ACSM, 2009), utilizando intensidade progressiva, com intervalo de um minuto e meio entre as séries, com intensidade controlada pela taxa de esforço percebido a partir da escala de Borg (6-20) (ANEXO 2) e com frequência de 3 sessões semanais por 12 semanas (para ambos os grupos da intervenção), totalizando 36 sessões (QUADRO 1).

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 1 – PLANEJAMENTO DOS EXERCÍCIOS DE FORÇA

A sessão foi organizada em: 10 minutos de aquecimento articular com exercícios de grande amplitude; 25 minutos de exercícios de fortalecimento muscular de membros inferiores; 15 minutos de exercício específicos de equilíbrio dinâmico e estático, com alteração da informação visual (olhos abertos e fechados), redução da base de apoio, marcha estacionária e em deslocamento; e 10 minutos de relaxamento e alongamento dos grupos musculares dos membros inferiores, superiores e do tronco e práticas de relaxamento (QUADRO 2).

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 formatado 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 2 – PLANEJAMENTO DOS EXERCÍCIOS EQUILÍBRIO

Ambos os grupos utilizaram acelerômetro para verificação do nível de atividade física. No caso do GED, teve também a finalidade de assegurar que as sessões de exercícios em domicílio fossem realizadas. O mesmo foi utilizado antes do início e na décima semana de intervenção. E no terceiro momento, foi o período pós-intervenção (re-teste), onde foram realizados os mesmos testes do período pré-intervenção, com exceção da familiarização.

5.3.1 Triagem do fenótipo fragilidade

Primeiramente o voluntário foi submetido a avaliação do fenótipo fragilidade proposto por Fried et al (2001), sendo considerado pré-frágil aquele que se encaixasse em um ou dois dos critérios abaixo descritos:

- a) Perda de peso: perda de peso não intencional de 4,5kg ou $\geq 5\%$ do peso corporal no último ano; o idoso será questionado a respeito da seguinte forma “No último ano, você perdeu mais de 4,5 kg involuntariamente (ou seja, não devido à dieta ou exercício)” (FRIED et al., 2001a).

- b) Fraqueza: força de preensão manual inferior a 20% da linha base, ajustado pelo Índice de Massa Corporal e estratificado por sexo, sendo o ponto de corte para homens: ≤ 21 kgf e mulheres ajustado ao IMC: IMC ≤ 24 Força de preensão ≤ 14 ; IMC 24-27 Força de preensão ≤ 15 ; IMC 27.1-31 Força de preensão ≤ 17 ; IMC > 31 Força de preensão ≤ 14 . O teste será realizado com o dinamômetro de preensão manual SH com as mesmas especificações que o JAMAR, com escala de medida variando de 0 a 100 quilogramas força (kgf). Para tal, o sujeito deve estar sentado em uma cadeira, com os ombros posicionados em posição neutra, uma das mãos apoiadas na coxa enquanto o cotovelo do membro a ser medido era mantido flexionado em 90 graus, com o antebraço em rotação neutra. Para todos os sujeitos, a pegada do dinamômetro será ajustada individualmente, de acordo com o tamanho das mãos de forma que a haste mais próxima do corpo do dinamômetro estivesse posicionada sobre as segundas falanges dos dedos: indicador, médio e anular. O período de recuperação entre as medidas será de aproximadamente um minuto. O teste será realizado em três tentativas. (GERALDES ET AL, 2008).

- c) Exaustão: auto relato de fadiga identificado pelas perguntas “O senhor/a sentiu que teve que fazer esforço para fazer tarefas habituais?” e “O senhor/a consegue levar as suas coisas adiante?”. O indivíduo poderá responder com as opções nunca ou raramente (pontuação zero), as vezes (pontuação dois) e maioria das vezes e sempre (pontuação três). Será pontuado no critério o voluntário que responder

qualquer uma das suas questões como maioria das vezes ou sempre (FRIED et al., 2001).

- d) Baixo nível de atividade física: identificado por meio do questionário Minnesota Leisute Time Activity, considerando critério de fragilidade o gasto energético por semana inferior a 383 kcal para homens e 270 kcal para mulheres. O gasto energético semanal será calculado obtendo a média do gasto energético das duas últimas semanas.
- e) Diminuição da velocidade da marcha: calculada através do tempo em segundos gasto para percorrer 4 metros, adotando o ponto de corte ajustado pelo sexo e altura. Para a pontuação no critério, será adotado o ponto de corte ajustado pelo sexo e altura: Homens: altura ≤ 173 cm ≥ 7 segundos e altura > 173 cm ≥ 8 segundos; Mulheres: altura ≤ 159 cm ≥ 7 segundos e altura > 159 cm ≥ 6 segundos.

5.4 ANAMNESE

A anamnese deu-se através de questões objetivas sobre condições de saúde, uso de medicamentos, hábitos de vida, doenças associadas e histórico de quedas. O risco de queda foi verificado pela ocorrência de queda no último ano, com a pergunta: “O Sr./Sra. apresentou algum episódio de queda nos últimos doze meses?” (BENTO et al., 2012). Também foi questionado sobre os aspectos relacionados à frequência de quedas e local da queda.

5.4.1 Avaliação antropométrica

5.4.1.1 Estatura e massa corporal

A mensuração da estatura foi feita a partir de estadiômetro fixo à parede, com escala de 1 mm. A participante ficou descalça e em posição ortostática, com a cabeça e o tronco posicionados o mais ereto possível, cabeça orientada paralelo ao solo e com o peso corporal distribuído igualmente nos membros inferiores. Após o posicionamento

adequado, o avaliador ficou em pé ao lado do avaliado e o cursor foi posicionado a um ângulo de 90º em relação à escala, o ponto mais alto da cabeça foi utilizado como referência (GUEDES, 2006).

A massa corporal foi avaliada por meio de pesagem em uma balança digital, com resolução de 100g. As idosas também foram posicionadas em posição ortostática, descalças e com roupas leves para a pesagem, com o rosto direcionado para frente e peso distribuído em ambos os pés (GUEDES; GUEDES, 2006). A massa corporal foi anotada na ficha de avaliação em kilogramas (kg). Adicionalmente foi calculado o IMC.

5.4.1.2 Índice de massa corporal (IMC)

Para a obter o Índice de massa corporal deve-se realizar o seguinte cálculo: peso (kg) dividido por altura ao quadrado (m).

Com intuito de verificar se os indivíduos apresentavam peso adequado, sobrepeso ou obesidade e avaliação de força na preensão manual (classificar possível fenótipo de fragilidade). Para a classificação do IMC foi utilizado os pontos de corte abaixo recomendados no projeto Saúde, Bem-estar e Envelhecimento (SABE) que pesquisou o perfil dos idosos nos países da América Latina (LEBRÃO; DUARTE, 2003).

5.4.1.3 Circunferência abdominal

A mensuração da circunferência abdominal foi feita com uma fita antropométrica inelástica com precisão de 0,1 cm e realizou-se com a idosa em posição ortostática. A fita circundou a participante no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, sendo que a leitura foi feita no período de inspiração. Os valores de referências adotados que são associados ao desenvolvimento de complicações relacionados à obesidade foram: 88 cm para mulheres e 102 para homens (WHO, 2011).

5.4.2 Avaliação do Estado Cognitivo

Para avaliação do estado cognitivo dos indivíduos foi utilizado o Mini Exame do Estado Mental – MEEM. O teste é composto por questões agrupadas em 7 categorias:

orientações de tempo, local, memória imediata, atenção, evocação, linguagem e capacidade construtivo visual. Sua pontuação tem variação de zero a trinta pontos (BERTOLUCCI et al., 1994; FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975). Seu ponto de corte é 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).

5.4.3 Avaliação da Força

A avaliação da função muscular foi feita por meio da utilização do dinamômetro Biodex Multi-joint System (Biodex Medical Systems. Inc. Shirley. NY. USA), e avaliou parâmetros de força e potência muscular. Foi realizado teste de flexão e extensão do joelho e quadril bilateral.

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. O membro dominante foi determinado com a resposta das voluntárias a pergunta de qual seria a sua perna dominante (RAMSEY ROAD, 2000).

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).

A aquisição do sinal de torque é realizada a frequência de 1000 Hz. O protocolo compreendeu 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°/s e 180°/s (APÊNDICE 4). As idosas passaram por período de familiarização com os testes e com o dinamômetro, considerando o intervalo de 48 horas até a próxima avaliação. Foram analisadas as seguintes variáveis: o pico de torque (PT), o pico de torque normalizado pela massa corporal (PTNM), o trabalho total (TT), trabalho total da repetição máxima (TTRM) e a potência média (PM). Todas variáveis foram normalizadas pela massa corporal e extraídas diretamente do software do sistema.

5.4.4 Avaliação da Marcha

Os parâmetros cinemáticos da marcha foram obtidos por meio do ProtoKinetics Movement Analysis Software (PKMAS). As idosas 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).

Foram analisados os seguintes parâmetros: comprimento da passada (cm), largura da passada (cm), tempo da passada (s), balanço(s), balanço (%), velocidade (cm/s) e cadência (passos/min). Dez passos foram utilizados em cada condição de marcha, a fim de determinar os parâmetros de marcha para calcular a variabilidade com base no seu desvio padrão e coeficiente de variação (KANG et al., 2008).

5.4.5 Avaliação do Nível de Atividade Física

Para quantificar o nível de nível de atividade física das idosas e controlar a realização das atividades, foi utilizado o sensor de movimento (acelerômetro) marca Actigraph, modelo GT3X (Actigraph LLC, Pensacola, FL). As idosas foram orientadas utilizar o acelerômetro acoplado ao tornozelo do membro dominante, com o auxílio de uma faixa elástica, pelo período de sete dias consecutivos, durante 24 horas, conforme as recomendações de Garatachea et al (2010).O mesmo foi utilizado no período pré intervenção (controle) e na décima semana de intervenção. Para a utilização do monitor,

o preparo foi realizado no dia anterior à data de início do uso do equipamento. O aparelho foi programado para iniciar a contagem a partir das 17h e se encerrar às 17h sete dias após seu início. O processo de download e análise dos dados registrados foi realizado pelo software Actlife versão 5.0. Foram incluídos nas análises apenas dias completos de monitoramento. Hora consecutiva de zero *count* (dados brutos do acelerômetro) foi considerada como o período de não utilização e dias com menos de dez horas utilizadas do aparelho foram excluídos, por aumentarem a possibilidade de maior variabilidade de dados. 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 pela equação de Freedson et al (1998) atividade sedentária (0 – 99 contagens/minuto), leve (100 – 759 contagens/minuto), de estilo de vida (760 – 1951 contagens/minuto), moderada (1952 – 5724 contagens/ minuto), vigorosa (5725 – 9498 contagens/minuto) e muito vigorosa (> 9499 contagens/minuto).

5.4.6 Funcionalidade

- a) Teste de caminhada de 10 metros (TC10): O teste de caminhada de 10 metros em velocidade máxima foi utilizado para avaliar a velocidade de caminhada das idosas participantes. A idosa percorreu uma distância de 14 metros em velocidade máxima e o tempo utilizado no percurso ao longo dos 10 metros intermediários foi mensurado. Os dois metros iniciais e finais serviram para aceleração e desaceleração. O sujeito realizou o teste em três tentativas e foi calculada a média das três medidas (TIBAEK et al., 2015).
- b) Teste de sentar e levantar da cadeira cinco vezes (Five Times Sit To Stand – FTSTS): A mensuração da força de membros inferiores foi feita a partir do teste funcional de sentar e levantar da cadeira cinco vezes. A idosa teve de sentar-se em uma cadeira, com os braços cruzados na região do tronco e as mãos apoiadas sobre os ombros. O tempo do teste foi cronometrado a partir do sinal “vai” até o término das cinco repetições na posição em pé (BUATOIS et al.,2008). Quando o avaliador indicou sinal para iniciar o teste, o avaliado realizou o movimento de sentar e levantar da cadeira por cinco vezes, o mais rápido possível. Os pontos de

corde utilizados: 60 a 69 anos: 11,4s; 70 a 79 anos: 12,6s; 80 a 89: 12,7s (BOHANNON, 2012).

- c) Teste Timed up and Go: O teste (TUG) consistiu em 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 maior velocidade possível e sem correr (CABRAL, 2011). As referências consideradas como padrão de normalidade para cada faixa etária foram: 60-69 anos: 8,1s; 70-79 anos: 9,2s; 80-99 anos: 11,3s (BOHANNON, 2006).

5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise dos dados foi baseada na estatística descritiva. O tamanho amostral foi calculado a priori, por meio da calculadora GPower 3.1 software, baseado no estudo de Brown et al, considerando o tamanho de efeito de 56%, probabilidade de erro de 5% e poder estatístico de 85%, sendo necessário o mínimo de 20 participantes. Em seguida, foram acrescentados 20% para possíveis perdas ou recusas de participação, totalizando o valor amostral mínimo de 24 participantes (GED=20;GEP=14). A normalidade e homogeneidade de dados foi testado usando o teste de Shapiro-Wilk e teste de Levene. Para a comparação das características iniciais da amostra foi realizado o teste-t independente. Para a comparação entre grupos e medidas-repetidas (período pré e pós-treinamento) o teste ANOVA modelo misto com post-hoc de Bonferroni foi utilizado. Quando observadas diferenças entre os grupos no período pré-treinamento, a análise de covariância (ANCOVA) foi realizada utilizando valores iniciais como covariáveis para comparar os dados pós-intervenção, desconsiderando as diferenças iniciais. Com a classificação dos dados (paramétricos ou não-paramétricos) foram escolhidos os testes estatísticos específicos para responder os objetivos deste estudo.

Em adição, o coeficiente r da correlação de Pearson foi determinado para verificar a magnitude do efeito observado, considerando $r=0.10$ baixo efeito, $r=0.30$ efeito médio e $r=0.50$ alto efeito. 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.

6. RESULTADOS

Os resultados que serão descritos a seguir são referentes as características iniciais das participantes, taxa de adesão ao exercício, classificação do fenótipo fragilidade, controle por acelerometria, testes de força, marcha e testes funcionais.

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O estudo teve a participação de 34 mulheres idosas pré frágeis com idade média de $70 \pm 6,86$ anos, com um IMC médio de $28,25 \pm 4,73$ Kg/m². A pontuação média do MEEM (Mini Exame do Estado Mental) foi de $25,66 \pm 3,47$ pontos, sendo que cerca de 5,8% das participantes foram classificadas como sem escolaridade, 59% com escolaridade de 1-4 anos, 11,8% com escolaridade de 5-8 anos, 14% com escolaridade de 9-11 anos e 8,8% acima de 11 anos de escolaridade. Cerca de 34% das idosas sofreram pelo menos uma queda no último ano, fazem a ingesta diária de 4 medicamentos e apresentam 3 doenças diagnosticadas em média.

As participantes foram divididas em dois grupos de intervenção: grupo de exercícios domiciliares (n= 20) e grupo de exercícios presenciais (n=14). O grupo de exercícios domiciliares apresentou maior média de idade do que o grupo de exercícios presenciais ($p < 0,05$).

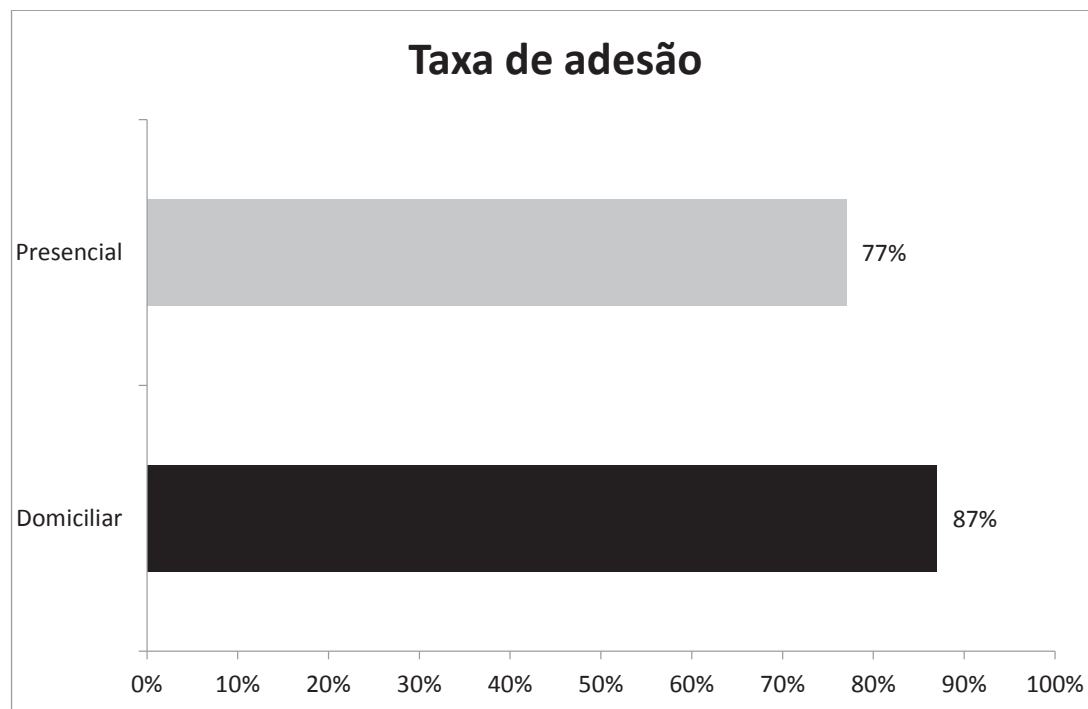
TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS INICIAIS DAS PARTICIPANTES

Variáveis	Total (n= 34)	GED (n=20)	GEP (n= 14)	p
Idade (anos)	70,70 ± 6,86	72,35 ± 6,85	68,35 ± 6,37	0,03
Massa corporal (kg)	68,87 ± 11,96	68,75 ± 13,46	69,03 ± 9,93	0,47
Circunferencia abdominal (cm)	97,04 ± 11,38	98,58 ± 11,74	94,86 ± 10,88	0,18
Estatura (m)	1,56 ± 0,07	1,56 ± 0,08	1,56 ± 0,05	0,39
IMC (kg/m²)	28,25 ± 4,73	28,09 ± 5,14	28,48 ± 4,26	0,41
MEEM (pontos)	25,66 ± 3,47	25,12 ± 3,74	26,21 ± 3,21	0,09
Nível educacional (%)				
Sem escolaridade	5,8	5	7,14	
1-4 anos	59	65	50	
5-8 anos	11,8	15	7,14	
9-11 anos	14	10	21,42	
> 11 anos	8,8	5	14,28	
Quedas (%)	34	40	50	0,43
Medicamentos (n°)	4,26 ± 3,16	4,3 ±	4,21 ±	0,47
Doenças (n°)	3,29 ± 1,87	3,25 ±	3,35 ±	0,43

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

A taxa de adesão (Figura 1) nos grupos foi de 87% no GED e 77% no GEP.

FIGURA 2 – TAXA DE ADESÃO DAS PARTICIPANTES POR GRUPO



6.3 FENÓTIPO FRAGILIDADE

A Tabela 2 apresenta o fenótipo fragilidade proposto por Fried et al (2001), o mesmo foi verificado antes (pré) e após (pós) o período de intervenção. No grupo GED, 12 idosas apresentaram um critério de fragilidade e 4 idosas apresentaram dois critérios. Para o grupo GEP, 10 idosas apresentaram um critério de fragilidade e 3 idosas apresentaram dois critérios. Após o programa de exercício houve a reversão da fragilidade em 13 idosas do grupo GED (7 idosas continuaram pré frágeis) e 13 idosas do grupo GEP (1 idosa continuou em estado pré frágil), resultando na reversão da fragilidade em 78% dos participantes em ambos os grupos (65% GED, 92% GEP).

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

CLASSIFICAÇÃO DO FENÓTIPO FRAGILIDADE PRÉ E PÓS PROGRAMA DE EXERCÍCIO				
CRITÉRIOS	GED (n=20)		GEP (n=14)	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
EXAUSTÃO	18	7	11	0
NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA	3	0	3	0
PERDA DE PESO	2	0	2	0
PREENSÃO MANUAL	4	2	2	1
VELOCIDADE DA MARCHA	1	0	0	0

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

6.4 CONTROLE DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

O controle do nível de atividade física fez-se por meio de acelerometria e foi utilizado antes do programa de exercício (baseline) e na 10ª (S10) semana do programa de exercício. Os dados estão apresentados na Tabela 3. Ambos os grupos apresentaram diferenças entre o gasto médio de calorias por dia.

No caso do tempo vigoroso, ambos os grupos demonstraram aumento. E com relação ao tempo muito vigoroso, somente o GED apresentou aumento, assim havendo interação entre os grupos com um tamanho de efeito considerado forte.

TABELA 3 – NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM CALORIAS E TEMPO GASTO EM ATIVIDADES ANTES E NA 10ª SEMANA DO PROGRAMA DE EXERCÍCIO

Variáveis	GED (n=13)			GEP (n=11)			Grupo x tempo	EF
	Baseline	S10	p	Baseline	S10	p		
Média de calorias por dia (kcal/dia)	600,32 ± 269,35	700,64 ± 291,94	0,00	705,34 ± 283,60	848,53 ± 196,03	0,00	0,59	0,12
Tempo sedentário (min)	3262 ± 1084,97	3122,98 ± 1384,75	0,75	3303,18 ± 970,94	2730,72 ± 955,27	0,23	0,50	0,15
Tempo leve (min)	2339,61 ± 710,00	2026,33 ± 612,12	0,18	1932,54 ± 740,82	1758,09 ± 676,94	0,48	0,68	0,09
Tempo moderado (min)	250,69 ± 198,79	256,99 ± 154,12	0,87	265,72 ± 75,56	245,90 ± 75,02	0,64	0,65	0,10
Tempo vigoroso (min)	23,61 ± 34,69	50,88 ± 44,78	0,02	37,45 ± 25,14	62,72 ± 45,67	0,00	0,28	0,23
Tempo muito vigoroso (min)	0,076 ± 0,27	4,48 ± 3,98	0,00	0	0,63 ± 2,11	0,51	0,01	0,53

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa intergrupo $p < 0,05$. EF: tamanho do efeito.

Na tabela 4 apresentam-se os dados referentes ao gasto calórico e tempo despendido (%) nas sessões de treinamento. Diferenças significativas foram observadas no tempo sedentário ($p= 0,00$), tempo leve ($p= 0,03$) e tempo muito vigoroso ($p= 0,00$). Mais de 50% das sessões foram de atividades leves e moderadas, portanto essa parece ser a principal característica do programa, com o GEP totalizando 66% em leve e moderado, superior ao GED.

TABELA 4 – COMPARAÇÃO DO GASTO CALÓRICO E TEMPO DESPENDIDO (%) NAS 3 SESSÕES DE TREINAMENTO NA 10ª SEMANA ENTRE GRUPOS GED E GEP.

Variáveis	GED (n=17)	GEP (n=14)	p
Média de calorias por sessão (kcal/sessão)	108,04 ± 45,95	113,36 ± 58,91	0,25
Tempo sedentário(%)	43,52 ± 7,75	30,29 ± 7,76	0,00
Tempo leve (%)	42,62 ± 3,14	52,04 ± 6,96	0,03
Tempo moderado (%)	11,19 ± 5,46	14,76 ± 6,28	0,29
Tempo vigoroso (%)	2,83 ± 3,36	2,77 ± 2,34	0,54
Tempo muito vigoroso (%)	0,43 ± 0,57	0,11 ± 0,44	0,00

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

6.5 FUNÇÃO MUSCULAR

Após a realização do teste de torque isocinético dos extensores e flexores do joelho e do quadril foram obtidos o pico de torque (PT), o pico de torque normalizado pela massa corporal (PTNM), o trabalho total (TT), trabalho total da repetição máxima (TTRM) e a potência média (PM) nas velocidades angulares de 60°/s e 180°/s.

6.5.1 Avaliação dos flexores e extensores do joelho

Na tabela 5 apresentam-se as variáveis obtidas através do teste isocinético na velocidade angular de 60°/s da articulação de joelho durante a extensão e flexão. Após a realização do programa de exercícios, somente o GED mostrou aumento na variável TT EXT para os dois joelhos ($p=0,01$). Ainda se tratando da mesma variável, foi encontrada interação grupo e tempo no joelho direito ($F(1,32)= 5,226$, $p=0,03$, $r=0,37$) e no joelho esquerdo ($F(1,32)= 10,960$, $p=0,00$, $r=0,51$), apresentando um efeito considerado moderado no joelho direito e efeito forte no joelho esquerdo.

Além disso, foi identificada interação grupo e tempo em TTRM EXT ($F(1,32)= 7,956$, $p=0,01$, $r=0,45$) no joelho direito, com efeito moderado. Embora as variáveis PT EXT e PTNM EXT não tenham apresentado interação grupo e tempo, apresentaram tamanho de efeito moderado.

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

Variável	60 GRAUSIS															
	JOELHO DIREITO					JOELHO ESQUERDO										
	GED (n=20)		GEP (n=14)		p	Grupo*Tempo		EF	GED (n=20)		GEP (n=14)		p	Grupo*Tempo		EF
PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ		PÓS	PRÉ		PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ		PÓS		
PT EXT	79,18 ± 23,37	85,24 ± 20,77	85,07 ± 22,01	82,88 ± 23,53	0,06	0,56	0,10	0,31	75,82 ± 24,04	79,51 ± 23,37	77,64 ± 19,65	76,93 ± 15,82	0,14	0,81	0,26	0,20
PT FLEX	40,92 ± 10,11	43,68 ± 11,85	39,97 ± 7,23	43,28 ± 7,94	0,12	0,12	0,84	0,04	40,75 ± 12,24	42,83 ± 12,72	39,98 ± 9,15	42,05 ± 7,42	0,11	0,18	1,00	0,00
PTNM EXT	118,59 ± 35,54	128,37 ± 38,85	126,68 ± 38,25	123,19 ± 37,89	0,06	0,57	0,10	0,30	114,07 ± 40,28	118,70 ± 37,51	116,07 ± 35,87	115,19 ± 32,11	0,26	0,86	0,39	0,15
PTNM FLEX	62,34 ± 20,99	65,41 ± 20,00	58,95 ± 12,84	64,13 ± 15,14	0,27	0,12	0,62	0,09	62 ± 22,65	64,15 ± 21,16	59,62 ± 17,48	62,44 ± 14,55	0,31	0,27	0,84	0,04
TTRM EXT	99,79 ± 28,46	105,64 ± 28,80	102,74 ± 23,77	96,01 ± 27,90	0,05	0,06	0,01	0,45	93,71 ± 29,10	96,36 ± 31,04	95,29 ± 20,36	92,42 ± 18,12	0,30	0,35	0,17	0,24
TTRM FLEX	54,30 ± 13,90	57,02 ± 18,38	52,50 ± 11,24	54,79 ± 11,07	0,33	0,49	0,92	0,02	54,41 ± 19,40	57,21 ± 21,45	52,47 ± 11,72	55,15 ± 8,36	0,16	0,26	0,97	0,01
TT EXT	258,23 ± 64,48	286,48 ± 76,37	270,65 ± 64,79	261,97 ± 82,71	0,01	0,49	0,03	0,37	245,46 ± 74,63	265,95 ± 86,97	257,50 ± 59,36	240,14 ± 59,89	0,01	0,06	0,00	0,51
TT FLEX	148,97 ± 41,53	160,86 ± 53,54	142,83 ± 50,70	155,25 ± 33,66	0,16	0,21	0,97	0,01	152,97 ± 48,36	162,50 ± 48,90	148,07 ± 48,98	151,40 ± 48,08	0,12	0,64	0,51	0,12
PM EXT	12,78 ± 25,64	13,67 ± 27,83	13,08 ± 24,92	15,38 ± 28,42	0,17	0,84	0,47	0,13	14,50 ± 26,47	14,55 ± 27,19	11,57 ± 25,32	10,14 ± 27,26	0,66	0,55	0,46	0,13
PM FLEX	25,64 ± 8,20	27,83 ± 9,26	24,92 ± 4,78	28,42 ± 5,39	0,13	0,05	0,56	0,10	26,47 ± 9,60	27,19 ± 9,86	25,32 ± 5,60	27,26 ± 4,12	0,48	0,12	0,45	0,13

NOTA: média ± desvio padrão. Diferença significativa p<0,05 Legenda: GED: grupo de exercício domiciliar. GEP: grupo de exercício presencia. EF: tamanho do efeito

A tabela 6 apresenta os resultados dos testes de extensão e flexão da articulação de joelho direito e esquerdo na velocidade angular de 180°/s. A variável PT EXT (GED:p=0,00; GED: p=0,00), no joelho direito, apresentou diferença para ambos os grupos, sendo que no GED obteve aumento e no GEP diminuição. PT FLEX teve aumento no joelho direito (p=0,02) e esquerdo (p=0,00) somente no GED, assim como PM EXT, porém, esta ainda apresentou interação grupo e tempo no joelho direito ($F(1,32)= 6,108$, p=0,02, r=0,40) e no joelho esquerdo ($F(1,32)= 4,588$, p=0,04, r=0,35), com tamanho do efeito moderado.

As variáveis PTNM EXT (GED:p=0,04) e TT FLEX (GED:p=0,04; GED: p=0,02) tiveram aumento dos valores somente no joelho esquerdo, entretanto em ambos os grupos. PTNM FLEX apresentou melhora em ambos os grupos no joelho direito (GED:p=0,00; GED: p=0,00) e aumento no GED (p=0,01) em joelho esquerdo. TTRM FLEX mostra aumento no GEP no joelho direito (p=0,02) e esquerdo (p=0,01).

TT EXT teve melhora no joelho direito (p=0,00) no GED e interação grupo e tempo ($F(1,32)= 7,779$, p=0,01, r=0,44) consequente, com apresentação de efeito moderado. Por fim, PM FLEX obteve aumento no joelho direito (GED:p=0,00; GED: p=0,01) e no joelho esquerdo (GED:p=0,00; GED: p=0,03), em ambos os grupos.

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.

Variável	180 GRAUS/S														
	JOELHO DIREITO					JOELHO ESQUERDO									
	GED (n=20)		GEP (n=14)		p	Grupo*Tempo		EF	GED (n=20)		GEP (n=14)		p	Grupo*Tempo	
PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ		PÓS	PRÉ		PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ		PÓS	
PT EXT	53,15 ±	56,75 ±	56,88 ±	55,85 ±	0,00	0,84	0,04	0,19	50,66 ±	52,47 ±	52,90 ±	52,82 ±	0,96	0,38	0,16
	14,65	14,32	13,58	13,71	0,00	0,84	0,04	0,19	11,38	14,19	11,07	9,64	0,96	0,38	0,16
PT	29,63 ±	32,32 ±	30,30 ±	32,91 ±	0,06	0,97	0,01	0,00	28,77 ±	32,08 ±	29,17 ±	31,26 ±	0,10	0,45	0,14
FLEX	± 8,17	± 8,04	± 5,49	± 5,69	0,06	0,97	0,01	0,00	± 9,37	± 8,83	± 5,42	± 4,13	0,10	0,45	0,14
PTNM EXT	79,77 ±	84,99 ±	84,42 ±	82,63 ±	0,64	0,17	0,24	0,04	76,39 ±	78,44 ±	78,55 ±	78,70 ±	0,33	0,56	0,09
	22,70	24,47	23,85	21,29	0,64	0,17	0,24	0,04	20,94	23,94	20,13	18,90	0,33	0,56	0,09
PTNM FLEX	44,97 ±	48,36 ±	44,35 ±	48,63 ±	0,00	0,95	0,01	0,01	43,75 ±	47,97 ±	42,90 ±	46,12 ±	0,10	0,68	0,07
	15,37	14,01	± 9,22	10,20	0,00	0,95	0,01	0,01	17,51	14,45	± 9,72	± 7,20	0,10	0,68	0,07
TTRM EXT	77,53 ±	81,31 ±	79,17 ±	76,41 ±	0,42	0,15	0,25	0,42	72,61 ±	74,53 ±	73,47 ±	74,05 ±	0,84	0,72	0,06
	21,06	22,66	20,18	20,78	0,42	0,15	0,25	0,42	20,92	23,99	15,31	13,09	0,84	0,72	0,06
TTRM FLEX	41,65 ±	41,06 ±	38,50 ±	43,86 ±	0,02	0,36	0,17	0,05	39,01 ±	42,52 ±	36,49 ±	42,32 ±	0,01	0,40	0,15
	19,19	11,62	± 8,89	± 7,41	0,02	0,36	0,17	0,05	17,61	16,22	± 9,13	± 5,85	0,01	0,40	0,15
TT EXT	186,72 ±	215,83 ±	206,05 ±	198,63 ±	0,47	0,01	0,44	0,06	187,13 ±	200,08 ±	194,45 ±	193,60 ±	0,92	0,19	0,23
	51,65	55,95	53,41	60,20	0,47	0,01	0,44	0,06	55,42	64,36	40,67	41,22	0,92	0,19	0,23
TT FLEX	108,40 ±	115,53 ±	106,26 ±	123,63 ±	0,05	0,36	0,16	0,04	107,11 ±	118,02 ±	102,32 ±	117,96 ±	0,02	0,57	0,10
	40,26	37,37	29,18	19,45	0,05	0,36	0,16	0,04	49,96	48,50	27,25	17,43	0,02	0,57	0,10
PM EXT	89,62 ±	103,02 ±	96,94 ±	94,71 ±	0,65	0,02	0,40	0,02	86,50 ±	93,74 ±	93,73 ±	91,32 ±	0,49	0,04	0,35
	22,83	26,26	24,93	26,67	0,65	0,02	0,40	0,02	24,59	28,29	20,68	17,41	0,49	0,04	0,35
PM FLEX	43,52 ±	50,78 ±	46,46 ±	54,60 ±	0,01	0,81	0,04	0,00	43,87 ±	50,43 ±	43,89 ±	49,84 ±	0,03	0,86	0,03
	16,42	16,76	11,98	± 7,90	0,01	0,81	0,04	0,00	20,83	20,30	11,53	± 7,84	0,03	0,86	0,03

NOTA: média ± desvio padrão. Diferença significativa p<0,05 Legenda: GED: grupo de exercício domiciliar. GEP: grupo de exercício presencial. EF: tamanho do efeito

6.5.2 Avaliação dos flexores e extensores do quadril

A tabela 7 traz os resultados dos testes de extensão e flexão da articulação de quadril direito e esquerdo na velocidade angular de 60°/s. No quadril direito, as variáveis PTNM flex ($p=0,00$) TTRM flex ($p=0,00$) apresentaram aumento em ambos os grupos, já as variáveis TT FLEX ($p=0,02$) E PM FLEX ($p=0,01$) tiveram aumento somente no grupo GED, sendo que as variáveis PTNM EXT ($p=0,00$) e TTRM EXT ($p= 0,00$) apresentaram diferença em ambos os grupos, com diminuição nos valores das médias no GED.

Com relação ao quadril esquerdo, houve aumento nas variáveis PT FLEX ($p= 0,00$), PTNM FLEX ($p= 0,00$), TTRM FLEX ($p= 0,00$), TT FLEX ($p= 0,00$) e PM FLEX ($p= 0,00$) tanto no GED quanto no GEP. Porém no TTRM EXT ($p= 0,04$) ocorreu diminuição no GED no quadril direito e no GEP no quadril esquerdo. No TT EXT ($p=0,00$) teve aumento somente no GED. PTNM EXT teve diminuição no GED ($p=0,00$), sendo que para a mesma variável no GEP ($p=0,00$) obteve-se aumento significativo.

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 GRAUS/S																
QUADRIL DIREITO																
Variável	GED (n=20)				GED (n=14)				GED (n=20)				GED (n=14)			
	PRÉ	PÓS	p	Grupo*Tempo	EF	PRÉ	PÓS	p	Grupo*Tempo	EF	PRÉ	PÓS	p	Grupo*Tempo	EF	
PT EXT	76,33 ± 31,27	74,52 ± 34,42	0,72	0,42	0,15	64,02 ± 22,94	68,90 ± 17,09	0,42	0,40	0,15	76,34 ± 31,27	73,40 ± 27,28	0,54	0,39	0,30	
PT	59,86 ± 11,87	63,45 ± 18,24	0,17	0,22	0,01	57,85 ± 10,79	61,77 ± 10,79	0,22	0,94	0,01	58,05 ± 17,46	65,42 ± 20,55	0,00	0,00	0,40	
FLEX																
PTNM	118,00 ± 53,53	116,32 ± 70,03	0,00	0,00	0,23	96 ± 39,55	103,61 ± 32,68	0,00	0,20	0,23	119,51 ± 63,39	113,80 ± 56,06	0,00	0,00	0,38	
EXT																
PTNM	89,86 ± 20,62	95,46 ± 32,59	0,00	0,00	0,08	85,55 ± 20,40	91,25 ± 18,16	0,00	0,67	0,08	88,19 ± 32,24	97,79 ± 32,20	0,00	0,00	0,67	
FLEX																
TTRM	77,48 ± 34,32	72,37 ± 46,24	0,04	0,45	0,09	56,93 ± 26,40	57,60 ± 22,75	0,45	0,97	0,09	73,06 ± 40,69	72,76 ± 43,28	0,64	0,03	0,22	
EXT																
TTRM	68,67 ± 20,07	71,36 ± 24,94	0,00	0,00	0,07	63,70 ± 13,59	68,20 ± 17,31	0,00	0,69	0,07	66,16 ± 22,42	73,42 ± 25,92	0,00	0,00	0,58	
FLEX																
TT EXT	201,04 ± 104,69	197,03 ± 128,86	0,78	0,75	0,08	156,45 ± 79,55	161,93 ± 67,16	0,75	0,67	0,08	188,97 ± 120,22	196,56 ± 119,66	0,00	0,25	0,08	
TT	177,85 ± 56,61	204,56 ± 71,97	0,02	0,33	0,14	179,62 ± 38,41	192,41 ± 44,95	0,33	0,42	0,14	174,945 ± 62,91	212,70 ± 74,24	0,00	0,00	0,74	
FLEX																
PM EXT	41,80 ± 20,46	42,50 ± 25,16	0,82	0,47	0,07	35,07 ± 16,84	37,83 ± 11,99	0,47	0,68	0,07	40,24 ± 24,65	41,99 ± 22,80	0,63	0,41	0,75	
FLEX																
PM	38,66 ± 9,18	43,65 ± 12,49	0,01	0,05	0,02	39,22 ± 7,10	43,84 ± 8,44	0,05	0,90	0,02	39,17 ± 12,58	44,81 ± 13,41	0,00	0,00	0,76	
FLEX																

NOTA: média ± desvio padrão. Diferença significativa p<0,05 Legenda: GED: grupo de exercício domiciliar. GEP: grupo de exercício presencia. EF: tamanho do efeito

Na tabela 8 apresentam-se os resultados dos testes de extensão e flexão da articulação de quadril direito e esquerdo na velocidade angular de 180°/s. Nas variáveis PT EXT ($p= 0,02$), PT FLEX ($p= 0,00$), TTRM FLEX ($p= 0,00$), TT FLEX (GED: $p= 0,00$; GEP: $p= 0,02$), PM FLEX (GED: $p= 0,00$; GEP: $p= 0,01$) no quadril direito ocorreu aumento em ambos os grupos. No quadril esquerdo ocorreu aumento significativo de TT EXT no grupo GED e diminuição significativa no GEP ($p= 0,00$). Nota-se que as variáveis PT ($p= 0,00$), TTRM ($p= 0,00$), TT ($p= 0,00$) e PM ($p= 0,00$) em flexão apresentam aumento significativo tanto no GED como no GEP, ainda no quadril esquerdo. Na variável PTNM EXT ($p= 0,02$) houve aumento somente no quadril direito, no GED.

Com relação à variável PTNM FLEX, houve aumento no quadril direito ($p= 0,00$) e diferença significativa para ambos os grupos, sendo que no quadril esquerdo encontrou-se uma diminuição nos valores GED ($p=0,00$) e no GEP ($p=0,00$) um aumento nos valores. Ainda foi encontrada na mesma variável interação grupo e tempo ($F(1,32)= 6,167$, $p=0,02$, $r=0,40$) com tamanho do efeito moderado no quadril esquerdo.

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

		180 GRAUS/S															
		QUADRIL DIREITO					QUADRIL ESQUERDO										
Variável		GED (n=20)		GEP (n=14)		p	Grupo*Tempo	EF	GED (n=20)		GEP (n=14)		p	Grupo*Tempo	EF		
		PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS				PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS					
PT EXT		45,72 ± 19,60	48,72 ± 27,81	0,02	43,19 ± 21,04	44,53 ± 15,12	0,55	0,27	0,17	44,38 ± 27,77	48,72 ± 27,81	0,70	43,81 ± 17,84	44,53 ± 15,12	0,84	0,93	0,02
PT FLEX		44,87 ± 11,05	51,71 ± 14,12	0,00	48,67 ± 11,79	51,74 ± 9,42	0,00	0,34	0,17	46,62 ± 14,65	59,41 ± 18,00	0,00	44,60 ± 11,33	50,69 ± 10,00	0,00	0,11	0,28
PTNM EXT		70,68 ± 35,80	75,98 ± 50,50	0,02	65,00 ± 34,05	67,04 ± 26,19	0,05	0,32	0,25	71,18 ± 53,01	75,98 ± 50,50	0,76	65,05 ± 27,53	67,04 ± 26,19	0,82	0,98	0,00
PTNM FLEX		67,33 ± 17,52	77,79 ± 24,91	0,00	70,27 ± 21,75	76,42 ± 15,86	0,00	0,66	0,08	71,08 ± 27,31	59,41 ± 18,00	0,00	66,62 ± 21,89	75,87 ± 20,82	0,00	0,02	0,40
TTRM EXT		36,50 ± 33,85	45,35 ± 42,07	0,06	28,48 ± 23,30	31,65 ± 17,82	0,57	0,43	0,14	41,38 ± 44,31	45,35 ± 42,07	0,27	35,20 ± 26,37	31,65 ± 17,82	0,96	0,50	0,12
TTRM FLEX		49,13 ± 17,10	56,51 ± 19,64	0,00	47,25 ± 12,86	54,13 ± 10,79	0,00	0,68	0,07	51,54 ± 18,91	61,32 ± 23,21	0,00	46,38 ± 11,14	56,83 ± 12,89	0,00	0,37	0,16
TT EXT		89,08 ± 97,55	115,07 ± 117,10	0,08	69,47 ± 62,51	77,27 ± 44,09	0,65	0,42	0,14	105,62 ± 121,69	115,07 ± 117,10	0,00	88,52 ± 68,18	77,27 ± 44,09	0,00	0,63	0,09
TT FLEX		130,81 ± 45,99	162,33 ± 53,61	0,00	130,09 ± 32,64	156,34 ± 30,48	0,02	0,70	0,07	133,97 ± 46,03	175,46 ± 66,80	0,00	129,15 ± 28,92	161,05 ± 36,44	0,00	0,64	0,08
PM EXT		42,72 ± 43,90	56,79 ± 56,20	0,58	36,55 ± 33,05	39,32 ± 21,18	0,26	0,61	0,09	49,61 ± 56,52	56,79 ± 56,20	0,49	44,57 ± 34,37	39,32 ± 21,18	0,87	0,57	0,10
PM FLEX		62,00 ± 21,05	77,01 ± 23,19	0,00	65,10 ± 16,14	78,72 ± 11,60	0,01	0,83	0,04	66,06 ± 24,81	83,48 ± 27,51	0,00	62,82 ± 11,39	78,70 ± 16,24	0,00	0,65	0,08

NOTA: média ± desvio padrão. Diferença significativa p≤0,05 Legenda: GED: grupo de exercício domiciliar. GEP: grupo de exercício presencia. EF: tamanho do efeito

6.6 MARCHA

Na tabela 9 temos a apresentação das variáveis espaço-temporais da marcha em velocidade usual. Encontrou-se diferença significativa no tempo de balanço (GED: $p=0,03$; GEP: $p=0,03$) e na cadência (GED: $p=0,00$; GEP: $p=0,04$) em ambos os grupos, sendo que na segunda variável, o tamanho do efeito foi considerado moderado ($F(1,29)=2,880$, $p=0,10$, $r=0,30$). O tempo da passada apresentou diminuição significativa no GED ($p=0,00$).

No comprimento da passada ($p=0,01$), balanço em porcentagem ($p=0,00$) e velocidade ($p=0,00$) foi verificado aumento significativo no grupo GED e interação grupo e tempo na primeira ($F(1,29)=8,596$, $p=0,01$, $r=0,48$), segunda ($F(1,28)=5,545$, $p=0,03$, $r=0,41$) e terceira ($F(1,29)=4,689$, $p=0,04$, $r=0,37$) variáveis citadas, respectivamente, sendo que o tamanho do efeito das mesmas foi considerado moderado.

TABELA 9 – VARIÁVEIS TEMPORAIS DA MARCHA EM VELOCIDADE USUAL PRÉ E PÓS NO PERÍODO DE TREINAMENTO DO GRUPO DOMICILIAR (GED) E DO GRUPO PRESENCIAL (GEP).

Variável	MARCHA EM VELOCIDADE USUAL							
	GED (n=17)		p	GEP (n=14)		p	Grupo*Tempo	EF
	PRÉ	PÓS		PRÉ	PÓS			
Comprimento da passada (cm)	113,82 ± 11,37	117,52 ± 10,64	0,01	114,35 ± 7,52	112,58 ± 7,36	0,21	0,01	0,48
Largura da passada (cm)	7,00 ± 2,00	6,12 ± 2,22	0,06	6,42 ± 2,21	6,27 ± 1,94	0,76	0,29	0,20
Tempo da passada (s)	1,05 ± 0,09	0,98 ± 0,07	0,00	1,07 ± 0,08	1,03 ± 0,08	0,07	0,29	0,20
Balanço (s)	0,39 ± 0,03	0,37 ± 0,03	0,03	0,31 ± 0,03	0,37 ± 0,03	0,03	0,88	0,03
Balanço (%)	37,31 ± 1,75	38,24 ± 1,52	0,00	36,62 ± 0,95	36,56 ± 1,05	0,84	0,03	0,41
Velocidade (cm/s)	108,73 ± 16,45	119,79 ± 15,42	0,00	107,86 ± 13,56	110,00 ± 13,99	0,49	0,04	0,37
Cadencia (passos/mim)	112,63 ± 9,45	121,73 ± 9,62	0,00	112,01 ± 9,15	116,47 ± 9,49	0,04	0,10	0,30

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa $p<0,05$. EF: tamanho do efeito

Logo abaixo, na tabela 10, estão exibidas as variáveis temporais relativas a marcha em velocidade rápida. Somente variáveis do GED apresentaram diferença significativa, com exceção da largura da passada. A variável referente ao balanço em porcentagem ($p=0,00$) apresentou aumento significativo dentro do GED.

As variáveis que demonstraram interação grupo e tempo foram o comprimento da passada ($F(1,29)= 7,182$, $p=0,01$, $r=0,45$), tempo da passada ($F(1,29)= 7,490$, $p=0,01$, $r=0,45$), balanço em segundos ($F(1,29)= 4,385$, $p=0,04$, $r=0,36$), velocidade ($F(1,29)= 22,194$, $p=0,00$, $r=0,66$) e cadência ($F(1,29)= 11,156$, $p=0,00$, $r=0,53$), sendo que a primeira apresentou aumento significativo ($p=0,03$), a segunda ($p=0,00$) e a terceira ($p=0,00$) variável mostraram diminuição significativa, a quarta ($p=0,00$) e quinta ($p=0,00$) também aumentaram significativamente, ainda apresentando tamanho do efeito moderada para comprimento da passada, tempo da passada e balanço em segundos, e tamanho do efeito alto para a velocidade e cadência.

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

Variável	MARCHA EM VELOCIDADE RÁPIDA							
	GED (n=17)		p	GEP (n=14)		p	Grupo*Tempo	EF
	PRÉ	PÓS		PRÉ	PÓS			
Comprimento da passada (cm)	125,72 ± 14,51	129,20 ± 10,46	0,03	128,50 ± 10,21	126,02 ± 9,06	0,14	0,01	0,45
Largura da passada (cm)	6,32 ± 1,54	6,56 ± 1,91	0,43	5,98 ± 1,88	5,94 ± 1,81	0,89	0,53	0,12
Tempo da passada (s)	0,91 ± 0,07	0,85 ± 0,08	0,00	0,88 ± 0,05	0,87 ± 0,06	0,76	0,01	0,45
Balanço (s)	0,35 ± 0,02	0,34 ± 0,03	0,00	0,34 ± 0,02	0,33 ± 0,02	0,68	0,04	0,36
Balanço (%)	38,93 ± 1,38	39,74 ± 1,15	0,00	38,72 ± 0,97	38,47 ± 0,98	0,38	0,46	0,12
Velocidade (cm/s)	138,08 ± 19,81	152,42 ± 20,19	0,00	146,48 ± 17,02	144,53 ± 16,39	0,45	0,00	0,66
Cadência (passos/mim)	130,31 ± 20,19	141,19 ± 13,27	0,00	135,65 ± 9,29	136,61 ± 10,17	0,66	0,00	0,53

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa $p<0,05$. EF: tamanho do efeito

A tabela 11 apresenta os resultados da marcha em velocidade usual com dupla tarefa. Foi encontrada diminuição significativa em ambos os grupos nas variáveis balanço em segundos (GED: $p=0,01$; GEP: $p=0,01$) e velocidade (GED: $p=0,04$; GEP: $p=0,01$). No tempo de passada houve diminuição significativa ($p=0,02$). Com relação ao balanço em

porcentagem ($p=0,01$) e cadência ($p=0,02$) foi encontrado aumento significativo nos valores do GED e somente em cadência para o GEP ($p=0,01$). Ainda que não tenham sido encontradas interações relativas ao grupo e tempo, as variáveis comprimento de passada e balanço (%) expressaram um tamanho do efeito moderado.

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

MARCHA EM VELOCIDADE USUAL COM DUPLA TAREFA								
Variável	GED (n=17)		p	GEP (n=14)		p	Grupo*Tempo	EF
	PRÉ	PÓS		PRÉ	PÓS			
Comprimento da passada (cm)	116,45 ± 14,16	117,24 ± 13,62	0,34	106,59 ± 8,56	112,06 ± 10,19	0,20	0,75	0,41
Largura da passada (cm)	7,11 ± 1,62	6,43 ± 2,08	0,20	6,60 ± 2,48	6,09 ± 2,28	0,47	0,72	0,07
Tempo da passada (s)	1,05 ± 0,10	1,03 ± 0,11	0,02	1,25 ± 0,20	1,12 ± 0,14	0,12	0,64	0,09
Balanço (s)	0,39 ± 0,03	0,38 ± 0,03	0,01	0,44 ± 0,06	0,40 ± 0,04	0,01	1,00	0,00
Balanço (%)	37,58 ± 1,87	38,06 ± 1,35	0,00	35,58 ± 1,08	36,26 ± 1,22	0,90	0,06	0,35
Velocidade (cm/s)	112,14 ± 21,44	114,13 ± 14,86	0,04	87,25 ± 18,09	101,91 ± 20,24	0,01	0,83	0,04
Cadencia (passos/mim)	113,22 ± 12,32	116,91 ± 12,65	0,02	96,80 ± 14,39	107,39 ± 13,60	0,01	0,71	0,07

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa $p<0,05$. EF: tamanho do efeito

Na tabela 12 verificamos os resultados relativos a marcha em velocidade rápida com dupla tarefa. A largura da passada ($p=0,00$) diminuiu significativamente no GED. Enquanto a velocidade aumentou significativamente (GED: $p=0,00$; GEP: $p=0,00$) em ambos os grupos após a intervenção.

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

Variável	MARCHA EM VELOCIDADE RAPIDA COM DUPLA TAREFA							
	GED (n=17)		p	GEP (n=14)		p	Grupo*Tempo	EF
	PRÉ	PÓS		PRÉ	PÓS			
Comprimento da passada (cm)	127,40 ± 16,76	127,54 ± 14,45	0,38	118,31 ± 9,95	120,89 ± 6,54	0,82	0,68	0,08
Largura da passada (cm)	7,22 ± 1,80	5,84 ± 2,15	0,00	6,39 ± 1,97	5,83 ± 2,00	0,14	0,14	0,28
Tempo da passada (s)	0,96 ± 0,12	0,96 ± 0,10	0,41	1,05 ± 0,11	0,98 ± 0,09	0,10	0,50	0,13
Balanço (s)	0,37 ± 0,06	0,36 ± 0,04	0,54	0,39 ± 0,03	0,37 ± 0,03	0,16	0,51	0,12
Balanço (%)	39,36 ± 1,98	38,69 ± 1,67	0,73	37,39 ± 1,23	37,68 ± 1,33	0,45	0,76	0,06
Velocidade (cm/s)	129,7 ± 21,02	133,01 ± 19,14	0,00	114,13 ± 20,36	123,91 ± 15,60	0,00	0,93	0,02
Cadencia (passos/mim)	123,92 ± 14,97	124,76 ± 15,58	0,40	114,58 ± 13,48	122,35 ± 12,79	0,09	0,48	0,14

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa p<0,05. EF: tamanho do efeito

6.7 FUNCIONALIDADE

Ambos os grupos apresentaram redução significativa nas variáveis T4M, SL e T10 após o período de intervenção ($p < 0,05$). Não foi observado interação grupo e tempo para nenhuma das variáveis, porém apresentou um tamanho do efeito considerado forte na variável T10.

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

Variável	GED (n=20)		p	GEP (n=14)		p	Grupo*Tempo	ES
	PRÉ	PÓS		PRÉ	PÓS			
T4M (s)	4,08 ± 0,63	3,45 ± 0,53	0,00	3,50 ± 0,72	3,05 ± 0,46	0,00	0,30	0,1
SL (s)	12,71 ± 3,32	11,14 ± 2,28	0,03	11,46 ± 3,50	9,06 ± 1,08	0,00	0,33	0,17
TUG (s)	10,68 ± 2,23	10,45 ± 2,40	0,62	9,09 ± 1,57	8,81 ± 0,83	0,14	0,43	0,14
T10 (s)	7,66 ± 2,02	6,70 ± 1,68	0,00	7,27 ± 1,33	6,42 ± 0,72	0,00	0,75	0,6

NOTA: Os valores são média ± desvio padrão. Diferença significativa $p < 0,05$. T4M= teste de caminhada de 4 metros. SL= sentar e levantar. TUG= Timed up and go. T10= teste de caminhada de 10 metros. s= segundos

7. DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo determinar a efetividade de um programa de exercícios físicos na função muscular, na marcha, e na funcionalidade de idosas pré-frágeis, sendo este aplicado de duas formas diferentes, a primeira com exercícios realizados de maneira individual e domiciliar e, a segunda, de modo presencial e em grupo.

A principal constatação da atual pesquisa foi que ambos os grupos apresentaram ganhos equivalentes na força muscular, marcha e funcionalidade. Portanto, tanto o grupo de exercícios domiciliares quanto o grupo de exercícios presenciais foram efetivos na reversão do quadro de pré-fragilidade das idosas.

7.1 ADESÃO

Uma das dificuldades geralmente encontradas é a adesão das participantes, visto que sua baixa adesão em programas de exercícios interfere negativamente nos seus resultados. A taxa de adesão do presente estudo foi alta, 87% para o programa domiciliar e 77% para o programa presencial, o que pode ter ocorrido através da provisão de um bom apoio, acompanhamento para reforçar o comportamento do exercício, complemento da instrução presencial com guia de exercícios e aumento da motivação das participantes. Resultados parecidos foram constatados na revisão sistemática de Nyman et Victor (2012), que verificaram uma adesão média de 52% em 99 estudos que incluíam a participação de idosos em programas de intervenção com intuito de prevenir quedas, enquanto Mair et al (2019) encontraram uma adesão de 97% após um programa de exercícios com colete de peso ajustável em domicílio. Sendo que Bachmann et al (2018) afirmam que a adesão ao exercício domiciliar pode ser aumentada de forma relativamente simples e que a falta de feedback positivo é preditor de não adesão ao programa domiciliar.

7.2 REVERSÃO DA FRAGILIDADE

As taxas de reversão de fragilidade também foram relevantes, dado que após o programa de exercício houve a reversão da fragilidade em 13 idosas do grupo GED (7 idosas continuaram pré frágeis) e 13 idosas do grupo GEP (1 idosa continuou em estado pré frágil), resultando na reversão da fragilidade em 78% dos participantes em ambos os grupos (65% GED, 92% GEP), corroborando com nossos resultados Ferreira et al (2018),

encontraram resultados parecidos, com uma reversão da fragilidade em 70% dos participantes em programa de treinamento multicomponente de 12 semanas, realizado 3 vezes por semana em idosos institucionalizados. Todavia, em paralelo Tarazona-Santabalbina et al (2016) realizaram um programa de exercício multicomponente, durante 24 semanas, com idosos frágeis e apresentaram uma reversão de 31,4%, enquanto não houve reversão da fragilidade no grupo controle após o período de 6 meses. O que demonstra que a reversão da fragilidade é mais improvável, ou requer maior tempo de treinamento, do que a transição do estágio de pré fragilidade para não frágil, por isso a importância da intervenção ainda em estágios iniciais.

Os números mais representativos na atual pesquisa deve-se ao fato de nossa amostra ser composta por idosos pré-frágeis, que apresentam menos comprometimentos que idosos frágeis. A reversão da fragilidade pode não ter ocorrido de forma tão contundente no GED, sugerindo que, talvez, possa ter havido influência na percepção autorrelatada de exaustão e fadiga, pois o autorrelato por ser subjetivo pode não representar totalmente as adaptações ocorridas no programa de exercícios.

7.3 FORÇA MUSCULAR

Este estudo avaliou a função muscular em idosos pré-frágeis pelo teste isocinético de flexão e extensão do joelho e quadril bilateralmente em duas velocidades distintas (60° e 180°/s), uma vez que, a diminuição da força e potência muscular nos membros inferiores afeta diretamente a funcionalidade durante o envelhecimento.

Com o envelhecimento, intensifica-se o uso de grupos musculares dos membros superiores nas atividades diárias, o mesmo não acontece com os grupos musculares das extremidades inferiores, e isso se deve à falta de atividade física, que é muito comum na população idosa (ALONSO et al, 2018). Visto que as mulheres parecem ser afetadas mais cedo e em maior magnitude do que os homens (LEYVA et al, 2016) e, entre todas as estratégias para aumentar a força e melhorar a capacidade funcional no idoso, o treinamento de resistência tem se mostrado a intervenção mais segura e eficaz (Borde et al, 2015; Byrne et al, 2016; Steib et al, 2010).

No teste isocinético na velocidade angular de 60°/s da articulação de joelho, foi verificada melhora apenas na variável trabalho total em extensão bilateralmente no GED, interação grupo e tempo e tamanho de efeito considerado médio (direito) e forte (esquerdo). O que acaba entrando em desacordo com o sugerido por Opdenacker et al

(2011), que obtiveram resultados positivos no grupo domiciliar e no supervisionado em uma intervenção por meio de programa multicomponente de exercício, com duração de 24 semanas, o qual melhorou significativamente a aptidão muscular. Essa diferença entre as pesquisas pode ter ocorrido devido ao tempo da sessão, pois o estudo composto de 24 semanas, tinha duração de até 90 minutos por sessão. Porém, ambos os estudos sustentam a ideia de que o exercício por meio de aplicação multicomponente apresenta resultado efetivo.

Já com relação aos testes de joelho na velocidade angular de $180^\circ/s$, houve aumento da aptidão muscular em ambos os grupos, apresentando efeito entre grupo e tempo nas variáveis trabalho total em extensão no joelho esquerdo e potência média em extensão em ambos os joelhos, com maior evolução do GED. Embora ambos os testes de joelho tenham demonstrado efetividade, houve resultados mais pronunciados nos testes em velocidade angular em $180^\circ/s$, provavelmente devido ao fato de as participantes terem realizado o programa de exercícios utilizando carga leve para moderada, desta forma favorecendo um treinamento com execução do movimento com velocidades mais altas. Resultados similares foram encontrados por Orssatto et al (2018), que avaliou os picos de torque de extensores e flexores do joelho de 12 idosos em um dinamômetro isocinético, após intervenção presencial de 12 semanas (2 vezes semanais) de treinamento de força progressivo, sua análise demonstrou um aumento no pico de torque dos extensores e flexores do joelho na velocidade angular de $120^\circ/s$, mas não apresentou diferenças no pico de torque do extensor do joelho a $60^\circ/s$. Também corroborando com o presente estudo, Lustosa et al (2011) 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 compararam um grupo de atividade presencial e um 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 ($60^\circ/s$). Por outro lado, Mair et al (2019) encontraram modesto, mas não-significante aumento na força muscular do extensor de joelho (cerca de 9%), após 6 semanas de intervenção domiciliar por meio de treinamento de membros inferiores, porém, constaram aumento no pico de potência (cerca de 11%) por meio de teste de contração isométrica máxima, através do dinamômetro isocinético. Diferenças nos resultados de Mair et al (2019) e o presente estudo podem ser devido ao menor período de intervenção, visto que o estudo apresenta o dobro de sessões realizadas.

A respeito dos resultados dos testes da articulação de quadril, houve aumento nas variáveis musculares no GED e GEP, bilateralmente e em ambas as velocidades

angulares ($60^\circ/s$ e $180^\circ/s$). Sendo que houve interação no grupo e tempo na variável pico de torque normalizado pela massa a $180^\circ/s$, no quadril esquerdo, em virtude da diminuição dos valores pós intervenção no GED. Entretanto, ambos os grupos obtiveram resultados semelhantes nas demais variáveis, sugerindo que os programas produziram adaptações e foram efetivos para melhorar a função dos músculos dos quadris. Em outro estudo, notou-se melhor evolução no grupo de exercícios presenciais, sendo que foram selecionados 40 participantes idosos para um programa de exercícios supervisionados ou para um programa de exercícios domiciliares. Cada participante realizou o programa de exercícios por 35 a 45 minutos, duas vezes por semana durante quatro meses e ao fim da pesquisa, o programa supervisionado se mostrou superior ao programa domiciliar na restauração de atividades funcionais e força muscular isométrica em participantes idosos (Youssef; Shanb, 2016). Neste caso, o programa domiciliar pode não ter apresentado valores equivalentes ao presencial devido ao tempo e número de sessões semanais serem menores do que no presente estudo.

Os ganhos de força semelhantes nas duas velocidades angulares aplicadas nos testes de quadril podem ser atribuídos ao programa de exercício executado, pois os exercícios de força realizados para o quadril e os próprios exercícios de equilíbrio envolviam maior número de tarefas motoras, amplitude de movimento e desequilíbrio, assim intensificando o controle postural e recrutando maior número de fibras musculares para gerar estabilidade (DORNELES et al, 2015; FERREIRA et al, 2012). A melhora na força muscular encontrada pelo presente estudo é de grande importância para as atividades de vida diária, já que esses resultados expressivos devem melhorar a funcionalidade das idosas em atividades como subir escadas, sentar/levantar e caminhar.

Dadas as limitações particulares de autorrelato de atividade física em idosos, equipamentos de mensuração objetiva da AF, os acelerômetros, foram utilizados para identificar com maior precisão os valores diários, padrões de atividade e para reforçar ainda mais os níveis de controle, em razão de sabermos que mundialmente a inatividade física é responsável direta por 5,3 milhões de mortes ocorridas, além de sua associação com a menor capacidade de mobilidade corporal e maior fragilidade, especialmente em indivíduos em idade mais avançadas (BUENO et al, 2016). Constatamos por meio de acelerometria que quando comparado os valores iniciais com a décima semana de intervenção, no tempo vigoroso, ambos os grupos demonstraram aumento no tempo despendido. E com relação ao tempo muito vigoroso, somente o GED apresentou aumento, assim havendo interação entre os grupos com um tamanho de efeito considerado forte. Observamos, além disso, que o GED apresentou maior tempo sedentário e tempo

muito vigoroso dentro da sessão de treinamento e o GEP apresentou maior tempo leve dentro da sessão. Assim sendo, fundamentamos resultados similares na força muscular de ambos os grupos nos gastos maiores do GED em tempo muito vigoroso e na constância do GEP durante a execução do exercício. Entende-se também que quando existe a realização do exercício de forma individual em domicílio, as idosas provavelmente realizem mais pausas e, portanto, apresentem maior tempo sedentário.

Ainda existem muitas discordâncias a respeito do melhor local para realização de exercícios físicos pelos idosos pré-frágeis, como apontam os estudos de Jette et al. (1996) e Van Roie et al (2010), onde no primeiro alcançaram melhorias positivas e moderadas na força de membros inferiores em uma intervenção de 12 a 15 semanas de fortalecimento em domicílio, e no segundo não foram encontradas alterações em um programa de exercício domiciliar aplicado nos idosos. Outro estudo importante, constatou que um programa de exercício físico por 12 semanas para idosos frágeis institucionalizados encontrou melhora das variáveis de força muscular e velocidade da marcha, com reversão considerável da condição de fragilidade (FERREIRA et al, 2018), como confirmado também pela atual pesquisa. Ressalvando que a condição de idosos institucionalizados pode ser diferente das idosas participantes desta pesquisa.

O diferencial que provavelmente ocasionou os bons resultados obtidos, foi a contínua orientação e supervisão nos exercícios domiciliares na tentativa de reproduzir resultados aproximados aos dos programas de exercícios presenciais, sendo que mesmo que o pesquisador não pudesse estar presente durante a execução do treino, o mesmo estava disponível em qualquer outro momento para dúvidas, ajustes e correções. Fortalecendo a ideia de que o alto nível de orientação aos participantes foi um ajuste positivo, o estudo de Boshuizen et al (2005) realizou diferentes versões de um programa de treinamento de força para os extensores de joelho: um grupo de alta orientação, grupo de média orientação e um grupo controle (ambos os grupos de intervenção tinham sessões presenciais e domiciliares). Entre o pré-teste e o pós-teste, os valores do grupo de força isométrica máxima no joelho (média para ambas as pernas) aumentou de 56,1 para 69,3 N no grupo alta orientação, de 57,4 a 65,6 N no grupo média orientação, e de 50,7 a 56,2 N no grupo controle, mas a diferença foi estatisticamente significativa apenas no grupo de alta orientação.

Portanto 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 confirmada.

7.4 MARCHA

O desequilíbrio durante a marcha tem sido observado em muitos idosos, mesmo na ausência de patologia. Não está totalmente claro a razão para esse fato, provavelmente são causas multifatoriais, incluindo déficits na função fisiológica, como amplitude de movimento articular deteriorada e déficits no desempenho muscular que podem exacerbar os efeitos de uma capacidade fisiológica prejudicada (PRIEST et al, 2008). Ademais, a velocidade de deslocamento vem sendo caracterizada como principal preditor de funcionalidade física e sobrevivida (STUDENSKI et al., 2011).

Neste estudo avaliamos a marcha em quatro padrões diferentes: em velocidade usual/ habitual, velocidade rápida, velocidade usual/habitual com dupla tarefa e velocidade rápida com dupla tarefa. Fried et al (2001) apontam que a velocidade da marcha pode ser caracterizada como sendo um dos fatores mais importantes para prever resultados adversos como incapacidade de mobilidade, quedas, fraturas, hospitalização e morte, sendo portanto um dos critérios que podem apontar fragilidade em idosos.

Houve melhora na velocidade da marcha usual no GED, o que foi ocasionado pelo aumento do comprimento da passada, sendo que ambas as variáveis apresentaram interação entre grupos e efeito moderado. O mesmo ocorreu na velocidade rápida, portanto com melhora nas variáveis de velocidade da marcha, comprimento da passada e com o aumento da cadência no GED e interação entre grupo e tempo. Sendo que nessas variáveis encontrou-se tamanho de efeito médio para cadência e comprimento da passada e alto para velocidade da marcha. O GEP aumentou a cadência, mas reduziu o comprimento do passo por isso não aumentou a velocidade. Mesmo assim a velocidade praticada pelo grupo GEP pode ser considerada boa, visto que obteve aumento de 24% na velocidade da marcha usual para rápida após intervenção, essa informação é reforçada por Stefen et al (2002), os quais afirmam que os idosos sem deficiências conhecidas são relatados como capazes de aumentar sua velocidade de caminhada de 21% para 56% acima de um ritmo confortável quando instruídos a “caminhar o mais rápido possível” ou “muito rápido”. Além disso, o fato de não haver aumento no comprimento da passada no GEP, acaba sendo um achado negativo, visto que este é diretamente relacionado à velocidade da marcha e tem sido demonstrado que o pico de extensão do quadril durante a marcha é menor em idosos, sendo ainda mais reduzido em idosos com histórico de quedas como os participantes deste estudo (GEP= 50%) . Tal achado pode ser apontado como possível causa primária na diminuição da velocidade da marcha em idosos. Já os resultados obtidos no grupo GED foram 9,8% melhores após a intervenção, corroborando

com Hortobagyi et al (2015), que realizaram revisão sistemática e meta-análise com intervenções por meio de treinamento de resistência, coordenação e multicomponentes e encontraram aumento na velocidade da marcha rápida em 0,11, 0,09 e 0,10 m / s ou 9,3, 7,6 e 8,4%, respectivamente, sendo que seu principal achado sustentou a hipótese de que as intervenções do exercício comparadas com o controle inativo podem substancialmente e clinicamente aumentar a velocidade da marcha.

O que pode explicar esse resultado inesperado com aumento da velocidade da marcha usual e rápida somente no GED, é o fato de o GED ser menos ativo que o GEP antes do início da intervenção, portanto o incremento de atividade física pode ter causado ação positiva na marcha.

Nas variáveis temporais da marcha em velocidade usual com dupla tarefa, houve aumento na velocidade da marcha em ambos os grupos, uma vez que houve aumento da cadência associado. Priest et al (2008) encontraram valores diminuídos na velocidade da marcha e no tempo de passada em dupla tarefa, enquanto Yogev et al (2005) e Springer et al (2006) relataram que a velocidade da marcha diminuiu em idosos saudáveis durante a caminhada usual em dupla tarefa, mas que o tempo de passada não diferiu entre as condições normais e de dupla tarefa. No caso da velocidade da marcha rápida com dupla tarefa, verificamos aumento no GED e GEP após a intervenção, mas somente o GED apresentou diminuição na largura da passada, o que se faz relevante, visto que a largura da passada está relacionada com a diminuição da base de apoio (aumento da confiança e do controle postural) e consequente melhora na qualidade de execução da marcha (STOQUART et al, 2008).

A necessidade de avaliação da marcha com execução de dupla tarefa se faz relevante devido outras análises que sugeriram que muitas quedas em indivíduos idosos com problemas de equilíbrio não ocorrem tipicamente durante condições normais de caminhada, mas sim quando estão caminhando e simultaneamente realizando uma tarefa secundária, como falar (PRIEST et al, 2008; Voelcker-Rehage et al, 2017). Adicionalmente, 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).

As velocidades da marcha usual com dupla tarefa foram menores em ambos os grupos quando comparadas à velocidade na marcha usual, este mesmo fato ocorreu com a velocidade de marcha rápida com dupla tarefa, comparada à velocidade de marcha rápida,

porém nos dois casos não houve significância. Semelhante aos resultados do presente estudo, Priest et al (2006) fornece evidências de que a atividade cognitiva durante a caminhada reduz a velocidade da marcha e aumenta a variabilidade na velocidade da passada em mulheres idosas, o que justificaria o porquê da diminuição da velocidade quando os indivíduos realizam o caminhar com dupla tarefa, sendo este resultado já previsto.

Complementarmente, ganhos significantes foram encontrados, o que vai em confluência com a pesquisa de Beijersbergen et al (2013) onde afirmaram que o aumento dos torques das articulações do joelho e quadril podem resultar em aumento da velocidade da marcha, o que foi confirmado pelo nosso estudo no GED em todas as quatro condições de avaliação da marcha. Em concordância com o apresentado, Bastone e Jacob Filho (2004) aplicaram em idosos institucionalizados, por um período de 6 meses, um programa que continha exercícios de mobilidade, fortalecimento muscular e caminhada e encontraram melhora no desempenho de testes funcionais, melhora na função dos membros inferiores, aumento da velocidade da marcha e aumento de força muscular.

Sabendo que a redução da força muscular em idosos frágeis está associada a importantes limitações funcionais da marcha que podem gerar consequências significativas, como aumento do risco de quedas e perda de independência funcional, a prevenção da perda de velocidade da marcha é, portanto, uma prioridade. Existe vasta evidência de que altos níveis de atividade física espontânea e uma variedade de formas de exercício sistemático podem retardar o declínio das funções musculares, tendíneas, esqueléticas e nervosas, bem como de outros órgãos, e os benefícios fisiológicos correlatos podem retardar a deterioração das atividades da vida diária, incluindo a velocidade da marcha (Hortobagyi et al, 2015).

Sendo assim, visto que o programa de exercícios domiciliares apresentou aumento na velocidade da marcha similar aos observados no programa de exercício estritamente presencial, a hipótese H2 foi confirmada. Sendo que, no programa domiciliar as idosas tiveram ganhos na velocidade da marcha em todos os padrões executados, enquanto o grupo presencial obteve aumento na velocidade da marcha em velocidade usual e rápida com dupla tarefa.

7.5 FUNCIONALIDADE

Recentemente, examinaram-se as combinações de condições crônicas, limitações funcionais e síndromes geriátricas que predizem problemas de saúde em idosos. Usando uma amostra representativa de mais de 16.000 idosos, ficou demonstrado que as limitações funcionais e síndromes geriátricas foram preditores mais fortes de má qualidade de saúde autorreferida e mortalidade em 2 anos do que a presença de condições crônicas como diabetes ou cardiopatias (COPELAND et al, 2016). O envelhecimento está associado a um declínio progressivo das capacidades físicas e das atividades da vida diária (Youssef et Shanb, 2016), no entanto uma intervenção de treinamento com exercícios multicomponentes adequada pode reverter uma consequente fragilidade, melhorar a funcionalidade e as determinações cognitivas, emocionais e de redes sociais em indivíduos pré-frágeis residentes na comunidade (Viña et al, 2016)

A bateria de testes funcionais compreendeu o teste de caminhada de 4 metros (velocidade habitual), sentar e levantar da cadeira, teste de caminhar e voltar (Timed-up-and-Go) e teste de caminhada de 10 metros (velocidade máxima). Os testes referidos foram aplicados visando aproximação da reprodução das tarefas diárias executadas pelas idosas.

Declínios fisiológicos relacionados à idade ocorrem com diminuição da função neuromuscular e musculoesquelética, redução da força muscular e diminuição da coordenação e controle motor. Alterações nos receptores sensoriais e nos nervos periféricos, associadas à diminuição da acuidade visual e da função vestibular, afetam o controle postural e a produção de força nos membros inferiores, levando à redução do desempenho da marcha (ALONSO et al, 2018). Com relação aos testes de velocidade da marcha (teste de caminhada de 4 metros e teste de caminhada de 10 metros) realizados, os resultados apresentaram redução nos tempos de duração após intervenção no grupo GEP e GED, indicando portanto melhora em ambas valências, na capacidade funcional e aumento da velocidade da marcha. Ainda no teste de caminhada de 10 metros encontrou-se tamanho de efeito considerado alto, um estudo de Lustosa et al (2011) também verificaram melhora na velocidade da marcha após 12 semanas de fortalecimento muscular de membros inferiores, assim como Sugimoto et al (2014) posteriormente à uma intervenção de 12 meses em idosas pré-frágeis. Em contrapartida, no estudo de Mair et al (2019) não foi verificada diferença significativa no teste de de 4 metros em 11 idosas, após 6 semanas de um programa de exercícios realizado em degraus e com colete de peso ajustável.

A principal conclusão do estudo de Viña et al (2016) é que o exercício pode melhorar os aspectos parciais dos resultados funcionais na população frágil, tais como: desempenho no sentar e levantar, equilíbrio, agilidade e deambulação. Além disso, participantes idosos apresentam dificuldade em levantar da cadeira e geralmente têm pico de torque do extensor do joelho abaixo de 87,5 N (Boshuizen et al, 2005), que foi o caso das participantes do estudo, caracterizando perda de força na musculatura de ísquiotibiais. A capacidade de sentar e levantar em uma cadeira é considerada uma tarefa cotidiana, todavia, a execução de exercícios de força progressivo e em alta velocidade favorecem o aumento da capacidade de realizar contrações musculares mais ágeis e facilitam a transferência dos ganhos obtidos com o exercício para tal tarefa (LIU et LATHAM, 2009; HAZELL, 2007). Almeida et al (2013) randomizaram participantes em três grupos de intervenção: exercício totalmente supervisionado (FS, instruído em todas as sessões, n = 45), exercício minimamente supervisionado (MS, instruído uma vez a cada duas semanas e realizando exercícios em casa, n = 42) ou um grupo controle sem exercício. O conjunto incluiu alongamento, equilíbrio dinâmico e estático e treinamento de resistência e dupla tarefa, exercícios de baixa resistência muscular de membros inferiores utilizando apenas o peso corporal e, obteve redução no tempo de execução do teste de sentar e levantar no grupo totalmente supervisionado.

Os dois grupos que participaram da intervenção mostraram melhora no tempo para realização da tarefa de sentar e levantar, confirmando os ganhos musculares obtidos através dos exercícios. Outra pesquisa demonstrou resultados semelhantes aos obtidos no presente estudo, apontando que não houve diferença entre os dois grupos antes das intervenções, enquanto o desempenho das atividades funcionais melhoraram após os programas de exercícios domiciliares e presenciais (Youssef et Shanb, 2016). Fahlman et al. (2011) verificaram melhora da força muscular dos membros inferiores, avaliada pelo teste de sentar e levantar da cadeira, após 16 semanas de treinamento resistido utilizando faixas elásticas em idosos funcionalmente limitados, com frequência semanal de três vezes por semana. Os mesmos autores também atribuíram seus resultados ao princípio de especificidade do treinamento, uma vez que em seu programa foi realizado o exercício de sentar e levantar da cadeira, assim como na pesquisa atual.

Com relação ao TUG, no presente estudo, não houve diferença em ambos os grupos após a intervenção por meio de exercícios físicos, o que pode ter ocorrido devido pouco ganho no equilíbrio dinâmico, no entanto, não foi possível mensurar tais valores, pois não incluímos avaliação específica de equilíbrio. Apesar de não termos encontrado diferença no GED e GEP, os valores baseados no ponto de corte (BOHANNON, 2012)

estão abaixo do recomendado para a idade nos testes pós intervenção, sendo que para a idade média de 70 anos do presente estudo, o ponto de corte seria 12,6 segundos e o presente estudo apresentou média de 9,63 segundos. Tarazona-Santabalbina et al (2016), também não encontraram melhora na performance do teste TUG após 24 meses de exercício presencial com idosos frágeis. Na revisão de Lacroix et al (2017) foi ressaltado o fato de que deteriorações fisiológicas resultam em desequilíbrio estático / dinâmico e músculo/força / potência, apontando que idosos apresentam equilíbrio proativo (TUG) com desempenho menor, o que vai se agravando ainda mais com a idade . Em contrapartida, em um estudo que fez comparação entre um programa de exercícios supervisionados e domiciliares revelou que houve melhoras nos valores médios do TUG e da força muscular no tornozelo, joelho e quadril após o programa supervisionado (Youssef et Shanb, 2016)

Nossos resultados no desempenho funcional são consistentes com outros prévios , como de Nelson et al. (2004) que teve achados positivos no desempenho funcional com um programa de exercício focado em força e equilíbrio com intuito de incentivar o aumento de atividade física. Pahor et al. (2014) reportou melhora sobre a funcionalidade após um programa de atividade física que consistiu na associação de exercícios aeróbicos, de força, de equilíbrio e de flexibilidade, os mesmos foram iniciados em um centro de treinamento, mas gradualmente alterados para ambiente domiciliar. Estes resultados sugerem que uma intervenção que consiste em exercícios específicos em casa podem melhorar o desempenho funcional, tanto quanto uma intervenção de exercício presencial (VAN ROIE et al, 2010), evidenciando que um programa de exercícios domiciliar pode ser tão seguro e eficaz quanto um programa de exercícios totalmente supervisionado para melhorar o desempenho de tarefas funcionais.

Desta forma, a hipótese H3 de que o programa de exercício presencial e em domicílio resultaria em melhoras similares na funcionalidade ao programa de exercício estritamente presencial foi confirmada, apesar de ambos não terem apresentado diferenças significativas no TUG.

7.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente estudo tem como limitação o fato de o recrutamento dos grupos não terem sido realizados no mesmo período e, portanto, não tiveram distribuição aleatória. No entanto, apesar de ter sido identificada diferença pequena, porém estatisticamente

significante na média de idade dos grupos, os critérios de determinação da fragilidade e as demais variáveis garantiram que os grupos fossem equivalentes.

8. CONCLUSÃO

O programa de exercícios aplicado de forma domiciliar se mostrou tão efetivo quanto o programa de exercícios aplicado presencialmente. O programa domiciliar demonstrou boa adesão e ambos programas produziram reversão no fenótipo de fragilidade, o qual ficou um pouco mais evidente no grupo presencial. Com relação à função muscular e funcionalidade, os dois grupos tiveram evoluções semelhantes no período pré e pós intervenção. Na velocidade da marcha, o grupo domiciliar constatou resultados mais pronunciados, principalmente sem dupla tarefa, visto que o mesmo apresentou valores significantes na velocidade em todos padrões de marcha avaliados. Com relação aos testes funcionais, ambos o grupos apresentaram melhoras similares evidenciando que as adaptações ao treinamento proposto foram transferidas através do aumento do desempenho das participantes, as quais simulavam as atividades diárias. Desta forma, uma intervenção por meio de treinamento com aplicação domiciliar, unicamente, pode ser uma indicação válida como programa de exercícios para idosas pré frágeis.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, T.S; CORDEIRO, R. C; RAMOS, L.R. Fatores associados à qualidade vida em idosos ativos. **Revista de saúde pública**, v.43, n.4, 2009.

ALMEIDA T. L., ALEXANDER N. B., NYQUIST L. V., MONTAGNINI M. L., SANTOS A. C. S., RODRIGUES G. H. P., WAJNGARTEN M. Minimally supervised multimodal exercise to reduce falls risk in economically and educationally disadvantaged older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, 21, 241–259, 2013

ALONSO AC, RIBEIRO SM, LUNA NMS, PETERSON MD, BOCALINI DS, SERRA MM. Association between handgrip strength, balance, and knee flexion/extension strength in older adults. **Journal PLoS ONE** 13(6): e0198185, 2018

ALVARADO, B.E.; ZUNZUNEGUI, M.V.; BÉLAND, F. et al. Life Course Social and Health Conditions Linked to Frailty in Latin American Older Men and Women. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological, Sciences e Medical Science**, Washington, v. 63, p. 1399-406, 2008.

ARONSON, J. K. Compliance, concordance, adherence. **British Journal of Clinical Pharmacology**, vol. 367, 2007

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510–1530, 2009

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS, M. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Med Sci Sports Exerc**, v. 41, n. 3, p. 687-708, Mar 2009. ISSN 1530-031

AMERICAN GERIATRICS SOCIETY/BRITISH GERIATRICS SOCIETY. Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society Clinical Practice Guideline for Prevention of Falls in Older Persons. **Journal American Geriatrics Society**. Vol 59, n1, 2011

APÓSTOLO ,J.; COOKE, R.; BOBROWICZ-CAMPOS, E.; SANTANA ,S.; MARCUCCI, M.; CANO, A.; HOLLAND, C. Effectiveness of the interventions in preventing the progression of pre-frailty and frailty in older adults: a systematic review protocol. **JBIM Database System Rev Implement Rep**.14(1):4–19. 2016.

BASTONE A.C.; FILHO W. J. Effect of an exercise program on functional performance of institutionalized elderly. **J Rehabil Res Dev**. 004;41:659–668.2004.

BENEDETTI, T.R.B; ANTUNES, P.C; RODRIGUEZ, C.R; MAZO, G.Z; PETROSKI, E.L. Reprodutibilidade e validade do questionário internacional de atividade física (IPAQ) em homens idosos. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**. V.13, n.1, 2007

BEIJERSBERGEN, E.A. **Ageing Res Rev**. 12, 618-27. doi:10.1016/j.arr.03.001. 2013

BENTO, P. C. B. et al. The Effects of a Short-Term Novel Aquatic Exercise Program on Functional Strength and Performance of Older Adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 5, n. 4, p. 469–484, 2012.

BERGMAN, H.; FERRUCCI, L.; GURALNIK, J.; HOGAN, D.; HUMMEL, S.; KARUNANANTHAN, S.; WOLFSON, C. Frailty: An Emerging Research and Clinical Paradigm—Issues and Controversies. **The Journals of Gerontology: Series A, Volume 62, Issue 7**, 1 July 2007.

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

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

BONSDORFF, M. B.; RANTANEN, T. Progression of functional limitations in relations of physical activity: a life course approach. **Eur Rev Ageing Phys Act**, 2010.

BOOTH, F.W.; LAYE, J. M; ROBERTS, M. D. Lifetime sedentary living accelerates some aspects of secondary aging. **Journal Appl. Physiology**, 2011.

BORDE, R.; HORTOBAGYI, T.; GRANACHER, U. Dose-response relationships of resistance training in healthy old adults: a systematic review and meta-analysis. **Sports Med**. 2015

BOSHUIZEN, H. C.; STEMMERIK, L.; WESTHOFF, M. H.; HOPMAN-ROCK, M. The effects of physical therapists' guidance on improvement in a strength-training program for the frail elderly. **Journal of Aging and Physical Activity**. 2005

BRADY, A.O.; STRAIGHT, C.R.; EVANS, E.M. Body composition, Muscle capacity, and Physical Function in older adults: An integrated conceptual model. **Journal of Aging and Physical Activity**. Vol 22, 2014.

BRAY, N.W.; SMART, R.R.; JAKOBI, J.M.; JONES, G.R. Exercise prescription to reverse frailty. **Appl Physiol Nutr Metab** 41, 1112–1116, 2016

BRITO, C.C.; FREITAS, C.A.S.L.; MESQUITA, K.O.DE; LIMA, G.K. Envelhecimento populacional e os desafios para a saúde pública: análise da produção científica. **Revista Kairós Gerontologia**, vol 16, pp.161-178, São Paulo, 2013.

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

BUCKINX, F.;ROLLAND, Y.; REGINSTER, J.; RICOUR, C.; PETERMANS, J.; BRUYÈRE, O. Burden of frailty in the elderly population: perspectives for a public health challenge. **Archives of Public Health**, Vol 72, 2015.

BUENO, D. R.; MARUCCI, M. F. N.; ROEDIGER, M. A.; GOMES, I. C.; DUARTE, Y. A.; LEBRAO, M. L. Nivel de atividade física, por acelerometria, em idosos do município de sao paulo – estudo SABE. **Rev Bras Med Esporte** – Vol. 22, No 2 – Mar/Abr, 2016

BURTON, E. et al. Effectiveness of exercise programs to reduce falls in older people with dementia living in the community: A systematic review and meta-analysis. **Clinical Interventions in Aging**, v. 10, p. 421–434, 2015.

BUSSE, E.W. **Behavior and adaptation in late life**. Little & Brown, Boston 1999.

BYRNE, C.; FAURE, C.; KEENE, D.J.; LAMB, S.E. Ageing, Muscle Power and Physical Function: A Systematic Review and Implications for Pragmatic Training Interventions. **Sports Medicine**, v. 46, n. 9, p. 1311-1332, 2016.

CABRAL, A. L. L. **Tradução e validação do teste Timed Up & Go e sua correlação com diferentes alturas da cadeira**. [s.l.] Universidade Católica de Brasília, 2011.

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

CARVALHO, J.A.M.; GARCIA, R.A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, vol.19, 2003.

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**; 31; maio, 1998.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Public Health and Ageing: Trends in ageing – United States and Worldwide . **Centers for Disease Control and Prevention**, 2003

CHEN, H.T.; CHUNG, Y.; CHEN, Y.; HO, S.; JUNE, H. Effects of different types of exercise on body composition, muscle strength, and IGF-1 in the elderly with sarcopenic obesity. **Journal of American Geriatrics Society**. 2017

CHOU, L.S; DRAGANICH, L.F. Minimum energy trajectories of the swing angle when stepping over obstacles of different heights, **Journal of Bimechanics**, 30, 115-120; 1997. **alturas da cadeira**. [s.l.] Universidade Católica de Brasília, 2011.

COELHO, F., SUZELE C.; PARTEZANI R.; ROSALINA A. REVISÃO DA LITERATURA SOBRE FRAGILIDADE E UA RELAÇÃO COM O ENVELHECIMENTO. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, vol. 9, núm. 2, abril-junio, 2008, pp. 113-119.

COPELAND, J.L.; ASHE, M.C.; BIDDLE, S.J.; BROWN, W.J.; BUMAN, M.P.; CHASTIN, S. Sedentary time in older adults: a critical review of measurement, associations with health, and interventions. **Br J Sports Med**.51:1539. 10.1136/bjsports-2016

DE LABRA, C. et al. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. **BMC geriatrics**, v. 15, p. 154, 2015.

DULAC, M. C.; AUBERTIN-LEHEUDRE, M. Exercise: an important key to prevent physical and cognitive frailty. **The Journal of Frailty & Aging**, 2015.

EKKEKAKIS, P. Affect circumplex redux: the discussion on its utility as a measurement framework in exercise psychology continues. **International Review of Sport and Exercise Psychology**, v. 1, n. 2, p. 139-159, 2008.

EKKEKAKIS, P. Let them roam free? Physiological and psychological evidence for the potential of self-selected exercise intensity in public health. **Sports Med**, v. 39, n. 10, p. 857-88, 2009.

EKKEKAKIS, P. et al. Walking in (affective) circles: can short walks enhance affect? **J Behav Med**, v. 23, n. 3, p. 245-75, Jun. 2000.

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.

FECHINE, B.R.A.; TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: As principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **Inter Science Place**, edição 20, vol.1, 2012.

FERREIRA, C.B.; TEIXEIRA, P.S.; SANTOS, G.A. “Effects of a 12-Week Exercise Training Program on Physical Function in Institutionalized Frail Elderly,” **Journal of Aging Research**, vol. 2018, Article ID 7218102, 8 pages, 2018.

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.

FRIED, L.P.; TANGEN, C.M.; WALSTON, J. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **The Journals of Gerontology. Series A, Biological, Sciences e Medical Sciences**, Washington, v. 56, n. 3, p. M146- 56, 2001.

FRIED, L.; FERRUCCI, L.; DARER, J.; WILLIAMSON, D.; ANDERSON, G. Untangling the Concepts of Disability, Frailty, and Comorbidity: Implications for Improved Targeting and Care. **Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES**, Vol. 59, No. 3, 2004.

FREEDSON, P.S.; MELANSON, E.; SIRARD, J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. **Med Sci Sports Exerc.** 30(5):777-81, 1998.

GARATACHEA, N.; LUQUE, G.T.; GALLEGO, J.G.. Physical activity and energy expenditure measurements using accelerometers in older adults. **Nutr Hosp.** 2010

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

GEIRSDOTTIR, O.G.; ARNARSON, A.; RAMEL, A.; BRIEM, K.; JONSSON, P.V.; THORSODDOTTIR, K. Muscular Strength and physical function in elderly adults 6-18 months after a 12 week resistance exercise program. **Scandinavian Journal of Public Health.** Vol 43, 2015

GERAEDTS, H.A.; ZIJLSTRA, W.; ZHANG, W.; SPOORENBERG, S.L.; BÁEZ, M.; FAR I.K.; BALDUS, H.; STEVENS, M. A Home-Based Exercise Program Driven by Tablet Application and Mobility Monitoring for Frail Older Adults: Feasibility and Practical Implications. **Preventing Chronic Disease**, vol 14, E12, 2017.

GERALDES, A.R.; OLIVEIRA, A.R.M.; ALBUQUERQUE, R.B.; CARVALHO, J.M.; FARINATTI, P.T.V. The Hand-Grip Forecasts the Functional Performance of Fragile Elder Subjects: a Multiple-Correlation Study. **Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol 14, n. 1, 2008.

GINE-GARRIGA, M.; ROQUE-FIGULS, M.; COLL-PLANAS, L. Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults: A systematic review and meta-analysis. **Arch Phys Med Rehabil** ;95:753e769.e3, 2014.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. Manual Prático para Avaliação em Educação Física. p. 484, 2006.

HAMMERSCHMIDT, A.; SILVEIRA, K.; ZAGONEL, P. M.; IVETE; LENARDT, M. H. Envolvimentos da teoria do cuidado cultural na sustentabilidade do cuidado gerontológico. **Acta Paulista de Enfermagem**, vol. 20, núm. 3, julio-septiembre, pp. 362-367, 2007

HANLON, P.; NICHOLL, BI.; JANI, BD.; LEE, D.; MCQUEENIE, R.; MAIR, FS. Frailty and pre-frailty in middle-aged and older adults and its association with multimorbidity and mortality: a prospective analysis of 493 737 UK Biobank participants. **Lancet Public Health**. 2018;3(7):e323-e332. doi: 10.1016/S2468-2667(18)30091-4. Epub Jun/2018.

HAWKINS, S.; WISWELL, R. Rate and Mechanism of Maximal Oxygen Consumption decline with aging. **Sports and Medicine**. Vol 33, 2013.

HORTOBÁGYI, T.; MIZELLE, C.; BEAM, S.; DeVITA, P. Old adults perform activities of daily living near their maximal capabilities. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 58, n. 5, p. M453-M460, 2003.

KALACHE, A. et al. O envelhecimento da população mundial. Um desafio novo. **Rev. Saúde públ.**, S. Paulo, 21:200-10, 1987

KANITZ, A.C.; DELEVATTI, R.S.; REICHERT, T.; LIEDTKE, G.V.; FERRARI, R.; ALMADA, B.P.; PINTO, S.S.; ALBERTON, C.L.; KRUEL, L.F.M. Effects of two deep water training programs on cardiorespiratory and muscular strength responses in older adults. **Experimental Gerontology**. Vol 54, 2015.

KERRIGAN, D. C. ET AL. Reduced hip extension during walking: healthy elderly and fallers versus young adults. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.82, p.26-30, 2001.

KIRK-SANCHEZ, N.J.; MCGOUGH, E.L. Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives. **Clinical Interventions in Aging**. 2014.

KNOWLES, A.M; HERBET, P.; EASTON, C.; SCULTHORPE, N.; GRACE, F.M. Impact of low-volume, high-intensity interval training on maximal aerobic capacity, health related

quality of life and motivation to exercise in ageing men. **American Ageing Association**. Vol 37, 2015.

LACROIX, A.; HORTOBAGYI, T.; BEURSKENS, R.; GRANACHER, U. Effects of supervised vs. unsupervised training programs on balance and muscle strength in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2017

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 GeriatrSoc**, v. 51, n. 3, p. 291-299, 2003.

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

LEBRÃO, M. L.; DUARTE, Y. A. DE O. Health, Well-Being and aging: The SABE Study in São Paulo, Brazil. **Revista Bras. Epidemiol**. Vol 8, 2005.

LEBRÃO, M.L.; LAURENTI, R. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no Município de São Paulo. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 8, n. 2, p. 127, 2005.

LENARDT, M.H.; SOUSA, J.R.; CARNEIRO, N.H.K.; BETIOLLI, S.E.;RIBEIRO, D.K.M.N. Physical activity of older adults and factors associated with pre-frailty. **Acta Paul Enferm**. Vol. 26, 269-75, 2013.

LENARDT, M.H.; CARNEIRO, N.H.K.; BETIOLLI, S.E.; RIBEIRO, D.K.M.N.; WACHHOLZ., P.A. Prevalência de pré-fragilidade para o componente velocidade da marcha em idosos. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, maio-jun, 2013.

LEXELL, J.; TAYLOR, C.C.; SJÖSTRÖM, M. What is the cause of the ageing atrophy?: Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15-to 83-year-old men. **Journal of the neurological sciences**, v. 84, n. 2, p. 275-294, 1988.

LIU, C. K.; FIELDING, R. A. Exercise as an Intervention for Frailty. **Clin Geriatr Med**. Vol, 27, Boston, February, 2011

LUSTOSA, L. P., SILVA, J. P., COELHO, F. M., PEREIRA, D. S., PARENTONI, A N., & PEREIRA, L. S. M. Impact of resistance exercise program on functional capacity and muscular strength of knee extensor in pre-frail community-dwelling older women: a randomized crossover trial. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, 15(4), 318-324, 2011.

MAIR, L.M.; DE VITO, GIUSEPPE; BOREHAM, C. A. Low Volume, home-based weighted step exercise training can improve lower limb muscle power and functional ability in community-dwelling older women. **Journal of clinical Medicine**. Vol 8, 41. 2019

MANINI TM; CLARK BC. What is dynapenia? **Nutrition Journal**.;28(5):495–503, 2012.

MANINI, T.M.; PAHOR,M. Physical activity and maintaining physical function in older adults. **Br. J. Sports Med**. 43, 28–31. 2009.

MATSUDA,P.N.; SHUMWAY-COOK,A.; CIOLM.A. The effects of a **home-based exercise** program on physical function in **frail** older adults. *J Geriatr Phys Ther.* Apr-Jun;33(2):78-84, 2010.

MCPHEE, J.S.; FRENCH, D.P.; JACKSON, D.; NAZROO, J.; PENDLENTON, N.; DEGENS, H.Physical activity in older age:perspectiver for helathy aging and frailty. **Biogerontology**; março, 2016

MORLEY, J.E.; VELLAS, B.; VAN KAN, G.A.; Frailty Consensus: A Call to Action. **Journal of the American Medical Directors Association.** Vol, 14(6):392-397, 2013.

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.

NYMAN, S.R.; VICTOR, C.R. Older people's participation in and engagement with falls prevention interventions in community settings: an augment to the Cochrane systematic review. **Age Ageing**, 2012.

OPDENACKER, J.;DELECLUSE, C.; BOEN, F. A 2-year follow-up of a lifestyle physical activity versus a structured exercise intervention in older adults. **J Am Geriatr Soc.** 2011

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Estatísticas Mundiais de Saúde ; **OMS**, 2014.

ORSSATTO, L.B.; MOURA, B.M.; SAKUGAWA, R.L.; RADAELLI, R.; DIEFENTHAELER, F. Leg press exercise can reduce functional hamstring:quadriceps ratio in the elderly. **J Bodyw Mov Ther**;22:592-597. 2018.

PAHOR, MARCO; GURALNIK,JACK; AMBROSIUS, WALTER; BLAIR, STEVE. Effect of Structured Physical Activity on Prevention of Major Mobility Disability in Older AdultsThe LIFE Study Randomized Clinical Trial. **Physical Activity and Mobility in Older Adults.** American Medical Association. May 27, 2014.

PAPALIA, D. E.; OLDS, S. W. **Desenvolvimento humano.** Porto Alegre: Artmed, 7^a ed, 2000.

PRIEST, A. W.; SALAMON, K. B.; HOLLMAN, J.H. Age-related differences in dual task walking: a cross sectional study. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, 5:29, 2008

RAM, N.;GERSTORF, D.;FAUTH, E.;ZARIT, S.; MALMBERG, B. Aging, Disablement, and dying: Using time as process and time as resources metrics to chart late life change. **Res.Hum. Dev.**, Vol 7, 2012.

REIS, W.M.; CARNEIRO, J.A.O; COQUEIRO, R.S.; SANTOS, K.T.;FERNANDES, M.H. Pré-fragilidade e fragilidade de idosos residentes em município com baixo Índice de Desenvolvimento Humano. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, jul.-ago, 2014.

ROCKWOOD, K.; SONG, X; MACKNIGHT, C.; BERGMAN, H.; HOGAND, I; MITNITSKI, A. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. **Canadian Medical Association Journal**. Agosto, 2005.

SALIN, M.S. Atividade Física para Idosos. Rio de Janeiro (RJ). **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, 14(2), 197-208, 2011.

Saúde Brasil 2010: Uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2010.pdf> Acessado em 15/10/2017

SHIN, S., GRAHAN, J. E., RAY, L. A. et al. Frailty and incidence of activities of daily living disability among older Mexican Americans. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 41, n. 11, p. 892-7, 2009.

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

SPRINGER, S.; GILADI, N.; PERETZ, C.; YOGEV, G.; SIMON, E.; HAUSDORFF, M. Dual-tasking effects on gait variability: the role of aging, falls, and executive function. **Mov Disord**, 21(7):950-957.2006.

SUGIMOTO, H.; DEMURA, S.; NAGASAWA, N.; SHIMOMUR, N. Changes in the physical functions of pre-frail elderly women after participation in a 1-year preventative exercise program. **Geriatr Gerontol Int**, vol 14, 2014.

STEFFEN, M.; HACKER, A.; MOLLINGER, L. Age- and Gender-Related Test Performance in Community-Dwelling Elderly People: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and Gait Speeds. **Physical Therapy**. Volume 82. NNumber 2. February 2002

STEIB S, SCHOENE D, PFEIFER K. Dose-response relationship of resistance training in older adults: a meta-analysis. **Med SciSports Exerc**. 2010

SVEBAK, S.; MURGATROYD, S. Metamotivational dominance: a multi-method validation of reversal theory constructs. **J Pers Soc Psychol**, v. 48, n., p. 107-116, 1985.

TARAZONA-SANTABALBINA, FRANCISCO JOSÉ ET AL. A Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition, Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial. **Journal of the American Medical Directors Association**, Volume 17, Issue 5, 426 – 433, 2016

TOSATO, M.; ZAMBONI, V.; FERRINI, A.; CESARI, M. The Aging process and potential interventions to extend life expectancy. **Clinical Interventions in Aging**, Vol.2, 2007.

TANAKA, E.H.; SANTOS, P.F.; SILVA, M.F.; BOTELHO, P.F.; SILVA, P.; RODRIGUES, N.; GOMES, M.M.; MORAES, R.; ABREU, D.C. The effect of supervised and home based exercises on balance in elderly subjects: a randomized controlled trial to prevent falls. **Rev. bras. geriatr. gerontol.** vol.19 no.3 Rio de Janeiro May/June 2016

TEIXEIRA, I.N.O. Revisão da literatura sobre conceitos e definições de fragilidade em idosos. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, vol. 21, núm. 4, pp. 297-305, 2008.

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

THOMAS; J.; NELSON;, J.; SILVERMAN, S. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. [s.l: s.n.]

TIBAEK, S.; HOLMESTAD-BECHMANN, N.; PEDERSEN, T.B.; BRAMMING, S.M.; FRIIS, A.K. Reference values of maximum walking speed among independent community-dwelling Danish adults aged 60 to 79 years: a cross-sectional study. **Physiotherapy**, v. 101, n. 2, p. 135-140, 2015

TOSATO, M.; ZAMBONI, V.; FERRINI, A.; CESARI, M. The aging process and potential interventions to extend life expectancy. **Clinical interventions in aging**, v. 2, n. 3, p. 401, 2007

TRIBESS, S.; OLIVEIRA, R. J. Síndrome da fragilidade biológica em idosos: revisão sistemática. **Revista Salud Pública**, Bogotá, v.13, n.5, p. 853-64, 2011.

UTTER, A. C. et al. Validation of the Adult OMNI Scale of perceived exertion for walking/running exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 36, n. 10, p. 1776-80, Oct. 2004.

VAN ROIE E, DELECLUSE C, OPDENACKER J, DE BOCK K, KENNIS E, BOEN F. Effectiveness of a lifestyle physical activity versus a structured exercise intervention in older adults. **J Aging Phys Act.**;18(3): 335–352. 2010.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Revista de Saúde Pública**, v.43, n.3, 2009

VIEIRA, R.A.; GUERRA, R.O.; GIACOMIN, K.C. et al. Prevalência de fragilidade e fatores associados em idosos comunitários de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: dados do estudo FIBRA. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 8, p. 1631-43, 2013.

VIÑA J, SALVADOR-PASCUAL A, TARAZONA-SANTABALBINA FJ, RODRIGUEZ-MAÑAS L, GOMEZ-CABRERA MC. Biology of frailty: Modulation of ageing genes and its importance to prevent age-associated loss of function. **Free Radic Biol Med**, 98: 159-164, 2016.

VOELCKER-REHAGE ,C ; GODDE , B. Cognitive Resources Necessary for Motor Control in Older Adults Are Reduced by Walking and Coordination Training. **Front. Hum. Neurosci.** 11:156. doi: 10.3389/fnhum, 2017.

ZAITUNE, M.P. A; BARROS, M. B. A; CESAR, C.L.G; CARANDINA, L; GOLDBAUM, M. Variables Associated with sedentary leisure time in the elderly in Campinas, São Paulo State, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, v.23, n.6, 2007

ZALESKI,A.L.;TAYLOR, B.A.;PANZA,G. A.;WU,Y.;PESCATELLO,L.S.;THOMPSON,P. D.;FERNANDEZ,A.B. Coming of age: Considerations in the prescriptions of exercise for older adults. **Debakey Journal**, vol.12, 2016

WATERS, D.L.; BAUMGARTNER, R.N. Sarcopenia and obesity. **Clinical Geriatrics Medicine**. Vol 27, 2011.

WILSON, D.; JACKSON, T.; SAPEY, E.; LORD, J.M. Frailty and Sarcopenia: The potential of an aged immune system. **Ageing Research Reviews**. Vol 36, 2017.

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

WORLD HEALTH ORGANIZATION ENVELHECIMENTO ATIVO: UMA POLÍTICA DE SAÚDE / **World Health Organization**, 2005.

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

WORLD HEALTH ORGANIZATION. World Health Statistics: Monitoring Health for the SDGs. **World Health Organization**, 2017.

WROBLEWSKI, A.P.; AMATI, F.; SMILEY, M.A.; GOODPASTER, B.; WRIGHT, V. Chronic Exercise Preserves Lean Muscle Mass in Masters Athletes. **The Physician and Sportsmedicine**, Volume 39, Issue 3, September, 2011. ISSN – 0091-3847.

YOGEV, G.; GILADI, N.; PERETZ, C.; SPRINGER, S.; SIMON, E.; HAUSDORFF, M. Dual tasking, gait rhythmicity, and Parkinson's disease: which aspects of gait are attention demanding? **Eur J Neurosci**, 22(5):1248-1256, 2005.

YOUSSEF, E.; SHANB, A. Supervised Versus Home Exercise Training Programs on Functional Balance in Older Subjects. **Malays J Med Sci**. Nov–Dec 2016; 23(6): 83–93, 2016

APÊNDICE 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

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: 3

CAAE: 60950016.9.0000.0102

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.065.200

Apresentação do Projeto:

Trata-se de proposta de emenda ao 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 Sabrine Nayara Costa (aluna do mestrado em Educação Física/UFPR) e Natalia Boneti Moreira (aluna do doutorado em Educação Física / UFPR), a realizar-se no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2019.

A justificativa da emenda é para inclusão de Ryelen Nicole Santos de Abreu Garcia (aluna do mestrado em Educação Física/UFPR) na equipe de pesquisa, conforme consta do Projeto da Plataforma Brasil.

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;"

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Terreo
Bairro: Alto da Glória
UF: PR **Município:** CURITIBA

CEP: 80.060-240

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



Continuação do Parecer: 3.065.200

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

"-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 exercícios físicos. À medida que seu corpo se adapta ao exercício estas dores não devem mais ocorrer."

"Há também, a possibilidades 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

Endereço: Rua Padre Camargo, 265 - Térreo

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



Continuação do Parecer: 3.065.200

treinamento físico;"

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

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: "idosas 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 1.203.802) e pelo Comitê de Ética da Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba (1.254.580)."

"As idosas 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 com breve apresentação do estudo."

Endereço: Rua Padre 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

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



Continuação do Parecer: 3.065.200

"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.

Etapa I - composta pelo grupo exercício presencial e domiciliar (GEDP) e grupo controle (GC);

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

Os participantes 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)."

"Os 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 participantes 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

Endereço: Rua Padre 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

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



Continuação do Parecer: 3.065.200

quedas, a continuidade do programa de exercício em casa, utilização de novos medicamentos, nível de atividade física, entre outros. "

Após o período de seis meses os participantes 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 Estatística versão 7.0 (StatSoft, USA)."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto apresenta todos os termos e documentos requeridos para a realização da pesquisa.

Recomendações:

Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO. Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovada

Considerações Finais a critério do CEP:

- 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

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

CEP: 80.060-240

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



Continuação do Parecer: 3.065.200

reproduzido para aplicar junto ao participante da pesquisa.

*Em caso de projetos com Coparticipantes que possuam Comitês de Ética, seu TCLE somente será liberado após aprovação destas instituições.

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).

Favor agendar a retirada do TCLE pelo telefone 41-3360-7259 ou por e-mail cometica.saude@ufpr.br, necessário informar o CAAE.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1089891_E1.pdf	03/12/2018 09:28:46		Aceito
Outros	Solicitacao_emenda.pdf	03/12/2018 09:26:16	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	SOLICITACAOEMENDA.pdf	15/11/2018 22:49:55	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	Solicitacao_de_emenda.docx	10/05/2018 16:06:52	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	Declaracao_de_responsabilidade_no_projeto.docx	10/05/2018 16:05:00	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	Declarao_de_uso_especifico_de_materia_l_ou_dados_coletados.docx	10/05/2018 16:02:10	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	Termo_de_confidencialidade.docx	10/05/2018 16:00:23	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_esclarecido_etapa_II_emenda.docx	10/05/2018 15:57:45	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_esclarecido_etapa_I_emenda.docx	10/05/2018 15:57:30	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	Pedencias_e_correcoes.docx	11/11/2018 13:50:53	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	Termo_de_consentimento_livre_e_esclarecido_etapa_II_corrigido.docx	11/11/2018 13:47:25	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito

Endereço: Rua Padre Camargo, 265 - Térreo

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



Continuação do Parecer: 3.065.200

Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_escla recido_etapa_II_corrigido.docx	11/11/2016 13:47:25	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_escla recido_etapa_I_corrigido.docx	11/11/2016 13:47:05	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoAssinada.pdf	11/10/2016 17:09:47	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	CONCORDANCIADOSSERVICOSENV OLVIDOS.pdf	11/10/2016 17:01:40	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	ATADEAPROVACAODOPROJETODEP ESQUISA.pdf	11/10/2016 17:00:51	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	TERMODECOMPROMISSOPARAUTILI ZACAODEDADOSDEARQUIVOS.pdf	11/10/2016 16:59:48	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	TERMODECOMPROMISSOPARAINICI ODAPESQUISA.pdf	11/10/2016 16:58:52	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	DECLARACAOPARAUSOESPECIFICO DEMATERIALLOUDADOSCOLETADOS.	11/10/2016 16:58:03	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	TERMODECONFIABILIDADE.pdf	11/10/2016 16:57:12	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	DECLARACAODETORNARPUBLICOO SRESULTADOS.pdf	11/10/2016 16:56:34	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	TERMODERESPONSABILIDADESNO PROJETO.pdf	11/10/2016 16:55:17	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	CHECKLIST.pdf	11/10/2016 16:52:54	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	ANALISEDEMERITO.pdf	11/10/2016 16:51:25	Paulo Cesar Barauce Bento	Aceito
Outros	CARTEENCAMINHAMENTODOPE SQUISADORAOCEP.pdf	11/10/2016 16:50:44	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

Endereço: Rua Padre 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

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



Continuação do Parecer: 3.066.200

CURITIBA, 07 de Dezembro de 2018

Assinado por:
IDA CRISTINA GUBERT
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Padre Camargo, 265 - Térreo

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-240

UF: PR Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

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 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

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

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, consequentemente 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

3

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 1832399
na data de 23/11/2016



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.
 Paracer CEP/SD-PB: nº 1832399
 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. Preensão 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

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 (média de x última semana)	2ª semana (média de x penúltima semana)	Tempo por ocasião (minutos)
	não	sim			
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/corrída 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:

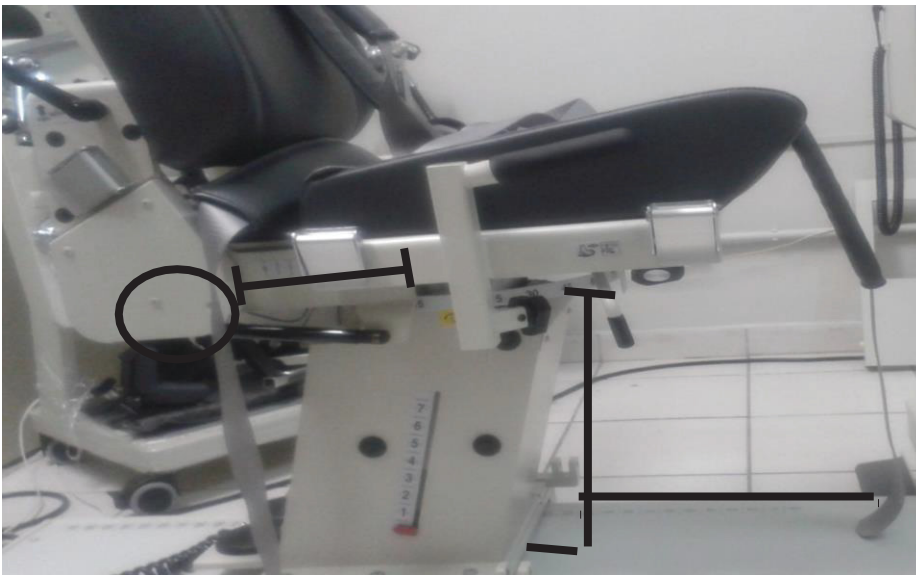
APÊNDICE 5 – AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO MUSCULAR

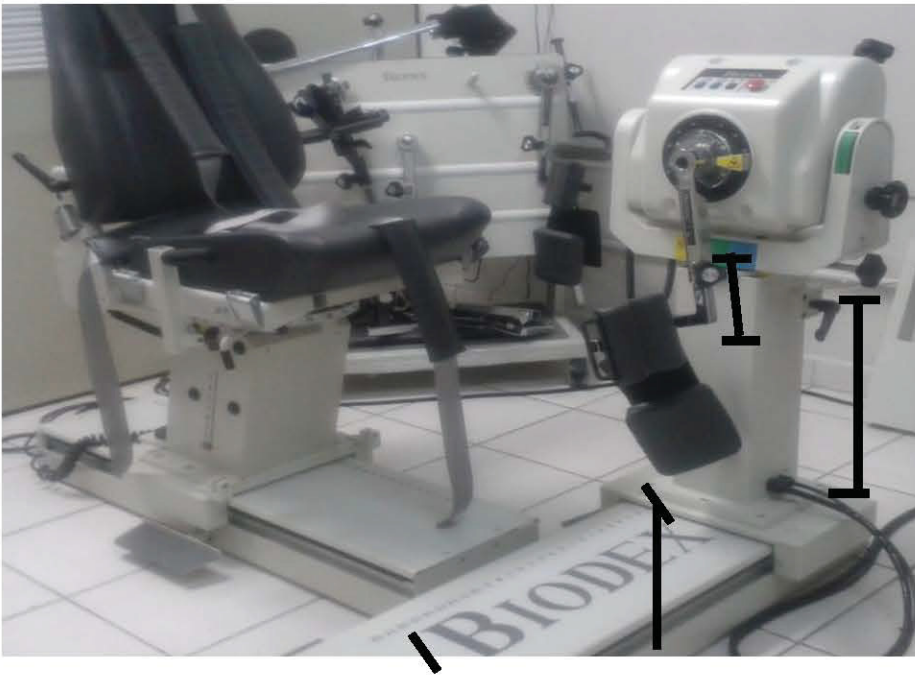
Avaliador: _____ CÓDIGO: _____ DATA: ____ / ____ / ____

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: _____:_____

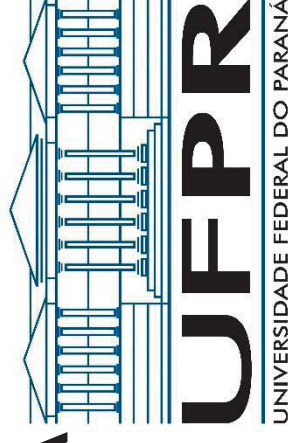
2 - TEMPO: _____:_____

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

1 - TEMPO: _____:_____

2 - TEMPO: _____:_____

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA



PROGRAMA DE EXERCÍCIO FÍSICO EM DOMICÍLIO

2018

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:

- Três vezes por semana em sua residência (**SEGUNDA, QUARTA 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:

Ryelen (41) 98704 8559

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 Flexão de joelho

EXERCÍCIO

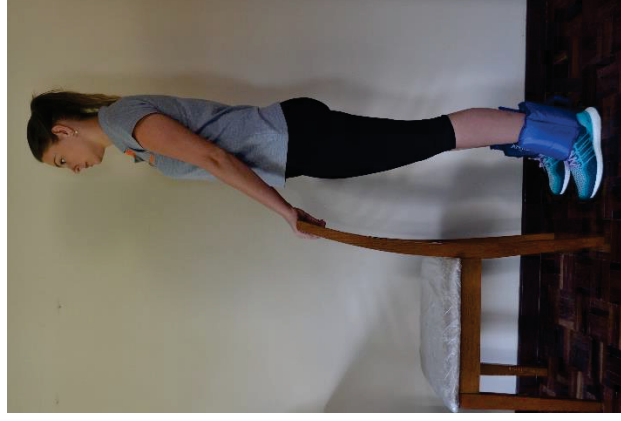
- Em pé, apoie suas mãos em uma superfície estável.
- Dobre a perna direita deixando o calcanhar se aproximar do glúteo.
- Retorne à posição inicial.
- Repita _____ vezes.
- Realize o mesmo exercício com a outra perna.
- Repetir esse exercício _____ vezes com cada perna.

Ficar atento:

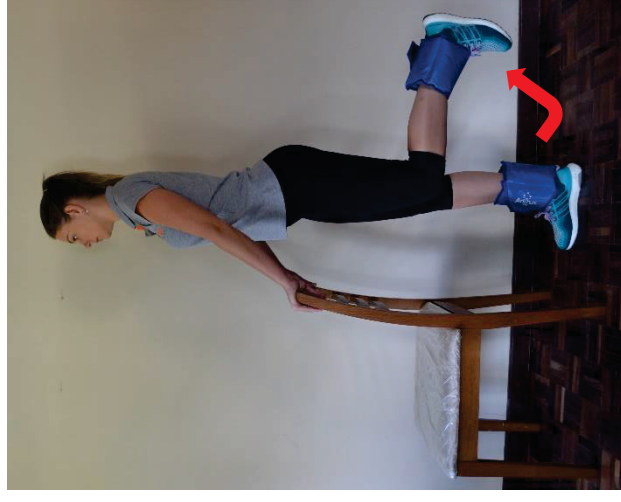
Ficar em postura ereta, não inclinar o tronco para frente ou para trás.

Elevar o calcanhar para trás, não inclinar o joelho para frente ou manter os dois joelhos alinhados.

POSIÇÃO INICIAL



POSIÇÃO FINAL



PESO: Caneleira _____ kg

1. Extensão de joelho

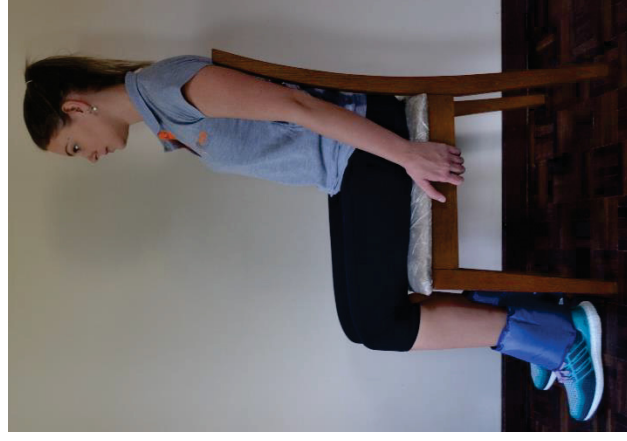
EXERCÍCIO

- a. Sentado: com as costas apoiadas no encosto da cadeira e com as mãos apoiadas na borda da cadeira.
- b. Elevar o pé à altura do quadril.
- c. Retornar à posição inicial.
- d. Repetir _____ vezes.
- e. Realizar o mesmo exercício com a outra perna.
- f. Repetir esse exercício _____ vezes com cada perna.

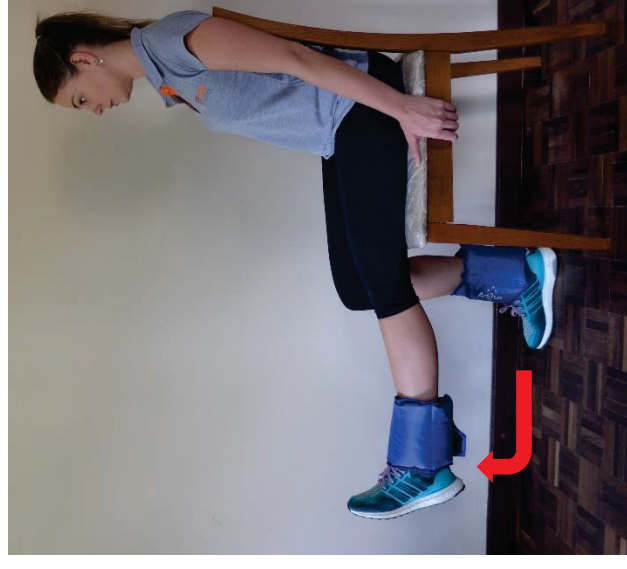
Ficar atento:

Não estender totalmente o joelho.

POSIÇÃO INICIAL



POSIÇÃO FINAL



PESO: Caneleira _____ kg

Intensidade	Leve a moderada	Um pouco intenso	Muito intenso
(Borg)	(12-13)	(13-14)	(14-15) (15-16)

2. Flexão de quadril

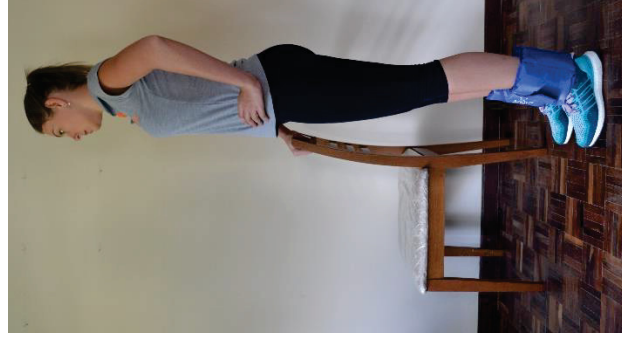
EXERCÍCIO

- Em pé: posição ereta, apoiando-se em uma superfície segura.
- Leve a perna para frente, sem dobrar o joelho.
- Retorne à posição inicial.
- Repita ____ vezes.
- Realize o exercício com a outra perna.
- Repetir esse exercício ____ vezes com cada perna.

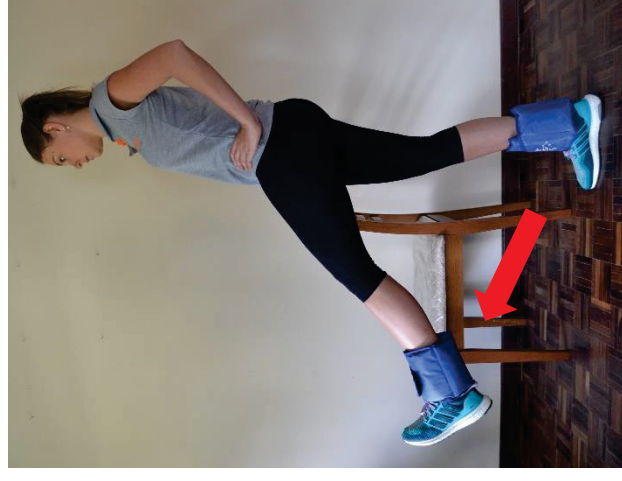
Ficar atento:

Não estender totalmente o joelho.

POSIÇÃO INICIAL



POSIÇÃO FINAL



PESO: Caneleira _____ kg

Intensidade	Leve a moderada	Um pouco intenso	Muito intenso
(Borg)	(12-13)	(13-14)	(14-15)
			(15-16)

3. Extensão de quadril

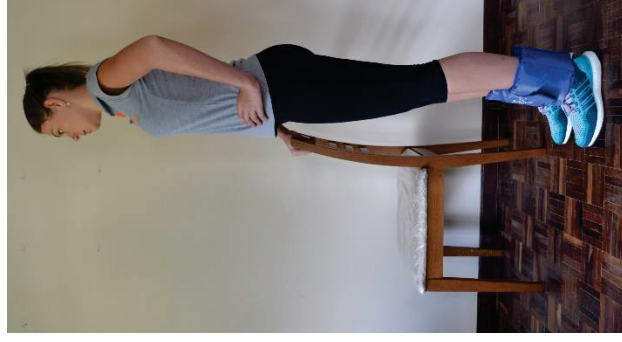
EXERCÍCIO

- Em pé: posição ereta, apoiando-se em uma superfície segura.
- Leve a perna para trás, sem dobrar o joelho.
- Retorne à posição inicial.
- Repita _____ vezes.
- Realize o exercício com a outra perna.
- Repetir esse exercício _____ vezes com cada perna.

Ficar atento:

Não estender totalmente o joelho.

POSIÇÃO INICIAL



POSIÇÃO FINAL



PESO: Caneleira _____ kg

Intensidade	Leve a moderada	Um pouco intenso	Muito intenso
(Borg)	(12-13)	(13-14)	(14-15) (15-16)

4. Abdução de quadril

EXERCÍCIO

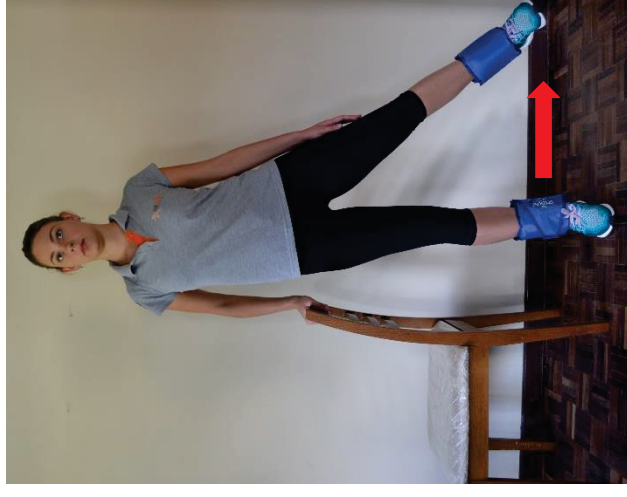
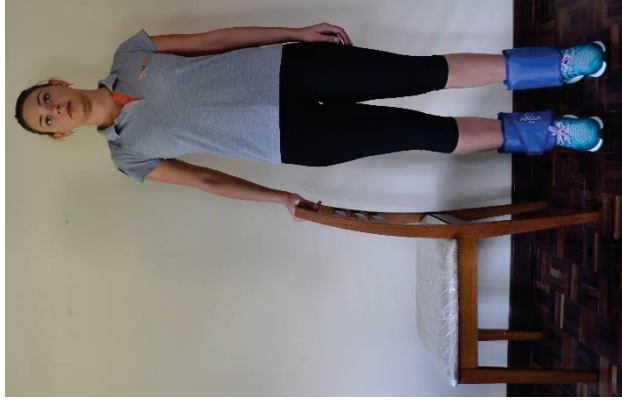
POSIÇÃO INICIAL

POSIÇÃO FINAL

- Em pé: posição ereta, apoiando-se em uma superfície segura, eleve uma perna enquanto se apoia sobre o outro pé.
- Elevar a perna lateralmente longe do corpo.
- Pause e retornar à posição inicial.
- Repetir _____ vezes.
- Realizar o mesmo exercício com a outra perna.
- Repetir esse exercício _____ vezes com cada perna.

Ficar atento:

Não inclinar o tronco lateralmente.



PESO: Caneleira _____ kg

Intensidade	Leve a moderada	Um pouco intenso	Intenso	Muito intenso
(Borg)	(11-13)	(13-14)	(14-15)	(15-16)

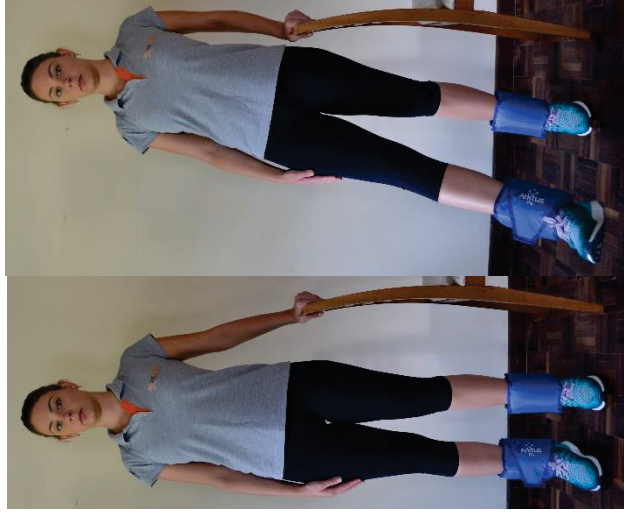
5. Adução de quadril

EXERCÍCIO

POSIÇÃO INICIAL

POSIÇÃO FINAL

- b. Em pé: posição ereta, apoiando-se em uma superfície segura, eleve uma perna enquanto se apoia sobre o outro pé.
- c. Eleve a perna levantada cruzando o pé em frente à perna estendida até passar da linha do quadril.
- d. Retornar à posição inicial.
- e. Repetir ____ vezes.
- f. Realizar o exercício com a outra perna
- g. Repetir esse exercício ____ vezes com cada perna.



PESO: Caneleira _____ kg

Intensidade	Leve a moderada	Um pouco intenso	Intenso	Muito intenso
(Borg)	(12-13)	(13-14)	(14-15)	(15-16)

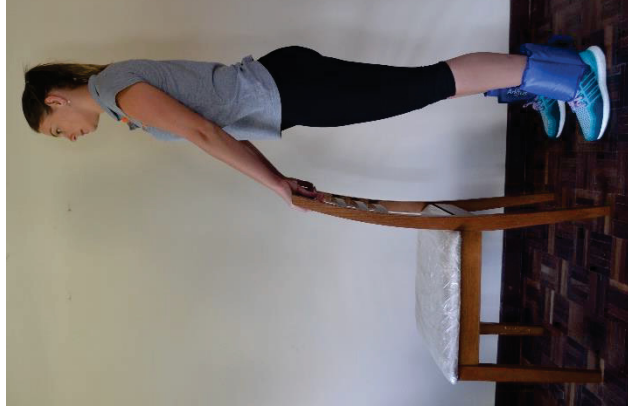
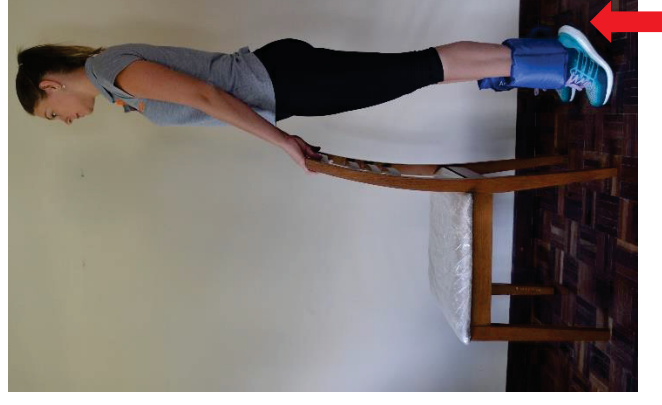
6. Plantiflexão de tornozelo – Panturrilha em pé

EXERCÍCIO

- Em pé: posição ereta, apoiando-se em uma superfície segura, pés próximos.
- Lentamente, fique na ponta dos pés.
- Retornar à posição inicial.
- Repetir esse exercício ____ vezes.

Ficar atento:

Não flexionar os joelhos.

POSIÇÃO INICIAL**POSIÇÃO FINAL**

PESO: Caneleira _____ kg

Intensidade

Leve a moderada

Um pouco intenso

Intenso

Muito intenso

(Borg) (12-13)

(13-14)

(14-15)

(15-16)

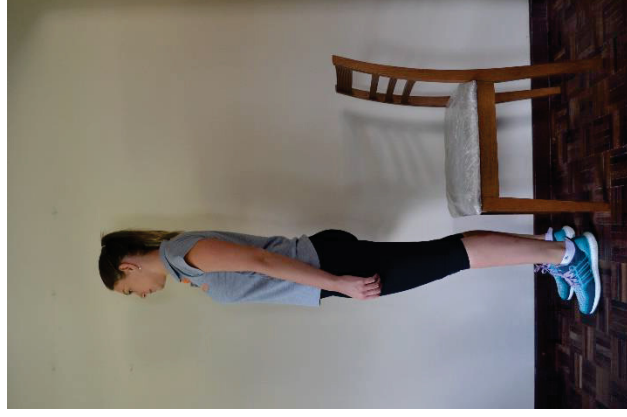
7. Sentar e levantar da cadeira

EXERCÍCIO

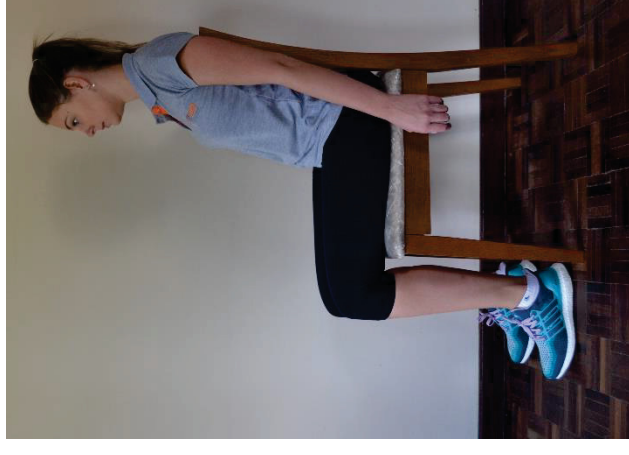
- Em pé: posição ereta, de costas para uma cadeira.
- Sente e levante da cadeira, flexionando os joelhos.
- Retornar à posição inicial.
- Repetir esse exercício ____ vezes.

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)

POSIÇÃO INICIAL



POSIÇÃO FINAL



Intensidade	Leve a moderada	Um pouco intenso	Intenso	Muito intenso
(Borg)	(12-13)	(13-14)	(14-15)	(15-16)

EXERCÍCIOS DE EQUILÍBRIO

1. Caminhada para trás

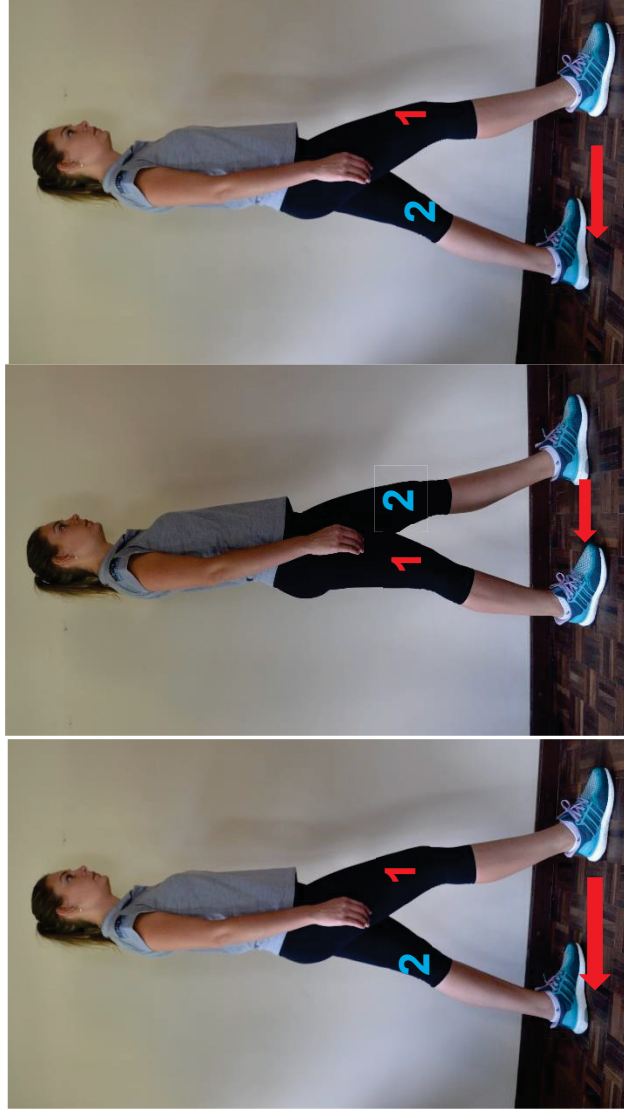
EXERCÍCIO

- a. Em pé próximo a uma parede.
- b. Caminhe para trás (___ passos).
- c. Vire-se e faça o mesmo caminho de costas.
- d. Retornar à posição inicial.
- e. Repetir esse exercício ___ vezes.

POSIÇÃO

FINAL

INÍCIO



Nível de

difficuldade:

Com redução da
base de apoio

Com apoio unipodal

Sobre superfície
instável (colchonete)

Com redução da
informação sensorial
(visual e vestibular)

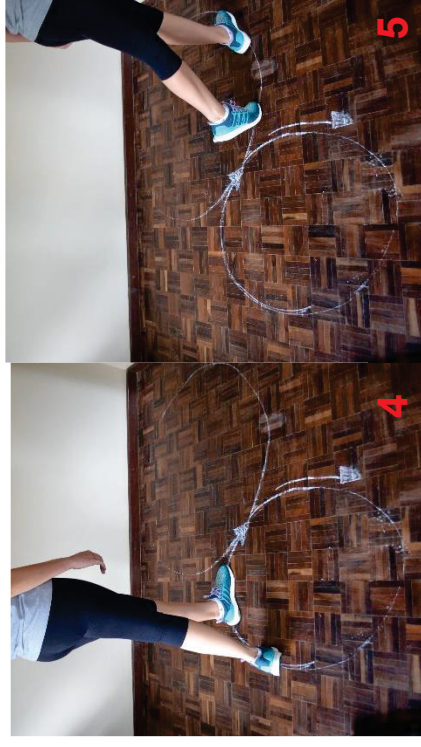
2. Caminhada em formato do número 8

EXERCÍCIO

POSIÇÃO INICIAL

POSIÇÃO FINAL

- a. Em pé, imagine o número 8 no chão e caminhe para frente desenhando o formato do número.
- b. Retornar à posição inicial.
- c. Repetir esse exercício ____ vezes.



Nível de dificuldade:

- Com redução da base de apoio
- Com apoio unipodal
- Sobre superfície instável (colchonete)
- Com redução da informação sensorial (visual e vestibular)

3. Caminhada lateral

EXERCÍCIO

- Em pé e de costas para a parede.
- Caminhe lateralmente (___passos)
- Fique de frente para a parede e retorne, caminhe lateralmente, até o ponto inicial.
- Repetir esse exercício ___ vezes.

POSIÇÃO INICIAL



POSIÇÃO FINAL

Nível de

Com redução da base de apoio

difficuldade:

Com redução da informação sensorial (visual e vestibular)

Sobre superfície instável (colchonete)

Com apoio unipodal

4. Caminhada em plantiflexão

EXERCÍCIO

- Em pé, apoie as pontas dos pés no chão e deixe os calcanhares suspensos.
- Camminhe _____ passos nas pontas dos pés.
- Retorne a posição inicial.
- Repetir esse exercício _____ vezes.

POSIÇÃO INICIAL



POSIÇÃO FINAL



Nível de

Com redução da base de apoio

difficuldade:

Com apoio unipodal

Sobre superfície instável (colchonete)

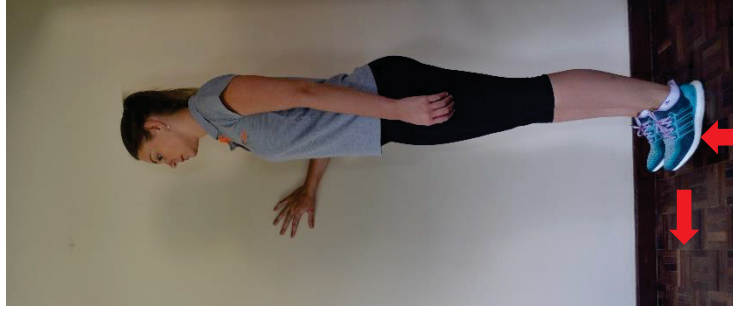
Com redução da informação sensorial (visual e vestibular)

5. Caminhada em dorsiflexão

EXERCÍCIO

- Em pé, apoie os calcanhares no chão e aponte as pontas dos pés para cima.
- Caminhe _____ passos sobre os calcanhares.
- Repetir esse exercício _____ vezes.

POSIÇÃO INICIAL



Com apoio unipodal

POSIÇÃO FINAL



Com redução da
informação sensorial
(visual e vestibular)

Sobre superfície
instável (colchonete)

Nível de
dificuldade:
Com redução da
base de apoio

6. Equilíbrio semitandem

EXERCÍCIO

POSIÇÃO

- a. Em pé: posicionar o calcanhar do pé direito a frente do pé esquerdo.
- b. Mantenha-se nessa posição o máximo possível.
- c. Realizar o mesmo exercício com o outro pé a frente.
- d. Repetir esse exercício ____ vezes.



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

- Em pé: suspenda o pé direito do chão e mantenha o equilíbrio sobre o outro pé.
- Mantenha-se nessa posição por _____ segundos ou o máximo possível.
- Realizar o mesmo exercício com a outra perna.
- Repetir esse exercício _____ vezes.

POSIÇÃO**Nível de****difficuldade:**

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

2018 MARÇO

VOCÊ REALIZOU O SEU
EXERCÍCIO HOJE?

ANO/MÊS DO CALENDÁRIO

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

	() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____		() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____		() SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____
17	18 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	19	20 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	21	22 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____
24	25 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	26	27 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____	28	29 () SIM () NÃO INÍCIO: _____ FIM: _____ BORG _____
					30

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)

Lembrança (memória de evocação)

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

..... (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)

Atenção e cálculo

Solete a palavra MUNDO de trás para frente

..... (5)

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)

8. Faça o paciente ler e obedecer ao seguinte: FECHÉ OS OLHOS

..... (1)

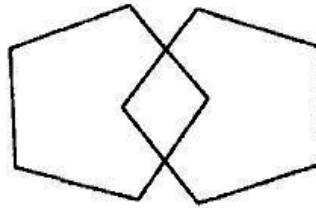
9. Faça o paciente escrever uma frase de sua própria autoria. (A frase deve

conter um sujeito e um objeto e fazer sentido). (Ignore erros de ortografia ao marcar o ponto).

..... (1)

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)

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

