



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

BIANCA FERDIN CARNAVALE

**COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA NA
SÍNDROME DA FRAGILIDADE**

SÃO CARLOS

2022

BIANCA FERDIN CARNAVALE

**COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA NA
SÍNDROME DA FRAGILIDADE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi

Área de concentração: Processos de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia.

Projeto desenvolvido com apoio CAPES/PROEX.

SÃO CARLOS

2022

Carnavale, Bianca Ferdin

Comportamento sedentário e nível de atividade física na
síndrome da fragilidade / Bianca Ferdin Carnavale --
2022.
118f.

Tese de Doutorado - Universidade Federal de São Carlos,
campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Profa. Dra. Anielle Cristhine de Medeiros
Takahashi

Banca Examinadora: Profa. Dra. Aline Cristina Martins

Gratão, Profa. Dra. Paula Regina Mendes da Silva

Serrão, Profa. Dra. Daniele Sirineu Pereira, Prof. Dr.

Eduardo Ferriolli

Bibliografia

1. Comportamento sedentário. 2. Fragilidade . 3. Idoso.

I. Carnavale, Bianca Ferdin. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

Folha de Aprovação

Defesa de Tese de Doutorado da candidata Bianca Ferdin Carnavale, realizada em 29/04/2022.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi (UFSCar)

Profa. Dra. Aline Cristina Martins Gratao (UFSCar)

Profa. Dra. Paula Regina Mendes da Silva Serrão (UFSCar)

Profa. Dra. Daniele Sirineu Pereira (UFMG)

Prof. Dr. Eduardo Ferriolli (USP)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia.

Apoio Financeiro

Este trabalho foi realizado com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Código de Financiamento 001.

À minha avó Alba, que sempre esteve presente na minha vida e me incentivou em todos os momentos. Foi meu primeiro contato com a saúde do idoso e a grande responsável por eu escolher me dedicar a essa área na fisioterapia.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida e por me fortalecer diante dos obstáculos.

Aos meus pais Carmen e Ademir, pelo amor, dedicação, incentivo, por sempre me proporcionarem as melhores oportunidades de estudo e vibrarem com as minhas conquistas.

À orientadora, Profa. Anielle Takahashi, por me receber tão bem em seu laboratório e por me acolher durante todos esses anos, sempre com muita paciência, ensinando e vibrando com cada objetivo alcançado.

À minha vó Alba, por todo amor, carinho e por sempre me colocar em suas orações.

Aos meus amigos, Ana e Paulo, que dividiram todos os momentos dessa trajetória ao meu lado. Foram alegrias, tristezas e muitas conquistas compartilhadas. Essa relação foi muito além de trabalho, vou levar nossa amizade para o resto da vida.

À minha família, madrinha, padrinho, Ana Flávia, Fernando, Nádia, Manu, tio Val, tia Cândida, que estão presentes em todas as minhas conquistas.

Aos colegas de laboratório, Marcele, Verena, Elie, Julimara, Gabriela, Stefani, Laura e a professora Larissa, por toda troca de conhecimentos.

Aos membros da comissão organizadora do Simpósio de Fisioterapia da UFSCar, por todos os momentos compartilhados.

Aos professores e funcionários do Departamento de Fisioterapia da UFSCar, pela dedicação e empenho dia-a-dia no trabalho.

Aos voluntários, que aceitaram participar da nossa pesquisa.

À CAPES, pelo suporte financeiro.

E a todas as pessoas, que de alguma forma, contribuíram para que esse trabalho pudesse ser realizado.

Muito obrigada!

*“Nascer é uma possibilidade. Viver é um
risco. Envelhecer é um privilégio!”*

Mário Quintana

CARNAVALE, B. F. **Comportamento sedentário e nível de atividade física na síndrome da fragilidade.** 2022. 118 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos. 2022.

RESUMO

A inatividade física e o comportamento sedentário influenciam na progressão da síndrome da fragilidade. Para avaliar nível de atividade física e comportamento sedentário o acelerômetro tem sido utilizado como uma medida objetiva. Pelo caráter reversível da síndrome da fragilidade intervenções baseadas em exercícios físicos têm sido propostas para idosos frágeis e em risco de fragilização. Diante do exposto, a tese a seguir foi dividida em dois estudos, sendo que o Estudo I foi intitulado “Análise do nível de atividade física e comportamento sedentário por meio da acelerometria na síndrome da fragilidade: um estudo transversal”. Este estudo apresentou como objetivo identificar o comportamento sedentário e nível de atividade física em idosos frágeis, pré-frágeis e não frágeis, utilizando um acelerômetro com dispositivo de classificação postural. Após este estudo, foi desenvolvido um protocolo de intervenção, baseado em exercícios multicomponentes, para idosos pré-frágeis. O Estudo II, intitulado “Efeitos do treinamento multicomponente e do destreino no status da fragilidade, nível de atividade física, comportamento sedentário e performance física de idosos pré-frágeis: estudo cego controlado e randomizado”, objetivou avaliar os efeitos de um protocolo de treinamento multicomponente e do destreino no status de fragilidade, nível de atividade física, comportamento sedentário e performance física em idosos pré-frágeis. O protocolo de treinamento multicomponente foi realizado em 16 semanas e apresentou *follow-up* de 6 semanas. Foi composto por exercícios de aquecimento, aeróbico, equilíbrio, resistência e flexibilidade. Os resultados do Estudo I demonstraram que ao utilizar um acelerômetro com classificação de postura, não foi possível diferenciar comportamento sedentário de idosos frágeis dos pré-frágeis e não frágeis. Além disso, o grupo frágil apresenta uma redução do nível de atividade física, comparado ao grupo não frágil. O Estudo II demonstrou que o treinamento multicomponente foi eficiente para reverter o status da fragilidade e melhorar a velocidade de marcha dos idosos pré-frágeis. Porém, não houve alteração do nível de atividade física e comportamento sedentário, sendo necessárias outras estratégias para mudança comportamental.

Palavras-chave: Fragilidade; Idoso; Exercício físico; Comportamento sedentário; Treinamento multicomponente; Acelerometria.

CARNAVALE, B. F. **Sedentary behavior and physical activity level in frailty syndrome.** 2022. p. 118. Thesis (PhD). Postgraduate Program in Physical Therapy, Department of Physical Therapy, Federal University of São Carlos. São Carlos, São Paulo, Brazil. 2022.

ABSTRACT

Physical inactivity and sedentary behavior influence the frailty syndrome progression. To assess the physical activity level and sedentary behavior, the accelerometer has been used as an objective measure. Due to reversible character of the frailty syndrome, interventions based on physical exercises have been proposed for frail older adults and those at risk of frailty. In front of the exposed, this thesis was divided into two studies, and Study I was entitled “Analysis of physical activity level and sedentary behavior by accelerometry in frailty syndrome: a cross-sectional study”. This study aimed to identify the physical activity level and prolonged sedentary bouts in frail, pre-frail and non-frail older adults, using an accelerometer with a postural classification device. After this study, an intervention protocol was developed, based on multicomponent exercises, for pre-frail older adults. Study II, entitled “Effects of a multicomponent training and detraining on frailty status, physical activity level, sedentary behavior and physical performance of pre-frail older adults: blinded randomized controlled trial”, aimed to evaluate the effects of a training multicomponent protocol and detraining on frailty status, physical activity level, sedentary behavior and physical performance in pre-frail older adults. The multicomponent training protocol was performed in 16 weeks and had a 6-week follow-up. The protocol consisted of warm-up, aerobic, balance, resistance and flexibility exercises. The results of Study I presented that using an accelerometer with posture classification, it was not possible to differentiate sedentary behavior of frail older adults from pre-frail and non-frail. Furthermore, the frail group have a reduced in physical activity level, compared to the non-frail group. Study II demonstrated that multicomponent training was effective in reversing frailty status and improving gait speed in pre-frail older adults. However, there was no change in the physical activity level and sedentary behavior, requiring other strategies for behavioral change.

Keywords: Frailty; Older adults; Physical exercise; Sedentary behavior; Multicomponent training; Accelerometry.

LISTA DE FIGURAS

ESTUDO I

Figura 01.	Ilustração do acelerômetro e do posicionamento utilizado em todos os voluntários.....	31
Figura 02.	Ilustração dos dados extraídos do software PALanalysis, exemplificando as atividades realizadas por um voluntário durante um dia todo (24 horas completas).....	32
Figura 03.	Ilustração dos dados de um voluntário do grupo não frágil, exemplificando as atividades realizadas durante cinco dias completos.....	34
Figura 04.	Ilustração dos dados de um voluntário do grupo pré-frágil, exemplificando as atividades realizadas durante cinco dias completos.....	35
Figura 05.	Ilustração dos dados de um voluntário do grupo frágil, exemplificando as atividades realizadas durante cinco dias completos.....	36

ESTUDO II

Figura 06.	Foto dos voluntários realizando os exercícios aeróbicos na pista de caminhada.....	62
Figura 07.	Ilustração dos exercícios de equilíbrio.....	63
Figura 08.	Ilustração dos exercícios resistidos.....	64
Figura 09.	Fluxograma da amostra.....	66

LISTA DE TABELAS

ESTUDO I

Tabela 01.	Critérios da fragilidade.....	38
Tabela 02.	Distribuição dos indivíduos de acordo com a pontuação em cada critério de fragilidade.....	39
Tabela 03.	Características descritivas dos três grupos.....	40
Tabela 04.	Acelerometria.....	42

ESTUDO II

Tabela 05.	Estrutura do protocolo MulTI.....	61
Tabela 06.	Descrição das características da amostra.....	67
Tabela 07.	Distribuição dos indivíduos de acordo com cada critério e status da fragilidade nos momentos pré, pós e follow-up nos dois grupos.....	68
Tabela 08.	Performance física e dados da acelerometria nos momentos pré-intervenção, pós-intervenção e follow-up nos dois grupos.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFMV	Atividade Física Moderada a Vigorosa
AVC	Acidente Vascular Cerebral
CES-D	<i>Center for Epidemiologic Studies Depression Scale</i>
CONSORT	<i>Consolidated Standards of Reporting Trials</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FC	Frequência Cardíaca
FCR	Frequência Cardíaca de Reserva
FCrep	Frequência Cardíaca de Repouso
FCT	Frequência Cardíaca de Treinamento
GC	Grupo Controle
IMC	Índice de Massa Corpórea
LaPeSI	Laboratório de Pesquisa em Saúde do Idoso
MEEM	Mini-Exame do Estado Mental
MET	Equivalente Metabólico da Tarefa
MulTI	Programa de Treinamento Multicomponente
OMNI-RES	Escala de Exercícios Resistidos OMNI
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Pressão Arterial
SPPB	<i>Short Physical Performance Battery</i>
TC6	Teste de Caminhada de Seis inutos
TUG	Teste <i>Timed Up and Go</i>
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
USE	Unidade Saúde Escola
VM	Velocidade de Marcha

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	14
1.1. Descrição da tese para público leigo.....	16
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	17
3. OBJETIVOS GERAIS DA PESQUISA.....	22
3.1. Objetivo Principal.....	23
3.2. Objetivos Secundários.....	23
4. ESTUDO I.....	24
4.1. RESUMO.....	26
4.2. ABSTRACT.....	27
4.3. INTRODUÇÃO.....	28
4.4. MÉTODOS.....	29
4.4.1. Desenho do estudo.....	29
4.4.2. Participantes.....	29
4.4.3. Medidas.....	30
4.4.4. Avaliação da síndrome da fragilidade.....	30
4.4.5. Acelerometria.....	31
4.4.6. Análise estatística.....	37
4.5. RESULTADOS.....	37
4.6. DISCUSSÃO.....	44
4.7. CONCLUSÃO.....	47
4.8. AGRADECIMENTOS.....	47
5. DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO II.....	48
6. ESTUDO II.....	50
6.1. RESUMO.....	52
6.2. ABSTRACT.....	53
6.3. INTRODUÇÃO.....	54
6.4. MÉTODOS.....	55
6.4.1. Cálculo amostral.....	55
6.4.2. Delineamento do estudo.....	55
6.4.3. Participantes.....	56
6.4.4. Critérios de participação.....	57
6.4.5. Local de realização.....	57

6.4.6. Anamnese.....	57
6.4.7. Avaliação do comportamento sedentário e do nível de atividade física.....	58
6.4.8. Avaliação da performance física.....	58
6.4.9. Programa de treinamento multicomponente (MulTI).....	60
6.4.10. Grupo controle (GC)	65
6.4.11. Análise estatística.....	65
6.5. RESULTADOS.....	65
6.6. DISCUSSÃO.....	72
6.7. CONCLUSÃO.....	76
6.8. AGRADECIMENTOS.....	76
6.9. DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES.....	76
7. CONCLUSÃO.....	77
8. ATIVIDADES REALIZADAS NO DOUTORADO.....	79
REFERÊNCIAS.....	88
APÊNDICES.....	98
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Estudo I)....	99
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Estudo II)....	102
ANEXOS.....	108
ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (Estudo I).....	109
ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (Estudo II).....	112
ANEXO C – Notas de corte utilizadas para síndrome da fragilidade.....	117

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A autora da presente tese cursou o doutorado em Fisioterapia no período de março de 2018 até o presente momento, no Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Foi orientada pela Prof^ª Dr^ª Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi, na área de concentração de Processos de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia. Seguiu a linha de pesquisa em saúde do idoso, sendo integrante do Laboratório de Pesquisa em Saúde do Idoso (LaPeSI). Este trabalho foi aprovado no exame de qualificação no dia 01 de fevereiro de 2019. A banca examinadora foi composta pela Prof^ª Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi, Prof^ª Dr^ª Valéria Pires Di Lorenzo e Prof^ª Dr^ª Natália Duarte Pereira, todas professoras adjuntas do Departamento de Fisioterapia da UFSCar.

A escolha da pesquisa em saúde do idoso e síndrome da fragilidade se deveu ao fato que a autora já havia realizado o mestrado com esta população. A dissertação foi intitulada “Análise da complexidade do torque extensor do joelho na síndrome da fragilidade”, sob orientação da Prof^ª Dr^ª Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi. Esse trabalho contou com a colaboração da Prof^ª Dr^ª Aparecida Maria Catai - docente da UFSCAR e do Prof. Dr. Alberto Portal - Università Degli Studi di Milano, além disso, foi publicado na revista *Brazilian Journal of Physical Therapy*. Após o mestrado, a autora foi aprovada no processo seletivo do Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da UFSCar e seguiu no LaPeSI com orientação da Prof^ª Anielle Takahashi. Continuou trabalhando com a síndrome da fragilidade, porém com foco, no nível de atividade física e no comportamento sedentário e em intervenções para esta população.

O nível de atividade física e o comportamento sedentário podem ser avaliados de diversas formas, porém medidas objetivas fornecidas por um acelerômetro podem fornecer informações importantes sobre a síndrome da fragilidade. O acelerômetro utilizado neste estudo é um diferencial, pois é um modelo triaxial, com inclinômetro embutido, que permite analisar o padrão de comportamento sedentário por meio da posição corporal, sendo considerado padrão ouro para este tipo de análise. Esse tipo de acelerômetro permite avaliar o comportamento sedentário de forma mais precisa e fidedigna, e não há necessidade retirá-lo em nenhum momento do dia, permitindo uma análise das atividades de vida diária mais apurada.

Destaca-se que a instalação da síndrome da fragilidade pode ser reversível, e que idosos pré-frágeis devam ser foco de intervenção. Dessa forma, foi realizado um protocolo baseado em exercícios multicomponentes para idosos pré-frágeis. Esse

protocolo foi pensado para ser realizado em qualquer local, como em unidades básicas de saúde, pois é um protocolo fácil de ser aplicado, de baixo custo e não necessita de equipamentos específicos. Adicionalmente, foi proposto avaliar se este tipo de intervenção conseguiria alterar o nível de atividade física e comportamento sedentário destes idosos pré-frágeis, e ainda se após um período de destreino os resultados se sustentariam.

A seguir, apresenta-se uma descrição da tese para o público leigo, posteriormente uma breve revisão da literatura sobre o tema abordado. Na sequência, são apresentados o Estudo I intitulado “Análise do nível de atividade física e comportamento sedentário por meio da acelerometria na síndrome da fragilidade: um estudo transversal”, o qual foi submetido ao periódico *Geriatrics & Gerontology International*; e o Estudo II intitulado "Efeitos do treinamento multicomponente e do destreino no status da fragilidade, nível de atividade física, comportamento sedentário e performance física de idosos pré-frágeis: estudo cego controlado e randomizado”, submetido ao periódico *Disability and Rehabilitation*. Após os estudos, são apresentadas a conclusão e considerações finais. Por fim, está descrito a trajetória acadêmica realizada durante o doutorado da autora desta tese.

1.1. Descrição da tese para o público leigo

O presente estudo mostrou que os idosos permanecem a maior parte do dia sentado ou deitado. Apesar da combinação de exercícios de força, caminhada e equilíbrio conseguir reduzir a instalação da síndrome da fragilidade, o treino não foi capaz de modificar o tempo que os idosos permanecem em posturas sedentárias.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2. REVISÃO DA LITERATURA

A população mundial de idosos aumentou significativamente nas últimas décadas, e esse aumento foi impulsionado principalmente pela expectativa de vida elevada (WORLD POPULATION AGEING, 2020). No Brasil, a população de idosos acima de 60 anos tem aumentado, as projeções para 2050 sugerem que o Brasil será a sexta maior população de idosos no mundo (SILVA et al., 2021). O envelhecimento da população afeta diversos setores, como saúde, prestação de cuidados, aposentadoria, qualidade de vida, e principalmente relacionados as doenças crônicas e deficiências. O processo de envelhecimento é universal, inevitável e cada função fisiológica diminui continuamente (IZQUIERDO et al., 2021). Dessa forma, aumentam os riscos de desenvolver síndromes multifatoriais, que levam a um declínio do funcionamento de múltiplos sistemas fisiológicos (CLEGG et al., 2013).

A síndrome da fragilidade é descrita como um estado clínico de vulnerabilidade ao estresse devido a diminuição da resiliência e de reservas fisiológicas relacionadas ao envelhecimento, e um progressivo declínio na capacidade de manutenção da homeostase (FRIED et al., 2001). Devido ao declínio do funcionamento dos sistemas fisiológicos, idosos frágeis apresentam um maior risco de resultados adversos à saúde, como aumento do risco de quedas, institucionalização, hospitalização, incapacidades e mortalidade (CLEGG et al., 2013; HOOGENDIJK et al., 2019). A prevalência de fragilidade aumenta com o avançar da idade, além disso, é maior no sexo feminino do que masculino (HOOGENDIJK et al., 2019). Sendo que, a prevalência de pré-fragilidade em idosos com mais de 65 anos varia entre 35 e 50% e de fragilidade varia de 7 a 12% em indivíduos com 65 anos ou mais e aproximadamente 25% nos idosos acima de 85 anos (FERNÁNDEZ-GARRIDO et al., 2014; SERGI et al., 2015). Considerando a importância de avaliar a presença de fragilidade em idosos, o fenótipo da fragilidade foi proposto por FRIED et al. (2001) para padronizar as avaliações e identificar indivíduos frágeis, pré-frágeis e não frágeis. Desde então, o fenótipo da fragilidade tem sido utilizado por diversos pesquisadores no mundo todo para identificar a presença da fragilidade em idosos. A avaliação pelo fenótipo leva em consideração a sensação de exaustão auto referida, perda de peso não intencional, diminuição da velocidade de marcha, diminuição da força de preensão palmar e baixo nível de atividade física (FRIED et al., 2001).

Devido ao alto risco de resultados adversos, a fragilidade apresenta um impacto financeiro significativo sobre os sistemas de saúde. Quanto mais alto o grau de fragilidade, maior são os custos e utilização de serviços de saúde, como internação

hospitalar (SACHA et al., 2017; HOOGENDIJK et al., 2019). Com o conhecimento dessas informações, é necessário desenvolver cuidados e estratégias para essa população, com o objetivo de reverter ou retardar a fragilidade e conseqüentemente, reduzir os impactos que essa síndrome causam no indivíduo e na sobrecarga dos sistemas de saúde. Apesar de ser amplamente estudada, a fragilidade é pouco conhecida na população em geral ou mesmo por profissionais da saúde, e existem poucas estratégias terapêuticas dedicada exclusivamente para essa síndrome (IZQUIERDO et al., 2021).

Para ocorrer o desenvolvimento ou progressão da síndrome da fragilidade existem diversos fatores de risco como sociais e demográficos, clínicos, biológicos e estilo de vida (HOOGENDIJK et al., 2019). A inatividade física é um dos principais fatores de risco que contribui para a progressão da fragilidade, porém o mesmo pode ser modificado com um aumento de atividade físicas regulares (MCPHEE et al., 2016). Um estilo de vida mais ativo é extremamente importante para prevenir o declínio funcional e é uma estratégia para não evolução do processo de fragilidade (DING; KUHA; MURPHY, 2017). A inatividade física difere do comportamento sedentário, ser fisicamente inativo significa que não realizar a quantidade de atividade física moderada a vigorosa recomendada pelas diretrizes (TREMBLAY et al., 2017; SCHNEIDER et al, 2018). As recomendações sobre atividade física para idosos com 65 anos ou mais são pelo menos 150 minutos de intensidade moderada ou 75 minutos de intensidade vigorosa de atividade aeróbica e dois ou mais dias por semana de atividades de fortalecimento muscular (exercícios resistidos), para promover benefícios adicionais a saúde (IZQUIERDO et al., 2021; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). Como parte da atividade física semanal, os idosos devem realizar exercícios multicomponentes, que enfatizem o equilíbrio e treinamento de força em intensidade moderada ou intensa, em três ou mais dias da semana, para aumentar a capacidade funcional e prevenir quedas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021).

O comportamento sedentário, por sua vez é definido como o tempo gasto em qualquer atividade com baixo gasto energético, menor ou igual a 1,5 equivalentes metabólicos (METs), nas posições sentada, reclinada ou deitada durante o período de vigília (TREMBLAY et al., 2017; SCHNEIDER et al, 2018). Os idosos passam a maior parte do período de vigília em atividades que envolvem comportamento sedentário, como assistir televisão, usar o computador, ler, dirigir, entre outros (TREMBLAY et al., 2017; KOLTYN et al., 2019; COLLEY et al., 2011). A maioria dos estudos utilizam o comportamento sedentário como tempo total, sem considerar o acúmulo de padrões de

comportamento sedentário (BASTONE et al., 2015; CASTANEDA-GAMEROS; REDWOOD; THOMPSON, 2018; MAÑAS et al., 2018; NAGAIA et al., 2018). Dessa forma, seria importante identificar o tempo total e o padrão que o comportamento sedentário ocorre, pois refere-se a maneira como este é acumulado e interrompido ao longo do dia (TREMBLAY et al., 2017). O comportamento sedentário prolongado pode ser avaliado pelos *bouts*, definido como o tempo acumulado em comportamento sedentário ininterrupto, podendo ser avaliado em diversos períodos de tempo (KEHLER et al., 2018a; KOLTYN et al., 2019). Evidências já mostram que o comportamento sedentário prolongado ininterrupto, acumulado em *bouts* de diferentes períodos, podem levar a resultados de saúde adversos, inclusive ao aumento da mortalidade (DIAZ et al., 2017; BELLETTIERE et al., 2019).

Existem diferentes estratégias para avaliar o comportamento sedentário do indivíduo. Segundo a *Sedentary Behavior Research Network*, os questionários, observação direta e inclinômetros identificam o aspecto postural, mas não indicam o componente energético. Em contrapartida, a calorimetria ou acelerometria identificam o gasto energético, mas não necessariamente discriminam posturas (TREMBLAY et al., 2017). O acelerômetro triaxial com inclinômetro embutido seria um instrumento que permitiria analisar o padrão de comportamento sedentário, uma vez que consegue analisar com maior acurácia os dois componentes necessários para definir comportamento sedentário, sendo o gasto energético e a postura (TREMBLAY et al., 2017).

Destaca-se que, estudos mostram que altos níveis de comportamento sedentário estão associados com piores níveis de fragilidade (BLODGETT et al., 2015; DEL POZO-CRUZ et al., 2017; KEHLER et al., 2018b). No entanto, a síndrome da fragilidade é reversível, especialmente se diagnosticada precocemente (RODRIGUEZ-MAÑAS; FRIED, 2015). Dessa forma, reconhecer a pré-fragilidade é importante para introduzir um tratamento efetivo e não deixar evoluir para fragilidade e conseqüentemente, reduzir os desfechos adversos relacionados a síndrome (SACHA et al., 2017; YU et al., 2020).

Considerando a reversibilidade da síndrome, intervenções com exercícios físicos podem ser uma maneira para prevenir, retardar ou reverter a fragilidade (THEOU et al., 2011; JADCZAK et al., 2018). Os exercícios podem ser utilizados para restaurar ou manter a independência funcional desses idosos, e conseqüentemente, previne a institucionalização e diminui os custos de cuidados à saúde (JADCZAK et al., 2018). Algumas revisões sistemáticas sugerem intervenções com exercícios multicomponentes para idosos frágeis e pré-frágeis, pois melhoram a força muscular, velocidade de marcha,

equilíbrio e desempenho físico (THEOU et al., 2011; DEDEYNE et al., 2017; JADCZAK et al., 2018). As intervenções multicomponentes englobam diferentes tipos de exercícios, como aeróbico, resistência, equilíbrio e flexibilidade. A realização de exercícios multicomponentes tem mostrado maiores benefícios em comparação com intervenções que utilizam apenas um tipo de exercício, além disso, esses efeitos positivos na fragilidade parecem ser mais prolongados (DEDEYNE et al., 2017). Segundo Dedeyne et al. (2017), os benefícios podem ser decorrentes das características da síndrome da fragilidade, já que é considerada uma síndrome sistêmica, necessita de uma abordagem sistêmica para um melhor resultado funcional.

Diante do exposto, tornam-se necessárias investigações de estratégias que influenciem no nível de atividade física, no comportamento sedentário e nos *bouts* sedentários prolongados de indivíduos com síndrome da fragilidade. Um programa de treinamento multicomponente poderia reverter o status da fragilidade, promover melhora do nível de atividade física, melhora da performance física e reduzir o comportamento sedentário dos idosos.

A estrutura da presente tese está organizada com o intuito de responder as seguintes perguntas: Como é o comportamento sedentário de idosos com síndrome da fragilidade? O treinamento multicomponente é capaz de reverter o status da fragilidade, melhorar o nível de atividade física e reduzir o comportamento sedentário na síndrome da fragilidade? As perguntas serão respondidas respectivamente nos estudos um e dois, apresentados a seguir nos capítulos da tese.

3. OBJETIVOS GERAIS DA PESQUISA

3. OBJETIVOS GERAIS DA PESQUISA

3.1. Objetivo Principal

Avaliar os efeitos de um protocolo de treinamento multicomponente no nível de atividade física, comportamento sedentário, performance física e status da fragilidade em idosos pré-frágeis.

3.2. Objetivos Secundários

- Avaliar o nível de atividade física e comportamento sedentário em idosos frágeis, pré-frágeis e não frágeis, utilizando a acelerometria e classificação postural.

- Avaliar os efeitos do destreino em idosos pré-frágeis, após um protocolo de treinamento multicomponente.

4. ESTUDO I

Análise do nível de atividade física e comportamento sedentário por meio da acelerometria na síndrome da fragilidade: um estudo transversal*

Comportamento sedentário na síndrome da fragilidade

Bianca Ferdin Carnavale^[a], Paulo Giusti Rossi^[a], Ana Claudia Silva Farche^[a], Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi^[a]

^[a]Laboratório de Pesquisa em Saúde do Idoso (LaPeSI), Departamento de Fisioterapia (DFisio), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP, Brasil.

*Versão em português com alterações e inclusão de ilustrações.

4.1. RESUMO

Introdução: Baixos níveis de atividade física e maior tempo gasto em comportamento sedentário podem ser considerados fatores de risco para o desenvolvimento da síndrome da fragilidade. O acelerômetro pode ser utilizado para avaliar com precisão esses dados.

Objetivo: Identificar o comportamento sedentário e o nível de atividade física em idosos frágeis, pré-frágeis e não frágeis, utilizando um acelerômetro com dispositivo de classificação postural. **Métodos:** Foi realizado um estudo transversal. Os idosos ≥ 65 anos foram alocados de acordo com o fenótipo de fragilidade em três grupos: não frágil ($n = 20$), pré-frágil ($n = 29$) e frágil ($n = 21$). As avaliações consistiram em anamnese, fenótipo de fragilidade e o teste *timed up and go*. O nível de atividade física, o comportamento sedentário e os *bouts* sedentários prolongados foram avaliados por meio de um acelerômetro triaxial. Foi utilizado o teste ANOVA *one-way* ou Kruskal Wallis, de acordo com a normalidade ou não dos dados. O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados: Não houve diferença no comportamento sedentário e nos *bouts* sedentários prolongados entre os grupos. O grupo frágil permanece um menor tempo em atividades leves ($p = 0,013$) e moderadas a vigorosas ($p < 0,001$) quando comparado ao grupo não frágil. As variáveis número de passos, tempo andando e gasto energético apresentaram diferença significativa comparando o grupo frágil e não frágil ($p < 0,001$). **Conclusão:** Os idosos do grupo frágil apresentaram uma redução do nível de atividade física em relação ao grupo não frágil. Não houve diferença no comportamento sedentário e nos *bouts* sedentários prolongados entre os grupos.

Palavras-chave: Fragilidade; Idoso; Comportamento Sedentário; Acelerometria; Atividade Física.

4.2. ABSTRACT

Background: Low physical activity levels and longer time spent in sedentary behavior can be considered as risk factors for the development of frailty syndrome. Accelerometer can be used to accurately assess these data. **Objective:** To identify the sedentary behavior and physical activity level in frail, pre-frail and non-frail older adults, using an accelerometer with a postural classification device. **Methods:** A cross-sectional study, in which older adults ≥ 65 years old were allocated according to the phenotype of frailty into three groups: non-frail (n= 20), pre-frail (n= 29) and frail (n= 21). The assessments were consisted of anamnesis, frailty screening, and timed up and go test. Physical activity level, sedentary behavior and prolonged sedentary bouts were assessed through a triaxial accelerometry system. ANOVA one-way or Kruskal Wallis test was used according to the normality or not of the data. The level of significance adopted was 5%. **Results:** There was no difference in sedentary behavior and prolonged sedentary bouts between groups. The frail group spending less time in light (p= 0.013) and moderate to vigorous activities (p <0.001) when compared to the non-frail group. The variables step count, stepping time and activity score presented a significant difference when comparing the frail and non-frail groups (p <0.001). **Conclusion:** Frail older adults presented a reduction in physical activity level compared to the non-frail group. There was no difference in sedentary behavior and prolonged sedentary bouts in the groups.

Keywords: Frailty; Older Adults; Sedentary Behavior; Accelerometry; Physical Activity.

4.3. INTRODUÇÃO

A fragilidade é descrita como uma síndrome com diminuição de reservas fisiológicas e resistência a agentes estressores, resultando em declínios cumulativos em vários sistemas fisiológicos e causando vulnerabilidade a resultados adversos, como quedas, institucionalização, hospitalização, incapacidades e mortalidade (FRIED et al., 2001). A síndrome da fragilidade tem grande prevalência em idosos (CLEGG et al., 2013; CHOI et al., 2015). Idade, doenças, fatores sociais, fatores econômicos, desnutrição, baixos níveis de atividade física e maior tempo gasto em comportamento sedentário podem ser considerados fatores de risco para o desenvolvimento da síndrome da fragilidade (SILVA et al., 2019).

Embora a atividade física traga inúmeros benefícios à saúde, os idosos passam a maior parte do dia em atividades que envolvem comportamento sedentário (COLLEY et al., 2011; SONG et al., 2015), como assistir televisão, usar o computador, ler, dirigir, entre outros (KOLTYN et al., 2019). Comportamento sedentário é definido como o tempo gasto sentado ou deitado com baixo gasto de energia ($\leq 1,5$ METs), durante o período de vigília, no contexto de ambientes ocupacionais, educacionais, domésticos, comunitários e de transporte (TREMBLAY et al., 2017; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). Uma maior prevalência e piores níveis de fragilidade estão associados a um tempo maior em comportamento sedentário (KEHLER et al., 2018b). Além disso, é importante verificar o padrão em que ocorre o comportamento sedentário. *Bouts* sedentários prolongados foram definidos como o tempo acumulado em comportamento sedentário ininterrupto, podendo ser *bouts* ≥ 30 minutos ou ≥ 60 minutos (KEHLER et al., 2018a; KOLTYN et al., 2019) e estão associados a desfechos negativos como uma maior dependência nas atividades de vida diária (SARDINHA et al., 2015).

O nível de atividade física e o comportamento sedentário tem sido avaliados de modo objetivo com uso de acelerômetros (BLODGETT et al., 2015; SONG et al., 2015; MAÑAS et al., 2019; KEHLER et al., 2020). O acelerômetro é um equipamento compacto e leve, de fácil utilização, que é capaz de extrair os dados com precisão em comparação com questionários de autorrelato, que muitas vezes apresentam limitações devido à dificuldade dos idosos em recordar das tarefas realizadas nos dias anteriores à avaliação (THEOU et al., 2012). No entanto, críticas vêm sendo feitas em relação a operacionalização da definição do comportamento sedentário, de forma que este seja coerente com seu conceito, envolvendo gasto de energia ($< 1,5$ METs) e postura (sentado/deitado) (TREMBLAY et al., 2017). Até o momento, os estudos envolvendo a

síndrome da fragilidade e comportamento sedentário utilizaram apenas a classificação de gasto de energia em suas análises (BASTONE et al., 2015; BLODGETT et al., 2015; JANSEN et al., 2015; SONG et al., 2015; CASTANEDA-GAMEROS; REDWOOD; THOMPSON, 2018; DEL POZO-CRUZ et al., 2017; KEHLER et al., 2018a; KIKUCHI et al., 2021). No entanto, estudos de validação concluíram que dispositivos de classificação postural (por exemplo, activPAL) fornecem melhor estimativas de tempo gasto em comportamento sedentário, com menos viés e maior precisão, em comparação com o uso de dispositivos de classificação do gasto de energia (por exemplo, ActiGraph) (KOZEY-KEADLE et al., 2011; LYDEN et al., 2012; KIM; BARRY; KANG, 2015).

A hipótese do estudo é que idosos frágeis apresentem baixo nível de atividade física, maior tempo em comportamento sedentário e maior número de *bouts* sedentários prolongados. Portanto, o objetivo deste estudo foi identificar o comportamento sedentário e o nível de atividade física em idosos frágeis, pré-frágeis e não frágeis, utilizando um acelerômetro com dispositivo de classificação postural.

4.4. MÉTODOS

4.4.1. Desenho do estudo

Foi realizado um estudo transversal. O cálculo amostral foi realizado por meio do programa G * Power 3.1.9.4, baseado no teste ANOVA *one-way*, considerando o fator grupos (frágeis, pré-frágeis e não frágeis) e a variável nível de atividade física (comportamento sedentário, atividades leves, e atividades moderadas a vigorosas). Foi observado que para atingir o poder de 95%, com tamanho de efeito de 0,25 e nível de significância de 5%, seriam necessários 54 voluntários, distribuídos igualmente entre os grupos.

4.4.2. Participantes

Os critérios de inclusão foram indivíduos residentes da comunidade com idade igual ou superior a 65 anos; com capacidade de compreender os testes propostos; capazes de deambular independentemente ou se necessário, utilizando dispositivo de auxílio a marcha, exceto cadeira de rodas. Os critérios de exclusão foram indivíduos diagnosticados com demência, por meio de uma bateria de testes cognitivos com médico neurologista; e indivíduos que não realizaram todos os testes propostos.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar, com o número do protocolo: 1.015.730/2015 (ANEXO A), e os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação (APÊNDICE A). As avaliações foram realizadas no Departamento de Fisioterapia da UFSCar.

4.4.3. Medidas

Todos os participantes foram submetidos a uma entrevista estruturada realizada por um fisioterapeuta. Os dados coletados foram idade, sexo, massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), escolaridade, comorbidades e medicamentos utilizados. Adicionalmente, foi realizado o Teste *Timed up and go* (TUG), de acordo com as instruções descritas por Podsiadlo e Richardson (1991).

4.4.4. Avaliação da síndrome da fragilidade

A avaliação da fragilidade foi realizada de acordo com o fenótipo de fragilidade proposto por Fried et al. (2001), que avalia a perda de peso não intencional, redução da força de preensão palmar, redução da velocidade de marcha, exaustão e baixo nível de atividade física. Os participantes foram divididos em três grupos: não frágeis, pré-frágeis e frágeis. Os participantes que apresentaram três ou mais características das descritas abaixo foram considerados frágeis, os que apresentaram uma ou duas características foram considerados pré-frágeis e aqueles sem características foram considerados não frágeis. Foram utilizadas as notas de corte específicas da população, apresentadas no estudo de Bonjorni (2014) (ANEXO C).

As cinco características clínicas avaliadas foram:

- Redução da força de preensão palmar, avaliada pelo dinamômetro de preensão manual hidráulico (North Coast Medical®);
- Redução da velocidade de marcha, com base no tempo necessário para caminhar 4,6 metros;
- Perda de peso não intencional (acima de 4,5 kg ou 5% do peso corporal) no último ano;
- Sensação de exaustão auto referida, identificada por duas questões da *Center for Epidemiologic Studies Depression Scale* (CES-D) (“na última semana, o(a) senhor(a) sentiu que teve que fazer esforço para dar conta das suas tarefas

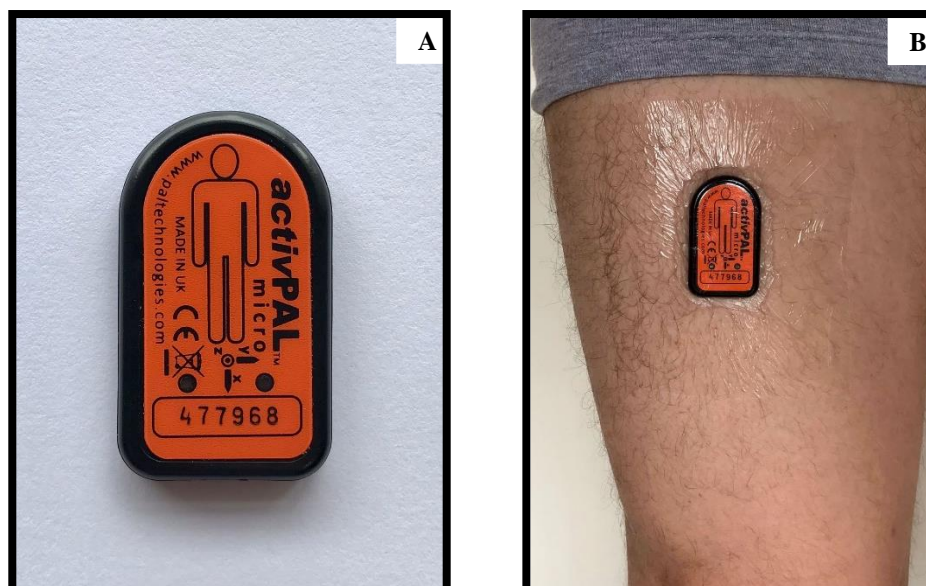
habituais?” e “na última semana, o(a) senhor(a) não conseguiu levar adiante suas coisas?”) (RADLOFF, 1977; BATISTONI; NERI; CUPERTINO, 2007);

- Baixo nível de atividade física, de acordo com o *Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire*, versão traduzida e adaptada para uso no Brasil (LUSTOSA et al., 2011).

4.4.5. Acelerometria

O sistema de acelerometria triaxial activPAL3™ micro (PAL Technologies Ltd., Glasgow, Reino Unido) foi usado para quantificar o nível de atividade física e o comportamento sedentário. O acelerômetro é um equipamento compacto, leve (35x53x7mm e 20g) e foi fixado no terço médio da coxa do participante por meio de uma fita adesiva 3M Tegaderm™. Os voluntários receberam orientações sobre os cuidados necessários, como não tirar o acelerômetro e não mergulhar na água (piscina ou banheira). Os participantes usaram o acelerômetro continuamente por sete dias, o primeiro e o último dia foram excluídos da análise por não completarem 24 horas/dia. Portanto, cinco dias consecutivos e completos foram considerados para análise. A figura 01 ilustra o acelerômetro utilizado e o posicionamento no voluntário, respectivamente.

Figura 01. Ilustração do acelerômetro e do posicionamento utilizado em todos os voluntários



A: Acelerômetro activPAL3™ micro; B: Acelerômetro fixado no terço médio da coxa por meio de uma fita adesiva 3M Tegaderm™.

Fonte: Elaborado pela autora.

O software específico PALanalysis v8.11.6.70 foi usado para a análise (Figura 02). Os dados utilizados no estudo foram: média do número de passos (por dia), tempo em pé (h), tempo andando (h), tempo sentado (h), tempo em transporte sentado (h), tempo deitado durante a vigília (h), transições sentado para em pé (por dia) e gasto energético (MET/dia). Além disso, os períodos de permanência em comportamento sedentário foram considerados *bouts* sedentários (CHASTIN; GRANAT, 2010). *Bouts* sedentários prolongados foram definidos como o tempo sedentário acumulado sem interrupção (KEHLER et al., 2018a). Neste estudo, foram considerados o número de *bouts* e o tempo de permanência em *bouts* ≥ 30 minutos e ≥ 60 minutos (KEHLER et al., 2018a; KOLTYN et al., 2019). O período de sono foi excluído das análises.

Por meio de uma rotina MATLAB®, utilizando o software R2019a, versão 8.6 (The MathWorks, Inc., Estados Unidos), foi analisado o tempo gasto nos diferentes níveis de atividade física. As intensidades consideradas foram: comportamento sedentário: $\leq 1,5$ METs; atividades leves: $> 1,5 - \leq 3,0$ METs; atividades físicas moderadas a vigorosas (AFMV): $> 3,0$ METs (YASUNAGA et al., 2017; SCHNEIDER et al., 2018).

Figura 02. Ilustração dos dados extraídos do software PALanalysis, exemplificando as atividades realizadas por um voluntário durante um dia todo (24 horas completas)

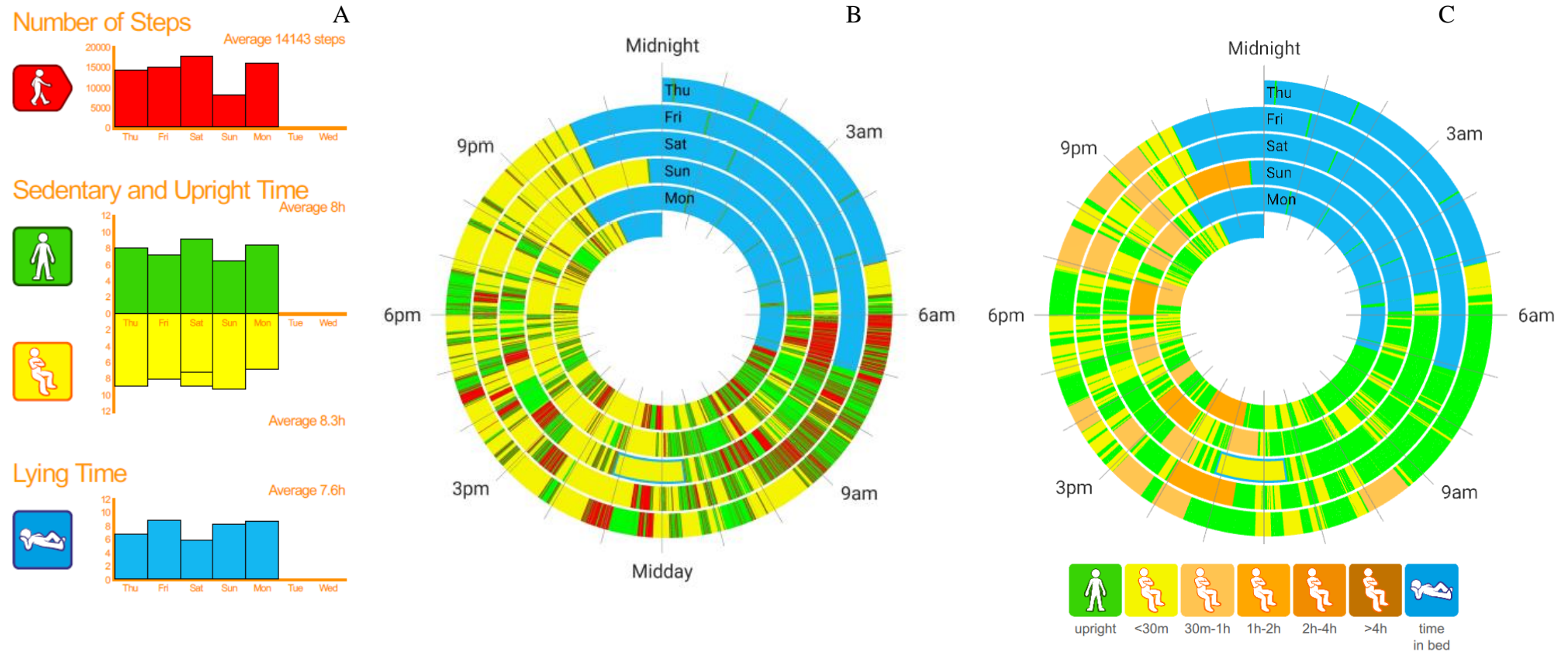


Fonte: Dados de um voluntário do grupo pré-frágil deste estudo, retirado do software PALanalysis.

Para exemplificar os dados que são gerados pelo software PALanalysis v8.11.6.70, as figuras 03, 04 e 05 ilustram os números de passos, tempo em pé, tempo sentado/deitado, tempo deitado durante o período de sono e *bouts* sedentários prolongados de alguns voluntários. A seguir, está representado os dados de um voluntário de cada grupo (não frágil, pré-frágil e frágil), cada gráfico contém os cinco dias que foram

utilizados para as análises. Foram utilizados para análise de todos os voluntários do estudo, três dias úteis e dois dias dos finais de semana (sábado e domingo).

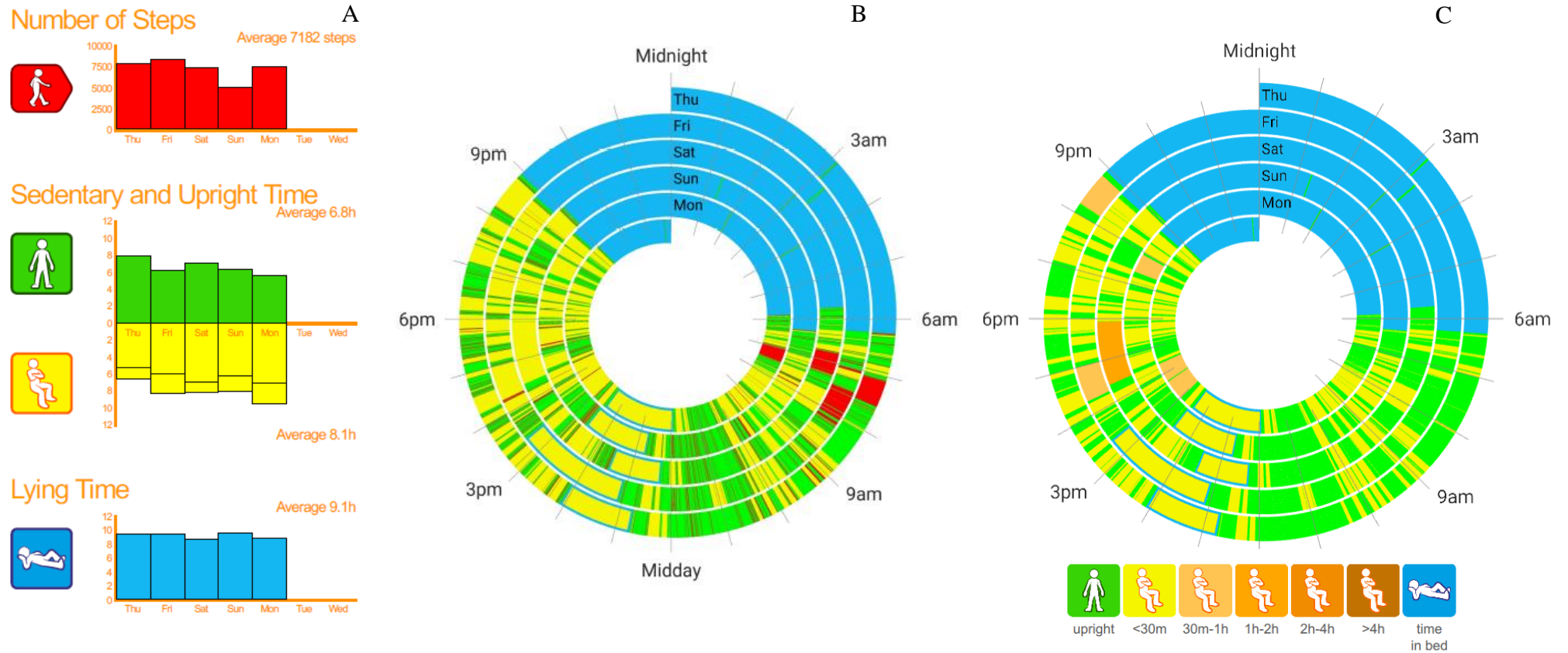
Figura 03. Ilustração dos dados de um voluntário do grupo não frágil, exemplificando as atividades realizadas durante cinco dias completos



A: O voluntário apresentou uma média de: 14143 passos/dia, 8 horas na posição em pé, 8,3 horas na posição sentado e 7,6 horas de período de sono. B: O gráfico espiral representa em cores as atividades realizadas, vermelho: número de passos, verde: tempo em pé, amarelo: tempo sentado, azul: período de sono. C: O gráfico espiral representa os *bouts* sedentários prolongados, divididos em diferentes períodos de tempo.

Fonte: Dados de um voluntário do grupo não frágil deste estudo, retirado do software PALanalysis.

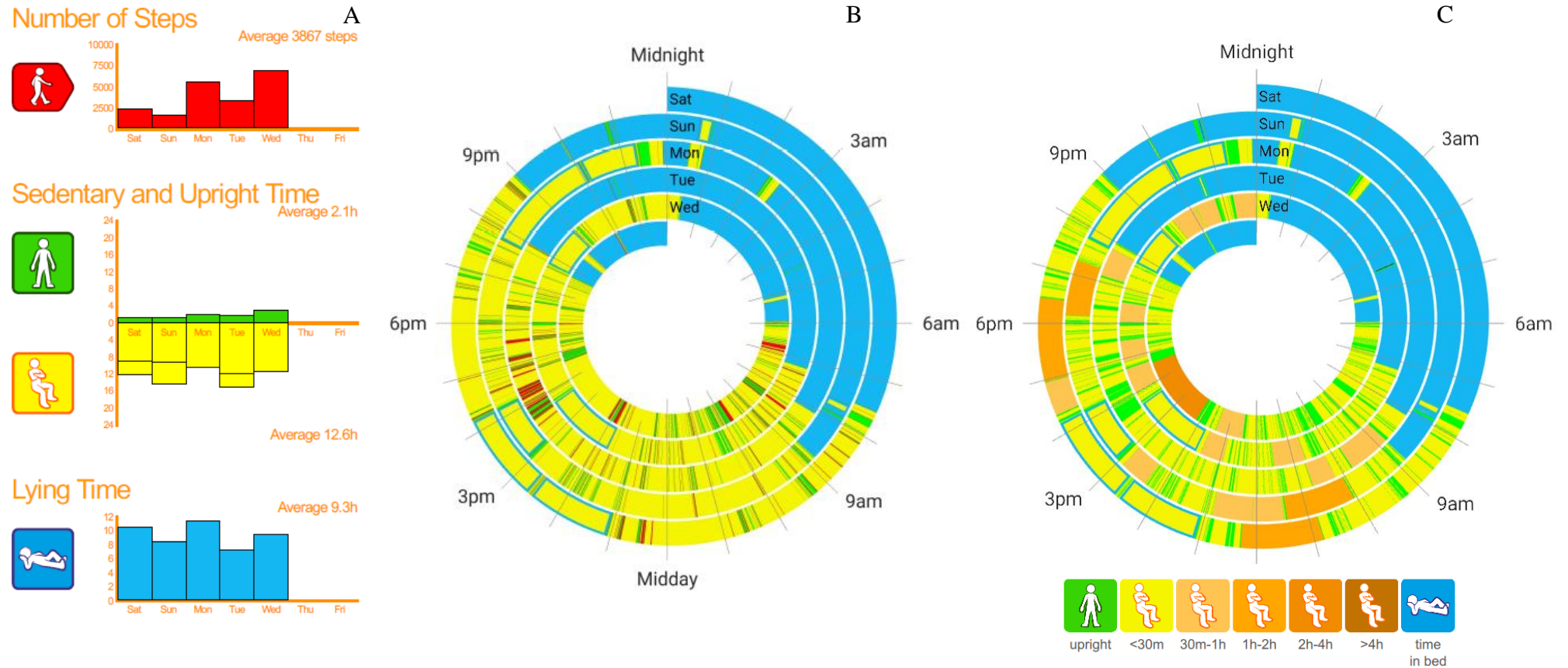
Figura 04. Ilustração dos dados de um voluntário do grupo pré-frágil, exemplificando as atividades realizadas durante cinco dias completos



A: O voluntário apresentou uma média de: 7182 passos/dia, 6,8 horas na posição em pé, 8,1 horas na posição sentado e 9,1 horas de período de sono. B: O gráfico espiral representa em cores as atividades realizadas, vermelho: número de passos, verde: tempo em pé, amarelo: tempo sentado, azul: período de sono. C: O gráfico espiral representa os *bouts* sedentários prolongados, divididos em diferentes períodos de tempo.

Fonte: Dados de um voluntário do grupo pré-frágil deste estudo, retirado do software PALanalysis.

Figura 05. Ilustração dos dados de um voluntário do grupo frágil, exemplificando as atividades realizadas durante cinco dias completos



A: O voluntário apresentou uma média de: 3867 passos/dia, 2,1 horas na posição em pé, 12,6 horas na posição sentado e 9,3 horas de período de sono. B: O gráfico espiral representa em cores as atividades realizadas, vermelho: número de passos, verde: tempo em pé, amarelo: tempo sentado, azul: período de sono. C: O gráfico espiral representa os *bouts* sedentários prolongados, divididos em diferentes períodos de tempo.

Fonte: Dados de um voluntário do grupo frágil deste estudo, retirado do software PALanalysis.

4.4.6. Análise Estatística

O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. Foi realizada análise descritiva dos três grupos (não frágil, pré-frágil e frágil) para os critérios da fragilidade. Para comparar as características clínicas dos sujeitos (idade, massa corporal, altura, IMC, escolaridade), perda de peso, força de preensão palmar, velocidade de marcha, gasto energético, TUG, *bouts* sedentários prolongados e tempo dispendido em cada intensidade de atividade física entre os grupos foi utilizado o teste ANOVA *one-way* ou Kruskal-Wallis de acordo à normalidade ou não dos dados. Para comparação da variável sexo entre os grupos foi utilizado o teste qui-quadrado. A análise estatística foi realizada utilizando o software SigmaPlot (versão 11.0, Systat, EUA). Os dados foram apresentados com média e desvio padrão, ou total de indivíduos e porcentagem. O nível de significância adotado foi de 5%.

4.5. RESULTADOS

No total, 70 idosos foram avaliados e incluídos no estudo. Foram divididos em três grupos: não frágil (n = 20), pré-frágil (n = 29) e frágil (n = 21).

Os critérios da fragilidade que apresentam valores absolutos de perda de peso, força de preensão palmar, velocidade da marcha e gasto energético estão descritos na Tabela 01. Em todos os critérios, a diferença entre os grupos foi significativa ($p < 0,001$).

Tabela 01. Critérios da fragilidade

Critérios da Fragilidade	Não frágil (n= 20)	Pré-frágil (n= 29)	Frágil (n= 21)	Valor de p
Perda de peso (<i>kg</i>)	0,41 ± 1,10	2,02 ± 4,15	3,88 ± 3,51*	<0,001
Força de prensão palmar (<i>kgF</i>)	29,93 ± 9,61	22,56 ± 7,68 [#]	19,98 ± 5,91*	<0,001
Velocidade de marcha (<i>m/s</i>)	1,10 ± 0,28	0,85 ± 0,22 [#]	0,66 ± 0,21* ^Δ	<0,001
Gasto energético (<i>kcal/sem</i>)	3446,47 ± 3634,50	744,56 ± 1521,33 [#]	374,81 ± 604,40*	<0,001

Os dados foram apresentados em média ± desvio padrão. Os valores absolutos não foram aplicados na escala de exaustão auto referida (CES-D). *p<0,05 (frágil vs. não frágil); ^Δp<0,05 (frágil vs. pré-frágil); [#]p<0,05 (pré-frágil vs. não frágil).

O número de indivíduos que pontuaram em cada critério de fragilidade (perda de peso, força de preensão palmar reduzida, velocidade de marcha reduzida, exaustão auto referida e baixo gasto energético) está descrito na Tabela 02.

Tabela 02. Distribuição dos indivíduos de acordo com a pontuação em cada critério de fragilidade

Crítérios da Fragilidade	Não frágil	Pré-frágil	Frágil
	(n= 20)	(n= 29)	(n= 21)
Perda de peso, <i>n (%)</i>	0 (0,0)	7 (24,14)	13 (61,9)
Força de preensão palmar reduzida, <i>n (%)</i>	0 (0,0)	8 (27,59)	13 (61,9)
VM reduzida, <i>n (%)</i>	0 (0,0)	4 (13,79)	12 (57,1)
Exaustão auto referida, <i>n (%)</i>	0 (0,0)	12 (41,38)	15 (71,4)
Baixo gasto energético, <i>n (%)</i>	0 (0,0)	8 (27,59)	13 (61,9)

Os dados foram apresentados com o total de indivíduos e porcentagem. VM= Velocidade de Marcha.

As características dos participantes estão descritas na Tabela 03. Todos os grupos foram homogêneos para idade, sexo e IMC. Em relação ao teste TUG, o grupo frágil realizou o teste em maior tempo comparado aos demais grupos ($p < 0,001$).

Tabela 03. Características descritivas dos três grupos

Variável	Não frágil (n= 20)	Pré-frágil (n= 29)	Frágil (n=21)	Valor de p
Idade (<i>anos</i>)	73,10 ± 5,59	75,52 ± 6,07	78,24 ± 8,03	0,051
Feminino/ Masculino, <i>n</i> (%)	9 (45) / 11 (55)	22 (75,86) / 7 (24,14)	14 (66,67) / 7 (33,33)	0,083
IMC (<i>kg/m²</i>)	29,42 ± 5,77	29,37 ± 5,18	26,31 ± 5,69	0,108
TUG (<i>s</i>)	11,39 ± 3,08	13,88 ± 3,05	19,40 ± 8,08* ^Δ	<0,001

Os dados foram apresentados em média ± desvio padrão e/ou o total de indivíduos e porcentagem. IMC= Índice de Massa Corpórea; TUG= Timed Up and Go. * p<0,05 (frágil vs. não frágil); ^Δp<0,05 (frágil vs. pré-frágil).

As variáveis da acelerometria são apresentadas na tabela 04. As variáveis número de passos, tempo andando e gasto energético apresentaram diferença significativa quando comparado o grupo frágil com o não frágil ($p < 0,001$). O grupo frágil apresenta um menor tempo em pé quando comparado ao grupo pré-frágil ($p = 0,034$). Em relação as intensidades de atividade física, não houve diferença no tempo gasto em atividade com gasto energético menor que 1,5 METs (comportamento sedentário) entre os grupos. Porém, houve diferença no tempo dispendidos nas atividades de 1,5 a 3,0 METs (atividade leve) ($p = 0,013$) e maiores que 3,0 METs (AFMV) ($p < 0,001$) entre os grupos frágil e não frágil, sendo que o grupo frágil passa menos tempo em atividades leves e moderadas a vigorosas quando comparado ao grupo não frágil. Por fim, não houve diferença no tempo acumulado e no número de *bouts* sedentários prolongados entre os grupos.

Tabela 04. Acelerometria

	Não frágil (n= 20)	Pré-frágil (n= 29)	Frágil (n=21)	Valor de p
Número de passos (<i>por dia</i>)	9199,84 ± 4344,78	6830,76 ± 3755,68	4402,31 ± 2374,14*	<0,001
Tempo em pé (<i>h</i>)	5,71 ± 1,85	5,79 ± 1,87	4,46 ± 1,90 ^Δ	0,034
Tempo andando (<i>h</i>)	2,00 ± 0,82	1,59 ± 0,80	1,08 ± 0,55*	<0,001
Tempo sentado (<i>h</i>)	6,91 ± 2,26	7,65 ± 2,58	8,39 ± 2,74	0,186
Tempo sentado em transporte (<i>h</i>)	0,33 ± 0,24	0,45 ± 0,55	0,39 ± 0,55	0,828
Tempo deitado - vigília (<i>h</i>)	0,99 ± 0,90	0,75 ± 0,71	1,13 ± 0,82	0,288
Transições sentado para em pé (<i>por dia</i>)	45,01 ± 9,04	42,81 ± 12,09	46,44 ± 16,39	0,559
Gasto energético (<i>MET/dia</i>)	34,48 ± 1,81	33,57 ± 1,56	32,42 ± 1,14*	<0,001
<i>Bouts sedentários prolongados</i>				
Nº bouts ≥ 30min (<i>por dia</i>)	3,19 ± 1,38	3,88 ± 1,97	4,23 ± 1,98	0,188
Nº bouts ≥ 60min (<i>por dia</i>)	0,67 ± 0,47	1,19 ± 1,22	1,16 ± 1,22	0,532
Tempo gasto em bouts ≥ 30min (<i>min/dia</i>)	156,73 ± 67,25	222,39 ± 143,70	239,41 ± 155,18	0,107
Tempo gasto em bouts ≥ 60min (<i>min/dia</i>)	53,80 ± 38,10	109,86 ± 117,31	109,93 ± 125,92	0,383
<i>Intensidades de atividade física</i>				

$\leq 1,5$ METs, <i>h</i> (%)	12,00 \pm 1,89 (49,99)	12,68 \pm 2,13 (52,83)	12,83 \pm 2,07 (53,47)	0,380
$> 1,5 - \leq 3,0$ METs, <i>h</i> (%)	2,89 \pm 1,04 (12,06)	2,67 \pm 0,99 (11,11)	2,01 \pm 1,00 (8,38)*	0,013
$> 3,0$ METs, <i>h</i> (%)	0,73 \pm 0,46 (3,03)	0,43 \pm 0,35 (1,81)	0,22 \pm 0,19 (0,92)*	<0,001

Os dados foram apresentados em média \pm desvio padrão e porcentagem. MET= Equivalente Metabólico da Tarefa. * $p < 0,05$ (frágil vs. não frágil), ^Δ $p < 0,05$ (frágil vs. pré-frágil).

4.6. DISCUSSÃO

O presente estudo apresentou como objetivo identificar o comportamento sedentário e nível de atividade física em idosos frágeis, pré-frágeis e não frágeis, por meio da acelerometria triaxial com dispositivo de classificação de postura. Os resultados demonstraram que: (a) não houve diferença no tempo da posição sentada, deitada, número e na duração dos *bouts* sedentários prolongados entre os grupos; (b) os idosos frágeis apresentaram o tempo dispendido em atividade física de intensidade leve e moderada a vigorosa reduzido em comparação aos outros grupos.

Importante destacar que até o momento, os estudos que tentaram estabelecer a relação entre comportamento sedentário e fragilidade utilizaram de diferentes metodologias para avaliação do comportamento sedentário (KEHLER et al., 2018b; KEHLER; THEOU, 2019). Em duas revisões sobre o tema, a maioria dos estudos selecionados utilizaram questionários e dos que utilizaram sistema de acelerometria, nenhum utilizou um equipamento capaz de classificar a postura (KEHLER et al., 2018b; KEHLER; THEOU, 2019). Deste modo, o comportamento sedentário foi definido apenas no gasto energético, o qual era computado com base no número de contagens por minuto, que variou de 50 a 100 contagens por minuto. Sendo que este limite de definição, também é questionado na literatura, uma vez que autores argumentam que 150 contagens por minuto seria um ponto de corte mais adequado (KIM; BARRY; KANG, 2015).

Na revisão sistemática realizada por Kehler et al. (2018b) é relatado uma associação entre maior tempo sedentário e maior prevalência de fragilidade ou piora nos níveis de fragilidade. Por sua vez, Song et al. (2015) indica que para cada hora adicional em tempo sedentário, há um aumento do risco de se tornar frágil de 36%, independentemente da quantidade de tempo gasto em atividades moderadas ou vigorosas. No entanto, o tempo sedentário total não foi significativamente associado com a fragilidade em quatro estudos (JANSEN et al., 2015; CASTANEDA-GAMEROS; REDWOOD; THOMPSON, 2018; KEHLER et al., 2018a; MAÑAS et al., 2018). No presente estudo, o comportamento sedentário foi avaliado com base na postura (sentado ou deitado) durante o período de vigília, e não foram encontradas diferenças entre os grupos avaliados, nem no tempo total, nem nos *bouts* de 30 e 60 minutos. Os grupos não frágil e frágil apresentaram em média 6,9 e 8,4 horas sentados e uma hora deitado no período de vigília, respectivamente. Blodgett et al. (2015) demonstraram valores similares ao presente estudo, idosos frágeis gastaram 9,5 horas em comportamento sedentário enquanto os idosos não frágeis 8,2 horas. Rosemberg et al. (2015) relata que para cada

hora adicional de tempo sentado há um aumento 126 dólares o custo de saúde anual de um idoso americano.

Além do tempo total em comportamento sedentário, o padrão em que este ocorre tem sido avaliado como uma variável de interesse, tendo destaque as análises de *bouts* sedentários prolongados (BOEREMA et al., 2020). Neste sentido, Kehler et al. (2018a) encontraram uma associação entre episódios sedentários prolongados e ininterruptos com duração de pelo menos 30 minutos e piores níveis de fragilidade. Em outro estudo, é relatado um aumento do tempo em *bouts* sedentários prolongados em relação a gravidade da fragilidade, sendo que idosos não frágeis permanecem 15% do seu tempo acordado em *bouts* sedentários prolongados e idosos severamente frágeis 24% (KEHLER; THEOU, 2019). Kikuchi et al. (2021) avaliou *bouts* sedentários prolongados (≥ 30 minutos) no status de fragilidade em idosos japoneses. Os idosos pré-frágeis e frágeis passaram mais tempo em *bouts* sedentários prolongados do que os não frágeis (KIKUCHI et al., 2021), diferindo, portanto, dos achados do presente estudo. Entretanto, no estudo de Kikuchi et al. (2021), apenas 2,6% da amostra era constituída de idosos frágeis (13 participantes), e a etnia da amostra foi diferente do presente estudo. Bidlle et al. (2019) refere que a etnia é um fator que influencia tanto o nível de atividade física, como o comportamento sedentário (BIDDLE et al., 2019). Mais uma vez, cabe destacar que todos os estudos citados, calcularam os *bouts* sedentários prolongados com base no gasto energético e não em relação a posição postural. Neste sentido, o presente estudo também demonstrou que não houve diferença entre os grupos no número de transição postural, medida esta que também tem sido recomendada para avaliar padrão de comportamento sedentário, no entanto ainda pouco explorada (BYROM et al., 2016). Deste modo, nosso estudo não evidenciou diferenças no comportamento sedentário entre os idosos frágeis, pré-frágeis e não frágeis que são relatadas nos estudos citados. Essa discordância pode ser atribuída a forma de avaliação do comportamento sedentário, Kim et al. (2015) destaca o activPAL como padrão ouro para avaliar comportamento sedentário, e alerta que medidas baseadas somente em gasto energético tendem a superestimar o comportamento sedentário (KIM; BARRY; KANG, 2015).

Com relação ao tempo gasto em atividade física, nossos dados demonstraram que idosos frágeis realizam não só menos atividade física moderada e vigorosa, mas também dispendem menos tempo em atividades leves em comparação com idosos e não frágeis. O uso do fenótipo para identificar a síndrome da fragilidade contém um item relacionado ao baixo gasto energético semanal (FRIED et al., 2001), o qual é avaliado por uso de

questionário. No entanto, não é possível identificar quanto tempo o indivíduo realizou em cada intensidade de atividade física (atividade física leve ou moderada e vigorosa). O recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) é de que os idosos acumulem pelo menos 150 - 300 minutos de atividade física aeróbica de intensidade moderada por semana ou 75 - 150 minutos de intensidade vigorosa (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). Neste estudo, observa-se que os idosos frágeis não cumprem a recomendação, ou seja, são fisicamente inativos, além de demonstrar comportamento sedentário. Outra recomendação da OMS é que idosos também limitem a quantidade de tempo sedentário e a substitua por atividade física de qualquer intensidade, inclusive leves (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). Fazer com que idosos frágeis realizem atividades moderadas a intensas é desafiador, talvez iniciar uma intervenção com quebra de comportamento sedentário e atividades leves possa ser uma alternativa. Kikuchi et al. (2021) sugere que as atividades domésticas, geralmente estão incluídas na categoria de atividade leves, deste modo, incentivar os idosos frágeis a participarem do trabalho doméstico do dia a dia, poderia contribuir para quebrar o comportamento sedentário e aumentar o tempo em atividade física de intensidade leve.

Adicionalmente, no presente estudo foi realizado o teste TUG, identificando assim que os idosos do grupo frágil realizaram o teste em maior tempo quando comparado aos pré-frágeis e não frágeis. No entanto, mesmo com essa diferença no teste de performance física, o comportamento sedentário não apresentou diferença entre os idosos dos três grupos avaliados. O estudo de Reid et al. (2016) mostrou que o tempo total em comportamento sedentário não está associado a performance no teste TUG em adultos e idosos. No entanto, o tempo andando foi significativamente associado com um menor tempo na realização do TUG, na análise de subgrupo com idosos acima de 65 anos (REID et al., 2016). Em outros dois estudos, um realizado com idosas institucionalizadas (IKEZOE et al., 2013) e o outro com idosos acima de 65 anos (SANTOS et al., 2012), relataram que o tempo total em comportamento sedentário está associado a uma piora na performance do teste TUG. Ikezoe et al. (2013) identificaram que as idosas institucionalizadas passam 56,9% na posição sentada e 17,4% na posição deitada durante o dia. Esses achados reforçam a necessidade de realizar quebras no comportamento sedentário durante o dia, Sardinha et al. (2015) relatam que pausas mais frequentes no tempo sedentário está associado a uma melhor função física em idosos, sendo essencial para realização das atividades de vida diária.

Como ponto forte do estudo, destaca-se uso de equipamento padrão ouro para avaliação de comportamento sedentário, o qual foi utilizado ininterruptamente e o período de sono foi excluído da análise. Mais estudos devem ser desenvolvidos em relação ao comportamento sedentário na fragilidade, utilizando a definição operacional do mesmo, que leva em consideração a postura.

4.7. CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que ao utilizar um acelerômetro com classificação de postura, não foi possível diferenciar comportamento sedentário de idosos frágeis dos pré-frágeis e não frágeis. Todos os grupos apresentaram alto tempo gasto em comportamento sedentário, deste modo intervenções baseadas em quebra de comportamento sedentário devem ser estimuladas em toda a população idosa e não só restrita a idosos com fragilidade. Além disso, os idosos frágeis apresentaram redução do nível de atividade física, mais precisamente nas atividades leves e atividades físicas moderadas a intensas, comparado ao grupo não frágil.

4.8. AGRADECIMENTOS

Ao financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), código 001.

5. DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO II

5. DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO II

No Estudo I foi observado que os idosos frágeis apresentam uma redução no nível de atividade física, quando analisadas as atividades leves e atividades moderadas a intensas. No entanto, o comportamento sedentário e os *bouts* sedentários prolongados são similares nos três grupos (não frágeis, pré-frágeis e frágeis).

Dessa forma, foi desenvolvido um protocolo de intervenção, baseado em exercícios multicomponentes, para idosos pré-frágeis. Foram escolhidos os idosos pré-frágeis, pois são os idosos com maior risco de fragilização, então seria importante atuar nessa população com objetivo de reduzir os desfechos adversos ligados a instalação da síndrome da fragilidade. O treinamento multicomponente foi realizado em 16 semanas, três vezes por semana e com uma hora de duração cada sessão. Foram realizados exercícios de aquecimento, aeróbico, equilíbrio, fortalecimento muscular e flexibilidade.

No próximo capítulo desta tese, apresenta-se o Estudo II intitulado “Efeitos do treinamento multicomponente e do destreino no status da fragilidade, nível de atividade física, comportamento sedentário e performance física de idosos pré-frágeis: estudo cego controlado e randomizado”, em sua versão em português com alterações e inclusão de ilustrações.

6. ESTUDO II

Efeitos do treinamento multicomponente e do destreino no status da fragilidade, nível de atividade física, comportamento sedentário e performance física de idosos pré-frágeis: estudo cego controlado e randomizado*

Treinamento multicomponente em idosos pré-frágeis

Bianca Ferdin Carnavale^[a], Ana Claudia Silva Farche^[a], Paulo Giusti Rossi^[a], Elie Fiogbé^[a], Marcele Stephanie de Souza Buto^[a], Verena de Vassimon-Barroso^[a], Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi^[a]

^[a]Laboratório de Pesquisa em Saúde do Idoso (LaPeSI), Departamento de Fisioterapia (DFisio), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP, Brasil.

*Versão em português com alterações e inclusão de ilustrações.

6.1. RESUMO

Introdução: A Síndrome da Fragilidade é uma síndrome multifatorial com alta prevalência em idosos e está relacionada a desfechos adversos. Entretanto, essa síndrome é reversível e o exercício físico é um tratamento fundamental. **Objetivo:** Avaliar os efeitos de um protocolo de treinamento multicomponente e destreino no status de fragilidade, nível de atividade física, comportamento sedentário e performance física em idosos pré-frágeis. **Métodos:** Ensaio clínico cego controlado e randomizado, no qual idosos pré-frágeis foram alocados em dois grupos: grupo intervenção com treinamento multicomponente (MulTI) (n = 16) e grupo controle (GC) (n = 11). As avaliações foram realizadas em três momentos: pré-intervenção, pós-intervenção (16 semanas) e follow-up (6 semanas); e consistiu em anamnese, classificação de fragilidade de acordo com o fenótipo de fragilidade, nível de atividade física e comportamento sedentário por meio de sistema de acelerometria triaxial e performance física (velocidade de marcha, SPPB, TUG e TC6). O teste ANOVA de duas vias de medidas repetidas foi utilizada para testar as diferenças entre os três momentos, grupos e interações para performance física, níveis de atividade física e comportamento sedentário. Foi realizada análise descritiva do status de fragilidade. **Resultados:** A amostra final foi composta por 16 indivíduos do MulTI e 11 do GC. Após o programa de intervenção, todos os indivíduos do MulTI reverteram o status de fragilidade; no GC nove sujeitos permaneceram pré-frágeis, um reverteu para não frágil e um tornou-se frágil. Apenas os participantes do MulTI apresentaram melhora da velocidade da marcha no momento pós-intervenção, que se manteve até o follow-up (p = 0,008). Nenhuma mudança foi observada no nível de atividade física e comportamento sedentário. **Conclusão:** O MulTI foi eficiente para reverter o processo de fragilidade e melhorar a velocidade da marcha em idosos pré-frágeis.

Palavras-chave: Fragilidade. Idoso. Treinamento Multicomponente. Exercício Físico. Comportamento Sedentário.

6.2. ABSTRACT

Background: Frailty Syndrome is a multifactorial syndrome with a high prevalence in older adults and is related to adverse outcomes. In turn, this syndrome is reversible and physical exercise is a key treatment. **Objective:** To evaluate the effects of a multicomponent training protocol and detraining on the status of frailty, physical activity level, sedentary behavior, and physical performance in pre-frail older adults. **Methods:** A blinded randomized controlled trial, in which pre-frail older adults were allocated into two groups: multicomponent training intervention group (MulTI) (n= 16) and control group (CG) (n= 11). The assessments were performed in three moments: pre-intervention, post-intervention (16 weeks), and follow-up (6 weeks); and consisted of anamnesis, frailty screening according to the frailty phenotype, physical activity level and sedentary behavior through a triaxial accelerometry system, and physical performance (gait speed, SPPB, TUG and TC6). The ANOVA two-way mixed within-between was used to test the differences within the three moments, between groups and interactions for physical performance, physical activity levels and sedentary behavior. A descriptive analysis was performed in the frailty status. **Results:** The final sample was composed of 16 subjects in MulTI and 11 in CG. After the intervention program, all individuals in the MulTI reversed the frailty status; in the CG nine subjects remained pre-frail, one reverted to non-frail and one became frail. Only participants of MulTI presented gait speed improvement in post-intervention that was maintained until follow-up ($p= 0.008$). No change was observed in physical activity level and sedentary behavior. **Conclusion:** The MulTI was efficient to reverse the process of frailty and improve gait speed in pre-frail older adults.

Keywords: Frailty; Older adults; Multicomponent training; Physical exercise; Sedentary Behavior.

6.3. INTRODUÇÃO

A síndrome da fragilidade é uma síndrome multifatorial, com alta prevalência em idosos (FRIED et al., 2001; CLEGG et al., 2013). O indivíduo torna-se mais vulnerável a desfechos adversos, como aumento do risco de quedas, institucionalização, hospitalização, incapacidades e mortalidade (FRIED et al., 2001; VELLAS; CESTAC; MOLEY, 2012). Neste sentido, a pré-fragilidade é uma condição predisponente e diretamente precedente da fragilidade (BUCHNER; WAGNER, 1992; FRIED et al., 2001). Reconhecer a pré-fragilidade é importante para introduzir um tratamento efetivo, com objetivo de reduzir os desfechos adversos ligados a síndrome (SACHA et al., 2017).

Dentre os fatores de risco, a diminuição do nível de atividade física e o comportamento sedentário têm grande influência na fisiopatologia da fragilidade (THEOU et al., 2012; BLODGETT et al., 2015; SONG et al., 2015). O comportamento sedentário é definido por qualquer comportamento durante o período de vigília caracterizado por um gasto energético $\leq 1,5$ METs, durante as posturas sentada, reclinada ou deitada (TREMBLAY et al., 2017; SCHNEIDER et al., 2018). O envelhecimento fisiológico associado ao comportamento sedentário resulta em declínio da função muscular e da capacidade cardiorrespiratória, o que afetará na diminuição da independência funcional e na dificuldade na realização das atividades de vida diária (IZQUIERDO et al., 2021). Em relação à fragilidade, uma revisão sistemática identificou que altos níveis de comportamento sedentário estão associados a uma maior prevalência de fragilidade ou a piores níveis de fragilidade (KEHLER et al., 2018b).

Dessa forma, considerando a reversibilidade da síndrome da fragilidade (LANG; MICHEL; ZEKRY, 2009; BRAY et al., 2016), o exercício físico é apontado como peça fundamental na intervenção de idosos que estão em processo de fragilidade (DEDEYNE et al., 2017; JADCZAK et al., 2018). Além disso, promove a melhora da capacidade funcional, mobilidade, composição corporal, velocidade de marcha, força muscular e prevenção de quedas, consequentemente promovendo a melhora no bem-estar desses indivíduos (LANG; MICHEL; ZEKRY, 2009; CLEGG et al., 2013; CRUZ-JENTOFT et al., 2014; TARAZONA-SANTABALBINA et al., 2016; DEDEYNE et al., 2017; LOZANO-MONTOYA et al., 2017; JADCZAK et al., 2018). A intervenção baseada em exercícios multicomponentes, que inclui exercícios resistidos, aeróbicos, de equilíbrio e flexibilidade, foi considerada uma estratégia efetiva para melhorar a performance física de idosos frágeis e pré-frágeis (TARAZONA-SANTABALBINA et al., 2016; DEDEYNE et al., 2017; JADCZAK et al., 2018; BRAY et al., 2020a). No entanto, ainda

não há um consenso sobre o destreino, mais especificamente, se os efeitos obtidos com o treinamento multicomponente em idosos pré-frágeis são duradouros. Toraman e Ayceman (2005) realizaram 9 semanas de treinamento multicomponente em idosos de dois subgrupos etários, 60 a 73 anos e 74 a 86 anos. Após 6 semanas de destreino, a aptidão funcional apresentou declínios em ambos os grupos, sendo mais exacerbada no grupo com idade mais avançada.

Portanto, a hipótese do estudo é que um programa de treinamento multicomponente poderia reverter o status da fragilidade, promover melhora da performance física, aumentar o nível de atividade física e reduzir o comportamento sedentário dos idosos. Uma segunda hipótese, é que esses resultados não seriam mantidos após seis semanas do término da intervenção. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos de um protocolo de treinamento multicomponente e do destreino no status de fragilidade, nível de atividade física, comportamento sedentário e performance física em idosos pré-frágeis.

6.4. MÉTODOS

6.4.1. Cálculo amostral

Foi realizado um cálculo amostral por meio do programa G*Power 3.1.3, baseado no teste ANOVA duas vias de medidas repetidas, considerando os grupos (intervenção e controle) e os momentos (pré-intervenção, pós-intervenção e follow-up). Sendo assim, para atingir um poder de 80%, com tamanho de efeito de 0,25 e nível de significância de 5% foram necessários 28 voluntários, distribuídos igualmente entre os grupos. Considerando-se um *dropout* de aproximadamente 40%, foram avaliados 40 idosos, sendo que cada grupo foi constituído de 20 indivíduos. O *dropout* foi considerado de 40%, devido a menor aderência de idosos a um programa de exercícios físicos (NELSON et al., 2007).

6.4.2. Delineamento do estudo

Foi realizado um estudo experimental cego randomizado controlado. Seguiu as normas padronizadas propostas pelo *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) para relatar os achados de um ensaio clínico (SCHULZ et al., 2010) e foi registrado em um banco de registro público de ensaios clínicos (*Clinical Trials* – NCT03110419) conforme recomendação da *International Society of Physiotherapy*

Editors (COSTA et al., 2013). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar (parecer nº: 1.800.231/2016) (ANEXO B) e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B). O protocolo de treinamento multicomponente foi publicado por Buto et al. (2019).

As avaliações foram realizadas em três momentos: (1) pré-intervenção; (2) pós-intervenção (imediatamente após 16 semanas do treinamento multicomponente); (3) follow-up (imediatamente após 6 semanas do momento pós-intervenção). Após a avaliação inicial, os voluntários foram distribuídos de forma randomizada por cinco blocos de oito sujeitos cada e foram alocados em dois grupos: grupo intervenção com treinamento multicomponente (MulTI) e grupo controle (GC).

A alocação dos voluntários foi realizada por meio do software *Random Allocation*, por uma pesquisadora sem vínculo com o estudo. Foram enumerados envelopes pretos opacos com o resultado da randomização de cada voluntário. Os dados referentes à lista de randomização foram mantidos em sigilo por parte dos responsáveis pela randomização e pela aplicação da intervenção. Assim sendo, o pesquisador responsável pelas avaliações do estudo foi cego, portanto, não esteve ciente em relação à alocação de cada sujeito.

6.4.3. Participantes

O recrutamento da amostra foi realizado por meio de divulgação em igrejas, centros de saúde, revistas, rádio e televisão.

Os participantes que apresentaram uma ou duas características descritas abaixo, foram classificados como pré-frágeis baseado nos critérios do fenótipo da fragilidade proposto por Fried et al. (2001), que avalia: perda de peso não intencional, fraqueza muscular, fadiga, redução da velocidade da marcha e redução do nível de atividade física. Para classificação dos pré-frágeis foram utilizadas as notas de corte apresentadas no estudo de Bonjorni (2014) (ANEXO C).

As cinco características clínicas avaliadas foram:

- Redução da força de preensão palmar, avaliada pelo dinamômetro de preensão manual (North Coast Medical®);
- Redução da velocidade de marcha, com base no tempo necessário para caminhar 4,6m;
- Perda de peso não intencional (acima de 4,5 kg referidos ou 5% do peso corporal), no último ano;
- Sensação de exaustão auto referida identificada por duas questões da *Center for Epidemiological Scale - Depression* (CES-D) (questões 7 e 20, que são respectivamente:

“Senti que tive que fazer esforço para fazer tarefas habituais” e “Não consegui levar adiante as minhas coisas”. A pergunta é realizada: “Pensando na última semana, com que frequência as seguintes coisas aconteceram com o/a senhor/a? ”) (RADLOFF, 1977; BATISTONI; NERI; CUPERTINO, 2007);

- Baixo nível de atividade física (em kcal/semana), segundo o *Minnesota Leisure Time Activity Questionary*, versão traduzida e adaptada para o uso no Brasil (LUSTOSA et al., 2011).

6.4.4. Critérios de participação

Foram incluídos no estudo os participantes classificados como pré-frágeis segundo critérios de Fried et al. (2001); com idade igual ou superior a 65 anos; com liberação médica para realização de exercícios; e que concordaram em participar do estudo.

Os critérios de não inclusão foram: (a) histórico de AVC (MANOR et al., 2010); (b) deficiência motora severa; (c) doença de Parkinson (WAYNE et al., 2013); (d) distúrbios visuais e vestibulares não corrigidos; (e) ter a capacidade de deambular independente ou com uso de dispositivo auxiliar, exceto cadeira de rodas; (f) liberação médica para realizar exercícios; (g) presença de declínio cognitivo com pontuação ≤ 18 no Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (FRIED et al., 2001).

Os critérios de exclusão foram: (i) desistência do programa de exercícios; (ii) não realização de todas as avaliações propostas.

6.4.5. Local de realização

Todos os procedimentos de anamnese e avaliações foram realizados nas dependências do Laboratório de Pesquisa em Saúde do Idoso (LaPeSI). A aplicação do protocolo de treinamento multicomponente para o grupo MULTI aconteceu nas dependências da Unidade de Saúde Escola (USE), UFSCar.

6.4.6. Anamnese

Todos os participantes foram submetidos a uma entrevista estruturada que foi realizada por um fisioterapeuta. Foram coletados os dados sobre idade, sexo, massa corporal, altura e índice de massa corpórea (IMC). Além disso, informações sobre escolaridade, comorbidades, uso de medicamentos e MEEM.

6.4.7. Avaliação do comportamento sedentário e do nível de atividade física

A avaliação foi realizada por meio de um sistema de acelerometria triaxial utilizando o sistema activPAL3™ (PAL Technologies Ltd., Glasgow, Reino Unido). Trata-se de um componente de detecção compacto e leve (35x53x7mm e 20g) que foi fixado no terço médio da coxa do participante por um adesivo 3M Tegaderm™. Os voluntários receberam orientações quanto aos cuidados necessários, como não tirar o acelerômetro e não mergulhar em água (piscina e banheira). Os participantes utilizaram o acelerômetro por sete dias consecutivos, sendo que o primeiro e último dia foram excluídos das análises por não completarem 24 horas completas. Portanto, foram considerados cinco dias consecutivos e completos para análise. O software PALanalysis v8.11.6.70 foi utilizado para análise dos dados do acelerômetro.

Foram considerados o número de passos (por dia), tempo em pé (h), tempo andando (h), tempo sentado (h), tempo em transporte sentado (h), tempo deitado durante o período de vigília (h), transições de sentado para em pé (por dia) e gasto energético (MET/dia). Além disso, a duração dos períodos gastos em comportamento sedentário foram considerados como *bouts* sedentários (CHASTIN; GRANAT, 2010). *Bouts* sedentários prolongados foram definidos como o tempo em comportamento sedentário acumulado sem interrupções (KEHLER et al., 2018a). Neste estudo, foram considerados os *bouts* ≥ 30 minutos e ≥ 60 minutos (KEHLER et al., 2018a; KOLTYN et al., 2019). O tempo de sono não foi incluído nos *bouts*, foi considerado apenas o período em que o indivíduo permaneceu acordado em comportamento sedentário.

Por meio de uma rotina no MATLAB®, utilizando o software R2019a versão 8.6 (The MathWorks, Inc., Estados Unidos), foram analisados o tempo gasto em comportamento sedentário: $\leq 1,5$ METs; atividades leves: $> 1,5 - \leq 3,0$ METs; AFMV: $> 3,0$ METs (YASUNAGA et al., 2017; SCHNEIDER et al., 2018).

6.4.8. Avaliação da performance física

Foi utilizado a *Short Physical Performance Battery* (SPPB), que é composta por três categorias: equilíbrio, velocidade de marcha e levantar-se da cadeira. Todas as categorias foram avaliadas de acordo com as instruções descritas por Guralnik et al. (1994). Para este estudo, foi utilizada a pontuação total do teste (0-12), correspondente à soma das três categorias. A SPPB foi traduzida e validada para a população idosa brasileira (NAKANO, 2007).

Adicionalmente, foi realizado o teste *Timed Up and Go* (TUG), de acordo com as instruções descritas por Podsiadlo and Richardson (1991). Os voluntários foram instruídos a levantar de uma cadeira, caminhar por três metros em sua velocidade habitual, virar 180°, voltar em direção a cadeira e sentar-se. O teste inicia com o voluntário sentado, com as costas apoiadas na cadeira e os braços apoiados nos braços da cadeira. Foi realizada uma tentativa prévia para familiarização do teste. O tempo necessário para completar o teste foi cronometrado.

No teste de velocidade de marcha (VM), os voluntários foram instruídos a caminhar 8,6 metros em um terreno liso e sem obstáculos. Dois metros no início e no final do percurso foram desconsiderados para o cálculo da velocidade da marcha, para eliminar o efeito da aceleração e desaceleração da marcha. Portanto, a VM em metros/segundos (m/s) foi calculada considerando o tempo que os indivíduos levaram para caminhar na distância de 4,6m. Foi realizado três tentativas e foi adotado a média delas como a VM (CARNAVALE et al., 2020).

Por fim, foi realizado o teste de caminhada de 6 minutos (TC6). O corredor utilizado foi de acordo com as validações do estudo de Veloso-Guedes et al. (2011), devido aos limites de espaço do local de realização do teste. Foi realizado em um corredor plano, com superfície lisa e com comprimento de 20 metros. O percurso foi marcado a cada 2 metros (VELOSO-GUEDES et al., 2011). O início e o final do trajeto foram delimitados com um cone de sinalização. Foi realizado um teste para familiarização do voluntário, trinta minutos antes do teste. Antes e durante foram coletados escores de dispneia e fadiga de membros inferiores pela escala de Borg CR-10. O participante foi orientado sobre o objetivo do teste, que *“deverá caminhar normalmente a maior distância que conseguir sem correr em 6 minutos e que poderá diminuir a marcha ou parar para descansar caso seja necessário, retomando o teste em seguida”*. Foram dados estímulos a cada minuto, informando o tempo ainda restante (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 2002).

Para realização do TUG, VM e TC6, os participantes puderam utilizar dispositivos auxiliares, se necessário.

6.4.9. Programa de treinamento multicomponente (MulTI)

O programa MulTI seguiu as recomendações do *American College of Sports Medicine* para atividades físicas em idosos (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE et al., 2009). A duração do MulTI foi de 16 semanas, com sessões de 60 minutos cada, realizadas três vezes por semana em dias alternados. Foram incluídos exercícios aeróbicos, de força muscular, flexibilidade e equilíbrio (BUTO et al., 2019). O protocolo MulTI foi realizado em grupos de quatro idosos e conduzido por duas fisioterapeutas experientes.

As sessões do MulTI foram realizadas da seguinte forma: (1) Aquecimento – 10 minutos; (2) Exercícios aeróbicos – 20 minutos; (3) Exercícios de equilíbrio – 10 minutos; (4) Exercícios resistidos – 15 minutos; (5) Desaquecimento – 5 minutos. A tabela 05 apresenta detalhadamente a estrutura do protocolo MulTI.

Tabela 05. Estrutura do protocolo MulTI

Componente	Exercício	Intensidade	Progressão
Aquecimento (10 minutos)	Caminhada leve	Livre e espontânea	Aumento progressivo até atingir a intensidade do componente aeróbio
Exercícios aeróbicos (20 minutos)	Caminhada em pista de caminhada	Correspondente à frequência cardíaca de treinamento (FCT), calculada a partir da FC de repouso, com um aumento de 45-80% da frequência cardíaca de reserva	O treinamento começou em 45% da FCT nas duas semanas iniciais, e teve um aumento de 5% a cada duas semanas, até atingir 80% da FCT. Durante as sessões o treinamento era monitorado utilizando um cardiofrequencímetro (Polar Electro Co. Ltda. Kempele, Finland).
Equilíbrio (10 minutos)	Caminhada em tandem ou em círculos, treino de estratégias de proteção e balance, sustentação em posturas de equilíbrio estático	Se necessário, o fisioterapeuta poderia incrementar intensidade induzindo manualmente a situações de desequilíbrio	Alterações na base de suporte: apoio bipodal, semi-tandem e tandem, associada à distúrbio visual (óculos de conflito visual, olhos fechados), diferentes superfícies (rígida e instável), e mudanças de direção e velocidade
Resistência muscular (10 minutos)	Sentar e levantar da cadeira; exercícios em diagonal para fortalecimento de membros superiores, exercícios de panturrilha; agachamento anterior (afundo); subida e descida de degraus (anterior e lateral)	Uma série de 8-12 repetições, a partir da carga inicial determinada	O incremento de carga do treinamento resistido seguiu os mesmos critérios de progressão mencionados no processo de familiarização e determinação da carga inicial (considerando a escala de Borg 0-10)
Relaxamento (5 minutos)	Exercícios de flexibilidade associados à exercícios respiratórios	30-60s de alongamento estático	Até atingir os níveis basais de FC e PA

Fonte: Adaptado de Buto et al. 2019

Os exercícios aeróbicos foram realizados com a intensidade da frequência cardíaca de treinamento (FCT), calculada a partir da soma da FC de repouso (FC_{rep}) com acréscimo de 45-80% da frequência cardíaca de reserva (FCR). O treinamento iniciou com 45% da FCR nas duas primeiras semanas e aumentou 5% a cada duas semanas até atingir 80% da FCR (TORAMAN; AYCEMAN, 2005; BUTO et al., 2019). A FC foi monitorada usando um cardiofrequencímetro Polar[®] (Polar Electro Co.Ltda. Kempele, Finland). A FCT foi calculada para cada voluntário no início de todas as sessões de treinamento. Para realização dos exercícios aeróbicos os indivíduos utilizaram uma pista de caminhada (figura 06).

Figura 06. Foto dos voluntários realizando os exercícios aeróbicos na pista de caminhada



Fonte: Elaborado pela autora.

Os exercícios de equilíbrio foram realizados com progressão individual, dependendo da capacidade de cada voluntário. A progressão foi em relação à base de suporte, na ordem, apoio bipodal, semi-tandem, tandem e apoio unipodal associados à perturbação visual (óculos de conflito visual, olhos fechados) e em diferentes superfícies: rígidas e instáveis, sucessivamente. Além disso, foram realizados movimentos que perturbam o centro de gravidade (caminhada em tandem ou em círculos, mudança de direção e velocidade), realização de treino de estratégias de equilíbrio e proteção (tornozelo, quadril e passo), evoluindo com sobrecarga de grupamentos musculares envolvidos na postura: andar na ponta dos pés, calcanhar. Alguns exercícios realizados estão demonstrados na figura 07.

Figura 07. Ilustração dos exercícios de equilíbrio



A: Posição tandem sem perturbação visual; B: Apoio unipodal com óculos de conflito visual; C: Posição semi-tandem, com superfície instável e óculos de conflito visual.

Fonte: Elaborado pela autora.

A familiarização e a determinação da carga inicial dos exercícios resistidos foram realizados uma semana antes do início do MulTI, sendo três sessões com intervalo de 48 horas entre elas. Os voluntários realizaram uma série de 8 repetições sem a utilização de peso adicional, de cada um dos exercícios propostos, devendo relatar o nível de esforço para cada tipo de exercício realizado. Os voluntários foram instruídos em relação à escala de Borg CR-10, em seguida, foram questionados quanto à nota que dariam ao esforço do músculo solicitado no exercício (BORG, 1998). Se a pontuação estava entre 5 e 8 na escala de Borg CR-10, as repetições e a carga foram mantidas para as duas primeiras semanas de treinamento resistido. No entanto, se a pontuação foi abaixo de 5, o número de repetições foi aumentado progressivamente até 12, e se o voluntário relatou uma pontuação abaixo de 5 mesmo após realizar 12 repetições, foi acrescentada uma carga de 0,5 kg a cada série ao membro ou segmento envolvido no exercício (GINÉ-GARRIGA et al., 2014). Esse procedimento foi realizado individualmente para cada exercício: sentar e levantar; fortalecimento para membros superiores; panturrilha; afundo; subida e descida frontal e lateral do step. Coletes de tecido com bolsos frontais e traseiros foram confeccionados para o incremento de carga (Figura 08).

Figura 08. Ilustração dos exercícios resistidos



A: Sentar e levantar da cadeira; B: Exercício de fortalecimento para membros superiores; C: Exercício de panturrilha; D: Exercício de fortalecimento para membros superiores; E: Agachamento anterior (afundo); F: Subida e descida anterior de degrau; G: Subida e descida lateral de degrau.

Fonte: Adaptada de Buto et al., 2019.

6.4.10. Grupo controle (GC)

Os idosos pertencentes ao GC foram instruídos a não interromperem qualquer tipo de exercício que eventualmente já praticavam (BLEIJENBERG et al., 2012).

6.4.11. Análise estatística

Inicialmente, foi empregado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade da distribuição dos dados obtidos. O teste t independente foi utilizado para comparar as características dos participantes (idade, altura, massa corporal e IMC) entre os grupos no momento pré-intervenção, e o Mann-Whitney foi utilizado para comparar o número de comorbidades, escolaridade e MEEM. O teste qui-quadrado foi aplicado para comparar o sexo e fornecer a análise descritiva do status de fragilidade dos indivíduos.

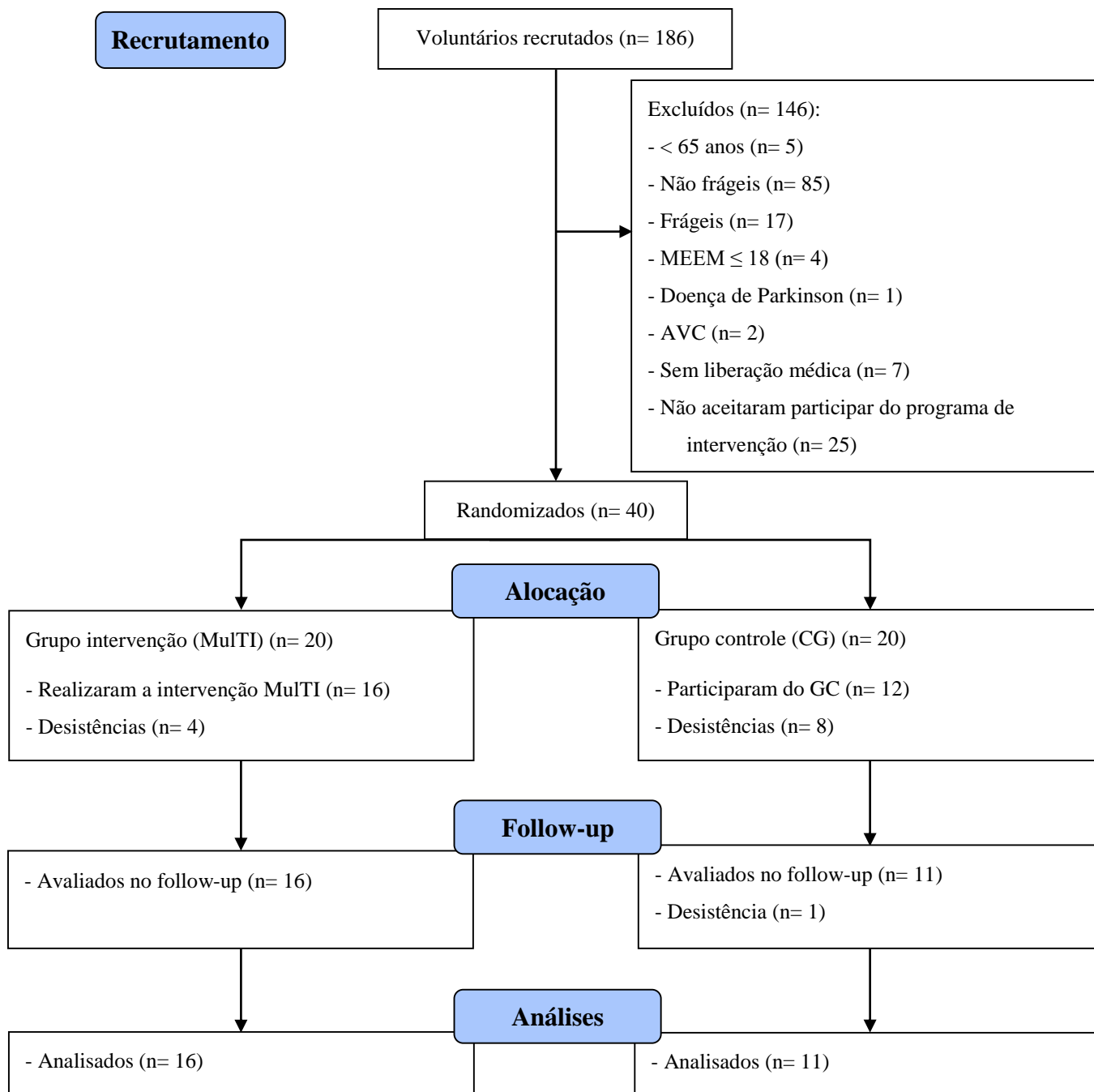
O teste ANOVA de dois fatores com medidas repetidas foi utilizada para avaliar o efeito do treinamento multicomponente nos momentos (pré, pós-intervenção e follow-up), grupos (MulTI e controle) e interações para SPPB, TUG, VM, TC6, parâmetros do acelerômetro (número de passos, tempo em pé, andando, sentado, em transporte, deitado durante vigília, transições, gasto energético e os *bouts*) e níveis de atividade física ($\leq 1,5$ METs; $> 1,5 - \leq 3,0$ METs; $> 3,0$ METs). Quando aplicável, as comparações múltiplas foram realizadas usando o teste Holm-Sidak.

Foi considerado o nível de significância para os testes de 5%, e a análise foi realizada no software SigmaPlot 11.0 (Systat Software, San Jose, CA, EUA).

6.5. RESULTADOS

Foram recrutados 186 idosos para o presente estudo. Destes, cinco indivíduos abaixo de 65 anos; 85 foram considerados não-frágeis e 17 frágeis; quatro indivíduos apresentaram MEEM abaixo de 18 pontos; sete não apresentaram liberação médica para realização de exercícios; um apresentava doença de Parkinson e dois apresentaram histórico prévio de AVC. Além disso, 25 sujeitos não estavam interessados em participar do programa de intervenção realizado 3x/semana. Dessa forma, 40 participantes foram considerados pré-frágeis elegíveis para o estudo, randomizados igualmente em dois grupos: MulTI e GC. Durante o período de intervenção, quatro sujeitos do MulTI e oito do GC desistiram. Posteriormente, no follow-up, apenas um participante do GC desistiu. Por fim, a amostra final do estudo foi composta por 16 indivíduos do MulTI e 11 do GC. O fluxograma de amostra está descrito detalhadamente na figura 09.

Figura 09. Fluxograma da amostra



A tabela 06 apresenta os dados de caracterização da amostra. Não houve diferença quanto à idade, sexo, estatura, massa corporal, índice de massa corporal, escolaridade e MEEM entre os grupos.

Tabela 06. Descrição das características da amostra

	MulTI (n= 16)	GC (n= 11)	Valor de p
Idade (<i>anos</i>)	76,44±6,48	72,36±5,70	0,105
Feminino/ Masculino, <i>n (%)</i>	12 (75%) / 4 (25%)	7 (63,6%) / 4 (36,4%)	0,675
Altura (<i>m</i>)	1,56±0,06	1,57±0,07	0,680
Massa corporal (<i>kg</i>)	76,18±11,35	70,62±11,50	0,225
IMC (<i>kg/m²</i>)	31,51±4,90	28,97±5,75	0,228
Número de comorbidades	1,44±1,09	2,45±1,86	0,108
Anos de escolaridade	5,19±3,89	6,09±3,08	0,281
MEEM	25,19±2,46	26,18±3,03	0,317

Os dados foram apresentados em média ± desvio padrão ou total de indivíduos (porcentagem). MulTI= Grupo do Treinamento Multicomponente; GC= Grupo Controle; IMC= Índice de Massa Corpórea; MEEM= Mini Exame do Estado Mental.

Os critérios da fragilidade e o status de fragilidade dos indivíduos nos três momentos do estudo estão descritos na tabela 07. No início do estudo todos os idosos eram pré-frágeis. Após o programa de intervenção, todos os indivíduos do MulTI reverteram o status de fragilidade e não apresentavam mais nenhum critério; nove indivíduos do GC permaneceram pré-frágeis, um reverteu para não frágil e um tornou-se frágil. Por fim, no follow-up, dois indivíduos do MulTI estavam novamente pré-frágeis; e no GC não houve alterações.

Tabela 07. Distribuição dos indivíduos de acordo com cada critério e status da fragilidade nos momentos pré, pós e follow-up nos dois grupos

	MulTI (n= 16)			GC (n= 11)		
	Pré	Pós	Follow-up	Pré	Pós	Follow-up
<i>Crítérios da fragilidade</i>						
Perda de peso não intencional, <i>n (%)</i>	4 (25,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (27,3)	2 (18,2)	3 (27,3)
Redução da força de preensão palmar, <i>n (%)</i>	2 (12,5)	0 (0,0)	2 (12,5)	4 (36,4)	3 (27,3)	4 (36,4)
Redução da velocidade de marcha, <i>n (%)</i>	3 (18,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (9,1)	1 (9,1)	1 (9,1)
Sensação de exaustão, <i>n (%)</i>	9 (56,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (36,4)	4 (36,4)	3 (27,3)
Baixo nível de atividade física, <i>n (%)</i>	3 (18,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (27,3)	3 (27,3)	2 (18,2)
<i>Status de fragilidade</i>						
Não frágil	0 (0,0)	16 (100,0)	14 (87,5)	0 (0,0)	1 (9,1)	1 (9,1)
Pré-frágil	16 (100,0)	0 (0,0)	2 (12,5)	11 (100,0)	9 (81,8)	9 (81,8)
Frágil	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (9,1)	1 (9,1)

Os dados foram apresentados pelo total de indivíduos e porcentagem. MulTI= Grupo do Treinamento Multicomponente; GC= Grupo Controle.

A performance física e os dados da acelerometria estão apresentados na tabela 08. Houve interação significativa entre os grupos e momentos para a velocidade da marcha ($p = 0,008$), sendo que esta variável apresentou um tamanho de efeito grande ($\eta^2 = 0,299$). Apenas o MulTI apresentou melhora na velocidade da marcha no pós-intervenção, que se manteve até a avaliação do follow-up. O tempo sentado apresentou diferença entre os momentos pré e pós ($p = 0,030$), indicando que os indivíduos passaram menos tempo sentados durante o dia, independente dos grupos. O GC diminuiu o número de transições de sentado para em pé no follow-up em comparação com a pré-intervenção ($p = 0,041$), apresentando um tamanho de efeito grande (0,214). Por fim, os *bouts* sedentários prolongados ≥ 60 minutos apresentaram diferença entre os momentos, independente dos grupos, mostrando que o tempo em *bouts* ≥ 60 minutos diminuiu nos momentos pós e follow-up quando comparados ao momento pré-intervenção ($p = 0,007$).

Tabela 08. Performance física e os dados da acelerometria nos momentos pré-intervenção, pós-intervenção e follow-up nos dois grupos

	MulTI (n = 16)			GC (n = 11)			ηp^2	Valor de p		
	Pré	Pós	Follow-up	Pré	Pós	Follow-up		Grupos	Momentos	Interação
Performance física										
SPPB (<i>score total</i>)	8,19±1,68	8,56±1,90	8,56±1,67	8,91±1,87	9,27±1,90	8,73±1,62	0,053	0,400	0,367	0,499
VM (<i>m/s</i>)	0,82±0,26	0,97±0,19*	1,02±0,23 [#]	0,95±0,20	0,98±0,24	0,96±0,27	0,299	0,754	<0,001	0,008
TUG (<i>s</i>)	14,92±5,15	14,12±4,25	14,68±6,66	12,80±2,38	12,47±2,50	12,51±2,65	0,015	0,250	0,476	0,830
TC6 (<i>m</i>)	352,56±78,70	357,88±96,89	358,38±86,75	361,42±103,05	363,67±105,27	365,00±104,84	0,005	0,822	0,775	0,939
Acelerômetro										
Número de passos (<i>por dia</i>)	6154,12± 3244,27	6372,73± 3121,39	6439,41± 3320,25	7233,49± 3425,49	7356,58± 3011,43	7326,22± 3902,05	0,003	0,436	0,829	0,961
Tempo em pé (<i>h</i>)	5,23±1,46	5,88±1,77	5,44±1,71	5,65±1,23	5,80±0,81	5,82±1,63	0,070	0,660	0,145	0,395
Tempo andando (<i>h</i>)	1,41±0,67	1,48±0,67	1,47±0,70	1,69±0,75	1,69±0,57	1,69±0,79	0,013	0,372	0,849	0,848
Tempo sentado (<i>h</i>)	8,34±2,39	7,92±2,57	8,10±2,27	8,36±2,19	7,19±1,42	6,93±2,19	0,110	0,434	0,030 [¥]	0,222
Tempo sentado em transporte (<i>h</i>)	0,25±0,31	0,30±0,39	0,40±0,44	0,55±0,49	0,50±0,36	0,51±0,45	0,104	0,171	0,547	0,245
Tempo deitado - vigília (<i>h</i>)	0,92±0,84	1,07±1,17	0,79±0,92	0,57±0,35	0,74±0,47	1,01±1,26	0,072	0,531	0,739	0,386
Transições sentado para em pé (<i>por dia</i>)	42,71±11,20	43,98±14,30	43,89±11,83	45,98±15,38	43,15±15,41	40,22±12,32 ^β	0,214	0,935	0,229	0,041
Gasto energético (<i>MET/dia</i>)	33,22±1,38	33,32±1,29	33,36±1,40	33,71±1,42	33,78±1,15	33,77±1,54	0,003	0,375	0,787	0,966

Níveis de atividade física

≤1.5 METs, <i>h</i> (%)	13,22±2,08 (55,10)	13,47±1,84 (56,13)	12,94±2,20 (53,90)	13,01±1,84 (54,21)	12,17±1,52 (50,70)	12,25±1,61 (51,05)	0,121	0,279	0,215	0,189
> 1.5 – ≤ 3.0 METs, <i>h</i> (%)	2,39±0,83 (9,97)	2,57±0,98 (10,72)	2,46±0,89 (10,27)	2,83±0,91 (11,79)	2,78±0,67 (11,59)	2,74±0,90 (11,43)	0,052	0,350	0,730	0,506
> 3.0 METs, <i>h</i> (%)	0,39±0,32 (1,61)	0,37±0,26 (1,54)	0,40±0,27 (1,67)	0,43±0,27 (1,80)	0,47±0,31 (1,95)	0,46±0,35 (1,92)	0,018	0,518	0,830	0,800

Comportamento sedentário

Nº <i>bouts</i> sedentário ≥ 30min (<i>por dia</i>)	4,17±1,95	4,15±2,23	3,96±1,77	4,11±2,03	3,47±1,09	3,67±1,99	0,049	0,617	0,397	0,531
Nº <i>bouts</i> sedentário ≥ 60min (<i>por dia</i>)	1,49±1,32	1,15±1,06	1,17±0,99	1,49±1,20	0,93±0,81	0,96±0,97	0,027	0,718	0,007 ^{¥Ω}	0,709

Os dados foram apresentados em média ± desvio padrão. MulTI= Grupo do Treinamento Multicomponente; GC= Grupo Controle; ηp2= Tamanho de efeito; SPPB= Short Physical Performance Battery; TUG= Timed Up and Go; VM= Velocidade de Marcha; TC6= Teste de caminhada de 6 minutos. *p < 0,05 (pós vs. pré no MulTI); #p < 0,05 (follow-up vs. pré no MulTI); ¥p < 0,05 (pré vs. pós); ^βp < 0,05 (follow-up vs. pré no GC); ^Ωp < 0,05 (pré vs. follow-up).

6.6. DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou os efeitos de um protocolo de treinamento multicomponente e do destreino no status da fragilidade, nível de atividade física, comportamento sedentário e performance física em idosos pré-frágeis. Os achados sugerem que o MulTI reverteu o status de fragilidade de todos os indivíduos que participaram da intervenção e houve melhora da velocidade da marcha neste mesmo grupo. Porém, o nível de atividade física, comportamento sedentário e os demais testes de performance física não apresentaram diferença após o MulTI. Além disso, no follow-up os valores da pós-intervenção foram mantidos.

A prevalência de pré-fragilidade em idosos com mais de 65 anos varia entre 35 e 50%, portanto, é maior do que a prevalência de fragilidade, que varia de 7 a 12% em indivíduos com 65 anos ou mais e aproximadamente 25% nos idosos acima de 85 anos (FERNÁNDEZ-GARRIDO et al., 2014; SERGI et al., 2015). Dessa forma, é importante tratar a fragilidade desde os estágios iniciais, ou seja, nos idosos pré-frágeis, a fim de evitar que o status evolua para fragilidade. Neste estudo, foi possível reverter o processo de fragilidade dos idosos do grupo MulTI, uma vez que 100% dos idosos pré-frágeis tornaram-se não-frágeis após o MulTI. Outros estudos, que também utilizaram o treinamento multicomponente para reverter o status da fragilidade, apresentaram resultados semelhantes (TARAZONA-SANTABALBINA et al., 2016; BRAY et al., 2020a). Bray et al. (2020a) realizaram 12 semanas de exercícios multicomponentes (aeróbico, resistência de alta intensidade, equilíbrio e flexibilidade) para idosas pré-frágeis, com uma frequência de três dias/semana e duração de 45-60 minutos/sessão. Dentre os oito participantes que realizaram os exercícios multicomponentes, cinco tornaram-se menos frágeis de acordo com o fenótipo de fragilidade e seis de acordo com a escala de fragilidade clínica. Além disso, a velocidade de marcha foi mais rápida em todos que realizaram os exercícios multicomponentes (BRAY et al., 2020a). Tarazona-Santabalbina et al. (2016) realizaram um programa de exercícios multicomponentes (exercícios de resistência, força, coordenação, equilíbrio e flexibilidade) em idosos frágeis; as sessões foram realizadas em grupo, com 65 minutos de atividades diárias, 5 dias/semana, durante 24 semanas. A fragilidade foi revertida em 31,4% do grupo intervenção após o programa de exercícios multicomponentes, e nenhum dos participantes do grupo controle reverteu a fragilidade após as 24 semanas (TARAZONA-SANTABALBINA et al., 2016).

Em relação a performance física, houve melhora apenas na velocidade de marcha dos idosos do grupo MulTI. Esse achado é importante porque a velocidade de marcha é

considerada um sinal vital funcional (MIDDLETON; FRITZ; LUSARDI, 2015). É uma medida fácil e confiável, que pode determinar o estado funcional do indivíduo. Além disso, reflete alterações funcionais e fisiológicas, determina o potencial de reabilitação, auxilia na previsão de quedas e do medo de cair (MIDDLETON; FRITZ; LUSARDI, 2015). No entanto, não houve melhora nos demais testes de performance física. O estudo de Tarazona-Santabalbina et al. (2016) foi realizado com os idosos frágeis e eles apresentaram melhora nos valores do SPPB no grupo intervenção, após a conclusão do programa de exercícios multicomponentes. Esta intervenção difere da intervenção do presente estudo pois tem duração de 24 semanas, com frequência de 5 vezes por semana, além disso, a progressão da carga do treinamento resistido foi realizada pelo teste de 1RM (TARAZONA-SANTABALBINA et al., 2016). Em contrapartida, a progressão da carga do treinamento resistido do presente estudo foi realizada pela escala de BORG. Pode ser que essa escala subjetiva relate uma percepção menos precisa do esforço. No entanto, foram consideradas diversas questões na decisão de utilizar a escala de BORG, como simples aplicabilidade, estratégia de baixo custo e risco reduzido de lesões musculoesqueléticas (ASSUMPÇÃO et al., 2008). Além disso, foi realizada uma explicação detalhada antes de cada exercício para aplicação da escala de BORG e é importante ressaltar que a população do estudo foi composta por idosos com pontuação no MEEM acima de 18, portanto, todos apresentavam capacidade para compreender a escala subjetiva de esforço. Bray et al. (2020a) mostraram que o exercício multicomponente com alta intensidade melhorou a performance de tarefa funcional (velocidade de marcha, força de preensão, sentar e levantar) e força muscular (torque de extensão de joelho e flexão de cotovelo) em mulheres pré-frágeis. Para progressão da carga, foi utilizada a Escala de Exercícios Resistidos OMNI (OMNI-RES), que quantifica a intensidade auto percebida (BRAY et al., 2020b).

Adicionalmente, outro tópico importante é que a atenção primária é essencial para a inclusão da atividade física no estilo de vida do indivíduo, dessa forma, programas de exercícios são realizados para promover o aumento do nível de atividade física (SØRENSEN; SKOVGAARD; PUGGAARD, 2006; PAVEY et al., 2012; BUENO et al., 2016). Este estudo não apresentou melhora nas variáveis do nível de atividade física avaliada pelo acelerômetro, o que significa que mesmo realizando treinamento multicomponente três vezes na semana, os idosos não conseguiram alterar seus hábitos de vida. Essa mudança seria necessária, pois um baixo nível de atividade física está relacionado a maior fragilidade nos idosos (COSTA; NERI, 2011), além disso, aumenta

o risco de doenças crônicas e mortalidade (LEE et al., 2012). Portanto, outras estratégias combinadas, além do programa de intervenção, podem ser necessárias para promover um aumento no nível de atividade física, como as técnicas de mudança comportamental (GINÉ-GARRIGA et al., 2017). No estudo de Giné-Garriga et al. (2017), estratégias de autogerenciamento associadas a um programa de intervenção foram propostas para reduzir o comportamento sedentário e melhorar os níveis de atividade física diária em idosos, consequentemente melhorando a saúde a longo prazo dessa população. Além do nível de atividade física, vários estudos mostram que um maior tempo de comportamento sedentário está associado a pior fragilidade, independente do indivíduo atingir o mínimo recomendado de atividade física moderada a vigorosa (BLODGETT et al., 2015; SONG et al., 2015; SCHNEIDER et al., 2018; KEHLER; THEOU, 2019; KEHLER et al., 2020). Segundo Colley et al. (2011), idosos passam aproximadamente dez horas do dia em comportamento sedentário durante o período em que estão acordados; significativamente maior do que os adultos mais jovens. Neste estudo, os idosos pré-frágeis apresentaram elevado número de horas em atividades abaixo de 1,5 METs mesmo após a intervenção, os indivíduos do grupo MulTI apresentaram uma média de 13,47 horas/dia em atividades abaixo de 1,5 METs durante o dia, sem incluir as horas de sono.

Kehler et al. (2018a) indicou que o tempo em comportamento sedentário com duração ≥ 30 minutos foi associado a um aumento da fragilidade, independentemente do tempo sedentário total. Níveis mais altos de *bouts* sedentários prolongados foram associados de forma prejudicial à fragilidade, enquanto uma maior frequência, intensidade e duração de nas interrupções de comportamento sedentário tiveram uma redução associada na fragilidade (KEHLER et al., 2018a). Koltyn et al. (2019) apresentou redução significativa no comportamento sedentário prolongado de idosos, considerando *bouts* ≥ 60 minutos, após quatro semanas de uma intervenção específica para mudança comportamental. Foi realizado um estudo piloto para mudança comportamental destinada a interromper o padrão de comportamento sedentário, estimulando o indivíduo a levantar várias vezes ao longo do dia. As estratégias utilizadas incluíam ficar em pé durante os comerciais da televisão, ficar em pé enquanto lia ou falava no telefone, distribuir as tarefas domésticas ao longo do dia e colocar o controle remoto longe. A intervenção foi realizada durante 4 semanas, com 4 sessões semanais. Foi realizado workshop, com duração de 1 hora e 30 minutos, com informações para definição de metas, elaboração de planos de ação, auto monitoramento, discussão em grupo e resolução de problemas. Os participantes aprenderam a definir e ajustar metas adequadamente e monitorar seu

comportamento por meio de registros diários no final de cada dia. Além disso, um follow-up de 8 semanas foi realizado para examinar se as mudanças no comportamento sedentário persistiram após o término da intervenção e o comportamento sedentário continuou diminuindo (KOLTYN et al., 2019). Dessa forma, outras estratégias são necessárias para reduzir o comportamento sedentário de idosos pré-frágeis. No presente estudo foi realizado somente um protocolo de exercícios e este não foi suficiente para reduzir o comportamento sedentário e melhorar o nível de atividade física após a intervenção. Portanto, estudos devem realizar outras estratégias associadas ao exercício físico, como técnicas de autogestão.

Embora estudos mostrem que programas de exercícios trazem benefícios à saúde, alguns estudos mostram que esses ganhos podem não ser sustentados após o término do programa de exercícios (TORAMAN; AYCEMAN, 2005; KWON et al., 2015; LIN et al., 2015). Lin et al. (2015), verificaram os efeitos de um treinamento de força baseado em exercícios resistidos e do destreino em idosos pré-frágeis e verificaram melhora nos testes de sentar e levantar de 30 segundos, flexão de antebraço e velocidade de marcha de 5 metros após o programa de exercícios. Porém, um ano após o término os idosos haviam retornado aos valores de linha de base (LIN et al., 2015). Kwon et al. (2015) observaram melhora na força de preensão manual em idosas pré-frágeis após um programa de treinamento físico, porém esses efeitos positivos não foram mantidos após 6 meses do treinamento. Por outro lado, o estudo de Toraman e Ayceman (2005) demonstrou um declínio precoce nas tarefas funcionais, em apenas seis semanas de destreino. Portanto, neste estudo, foi realizado um seguimento de seis semanas para verificar se os idosos teriam essa perda logo após o término da intervenção. Embora não tenha havido melhora com a intervenção, sua interrupção não ocasionou queda no nível de atividade física e performance física ao final de seis semanas de destreino. Além disso, a melhora da velocidade da marcha após o MULTI foi mantida durante o follow-up.

Como limitação do estudo, podemos identificar que o grupo controle não recebeu nenhum tipo de intervenção, isso não favoreceu um vínculo com a pesquisa e houve desistências dos voluntários deste grupo. Estudos futuros devem considerar a realização de alguma atividade para o grupo controle, mesmo que seja de orientações, para fortalecer o vínculo com os voluntários durante todo o desenvolvimento da pesquisa e diminuir a possibilidade de desistências.

6.7. CONCLUSÃO

O Multi foi eficiente para reverter o processo de fragilidade e melhorar a velocidade da marcha em idosos pré-frágeis. Não houve alteração no nível de atividade física e comportamento sedentário desses idosos, portanto, outras estratégias combinadas para mudança comportamental diária podem ser necessárias. Em relação aos testes de desempenho físico, como TUG, SPPB e TC6, não apresentaram diferenças após o Multi. Portanto, estudos futuros com diferentes intensidades, frequência, duração e progressão das cargas de treinamento multicomponente para essa população são necessários.

6.8. AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), código de financiamento 001; e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo número 426156/2018-8.

6.9. DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declararam não haver potenciais conflitos de interesse.

7. CONCLUSÃO

7. CONCLUSÃO

Os idosos frágeis apresentaram uma redução na realização de atividades físicas leves e moderadas a intensas; e não foi possível encontrar diferenças no comportamento sedentário entre os grupos (frágeis, pré-frágeis e não-frágeis). A maioria dos estudos avaliam o nível de atividade física por medidas autorrelatadas, que tendem a ser menos precisas e superestimar os verdadeiros níveis de atividade física em comparação com medidas objetivas, como a acelerometria. Sugere-se que futuros estudos avaliem mais precisamente o comportamento sedentário, utilizando acelerômetros que permitam identificar padrões de comportamento sedentário por meio da postura e do gasto energético.

Adicionalmente, foi avaliado os efeitos de um programa de exercícios no comportamento sedentário e no nível de atividade física de idosos com síndrome da fragilidade. Dessa forma, o MulTI foi eficiente para reverter o processo de fragilidade e melhorar a velocidade da marcha em idosos pré-frágeis. No entanto, o MulTI não foi capaz de modificar o comportamento sedentário e o nível de atividade física desses idosos. Para futuros estudos, são sugeridas intervenções que associem exercícios com estratégias para mudança comportamental diária, com objetivo de melhorar o nível de atividade física, reduzir o comportamento sedentário e interromper os *bouts* sedentários prolongados.

8. ATIVIDADES REALIZADAS NO DOUTORADO

8. ATIVIDADES REALIZADAS NO DOUTORADO

Durante o doutorado, a aluna publicou artigos com o grupo de pesquisa, foi co-orientadora de iniciação científica do LaPeSI e orientadora dos cursos de Especialização em Envelhecimento e Saúde da Pessoa Idosa da UFSCar, Pilates e Treinamento Funcional da Faculdade Inspirar e do MBA em Saúde Pública da USP. Adicionalmente, participou de bancas de conclusão de cursos, ministrou palestra e participou de eventos da área. No período de 2019 a 2021 participou da Comissão Organizadora do Simpósio de Fisioterapia da UFSCar, sendo que na última edição fez parte da presidência do evento. Desde 2016 até o presente momento, participa do projeto de extensão “Revitalização Geriátrica: Novos desafios”, do LaPeSI, sob coordenação da Profa. Dra. Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi.

Em julho de 2021 começou a trabalhar na Faculdade Anhanguera de Bauru, como coordenadora dos cursos de Fisioterapia e Educação Física. Além disso, é docente do curso de Fisioterapia da mesma instituição. Abaixo está descrito detalhadamente as principais atividades realizadas pela autora durante o doutorado.

Artigos Publicados

BUTO, M. S. S.; VASSIMON-BARROSO, V.; FIOGBÉ, E.; FARCHE, A. C. S.; CARNAVALE, B. F.; ROSSI, P. G.; SAKAGUCHI, C. A.; CATAI, A. M.; TAKAHASHI, A. C. M. Multicomponent exercise training in cardiovascular complexity in prefrail older adults: a randomized blinded clinical pilot study. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research (on line)*, v. 54, p. e10794, 2021.

ROSSI, P. G.; CARNAVALE, B. F.; FARCHE, A. C. S.; ANSAI, J. H.; DE ANDRADE, L. P.; TAKAHASHI, A. C. M. Effects of physical exercise on the cognition of older adults with frailty syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 93, p. 104322, 2020.

CARNAVALE, B. F.; FIOGBÉ, E.; FARCHE, A. C. S.; CATAI, A. M.; PORTA, A.; TAKAHASHI, A. C. M. Complexity of knee extensor torque in patients with frailty syndrome: a cross-sectional study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 24, p. 30-38, 2020.

PIANNA, B.; ALCALDE, G. E.; **CARNAVALE, B. F.**; ZAMUNER, A. R.; ARCA, E. A. Fisioterapia aquática no aumento da força muscular em idosas com doenças crônicas não transmissíveis: estudo piloto. *Fisioterapia Brasil*, v. 20, p. 348, 2019.

BUTO, M. S. S.; FIOGBE, E.; CARMELO, V. V. B.; ROSSI, P. G.; FARCHE, A. C. S.; **CARNAVALE, B. F.**; TAKAHASHI, A. C. M. Pre-Frail Multicomponent Training Intervention project for complexity of biological signals, functional capacity and cognition improvement in pre-frail older adults: A blinded randomized controlled study protocol. *Geriatrics & Gerontology International*, p. 684-689, 2019.

FIOGBÉ, E.; **CARNAVALE, B. F.**; TAKAHASHI, A. C. M. Exercise training in older adults, what effects on muscle force control? A systematic review of randomized clinical trials. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 83, p. 138-150, 2019.

CARNAVALE, B. F.; PIANNA, B.; GIMENES, C.; BARRILE, S. R.; ALCALDE, G. E.; MORATELLI, J. M.; ARCA, E. A. Impacto do programa de fisioterapia aquática funcional em idosos com hipertensão arterial. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 32, p. 513-521, 2018.

Artigos Submetidos

CARNAVALE, B. F.; ROSSI, P. G.; FARCHE, A. C. S.; TAKAHASHI, A. C. M. Analysis of physical activity level and sedentary behavior by accelerometry in frailty syndrome: a cross-sectional study. Submetido à *Geriatrics & Gerontology International*, 2022.

CARNAVALE, B. F.; FARCHE, A. C. S.; ROSSI, P. G.; FIOGBÉ, E.; BUTO, M. S. S.; VASSIMON-BARROSO, V.; TAKAHASHI, A. C. M. Effects of a multicomponent training and detraining on frailty status, physical activity level and physical performance of pre-frail older adults: blinded randomized controlled trial. Submetido à *Disability and Rehabilitation*, 2021.

SANTOS, J.; ANDRADE, L. P.; FARCHE, A. C. S.; **CARNAVALE, B. F.**; PEDROSO, R.; TAKAHASHI, A. C. M. Effects of circle dance (CircleCare) on the physical and mental health of women caregivers of older adults with Alzheimer's disease: a

randomized controlled study. Submetido ao *Journal of Evidence-Based Integrative Medicine*, 2021.

ROSSI, P. G.; FARCHE, A. C. S.; **CARNAVALE, B. F.**; VASSIMON-BARROSO, V.; BUTO, M. S. S.; FIOGBÉ, E.; ANDRADE, L. P.; TAKAHASHI, A. C. M. Effects of multicomponent physical exercise on cognition and performance in a dual-task test of pre-frail older adults: a randomized, blinded, controlled study. Submetido ao *BMC Geriatrics*, 2021.

ARAÚJO, A. S. A. de; FARCHE, A. C. S.; **CARNAVALE, B. F.**; ANSAI, J. H.; ROSSI, P. G. 15 anos de graduação em Gerontologia no Brasil: O gerontólogo e o mercado de trabalho. Submetido a revista *Kairós Gerontologia*, 2021.

SANTANA, A. T.; FARCHE, A. C. S.; **CARNAVALE, B. F.**; TAKAHASHI, A. C. M.; ROSSI, P. G. Atenção à saúde do idoso no âmbito das operadoras de saúde e a urgente necessidade de mudança de cultura. Submetido à revista *Interface*, 2021.

FARCHE, A. C. S.; BALIC, M. E. G; ROSSI, P. G.; **CARNAVALE, B. F.**; BUTO, M. S. S.; FIOGBÉ, E.; VASSIMON-BARROSO, V.; ROSCANI, M. G.; PORTA, A.; TAKAHASHI, A. C. M. Cardiac autonomic responses during the exercise on prefrail older adults: a cross-sectional study. Submetido ao *Journal of Geriatrics Cardiology*, 2021.

FARCHE, A. C. S.; BALIC, M. E. G; **CARNAVALE, B. F.**; ROSSI, P. G.; BUTO, M. S. S.; FIOGBÉ, E.; VASSIMON-BARROSO, V.; ROSCANI, M. G.; PORTA, A.; TAKAHASHI, A. C. M. Multicomponent training improves cardiac autonomic modulation responses during the exercise on prefrail older adults: a blinded randomized clinical study. Submetido à *Geriatrics and Gerontology International*, 2021.

Experiência Docente

Desde julho de 2021 foi admitida na Faculdade Anhanguera de Bauru, com as seguintes funções:

- Coordenadora do Curso de Fisioterapia
- Coordenadora do Curso de Educação Física

- Supervisora da Clínica-Escola de Fisioterapia
- Docente do Curso de Fisioterapia, com as seguintes disciplinas ministradas até o momento: Fisioterapia na Atenção Terciária e Fisioterapia na Saúde do Idoso.

Premiação

A Faculdade Anhanguera de Bauru, realizou uma premiação para coordenadora de curso Bianca Ferdin Carnavale, em reconhecimento ao seu desempenho destaque nos resultados da Avaliação Institucional – AVALIAR 2021.

Orientações

Orientação da aluna Camila Guimarães Polisel. Título do trabalho: “Clima de trabalho em equipe em programas de residência multiprofissional em saúde: uma análise descritiva”. 2020. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em MBA - Gestão em Saúde) - Universidade de São Paulo.

Orientação da aluna Naira Beatriz Favoretto Cunha. Título do trabalho: “Risco de queda em pacientes com lesão medular: descrição de fatores preditivos de queda”. 2020. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em MBA - Gestão em Saúde) - Universidade de São Paulo.

Orientação da aluna Elisa Côrrea Martins Ramos. Título do trabalho: “Efeitos do método Pilates no tratamento da fibromialgia: uma revisão da literatura”. 2019. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Pilates e Treinamento Funcional) - Faculdade Inspirar.

Orientação do aluno João Guilherme Silva Vieira de Oliveira. Título do trabalho: “O efeito do método Pilates em indivíduos com osteoporose ou osteopenia: uma revisão sistemática”. 2019. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Pilates e Treinamento Funcional) - Faculdade Inspirar.

Orientação da aluna Andressa Coelho Vanzelli Gomide. Título do trabalho: “Perfil epidemiológico dos idosos atendidos por uma equipe multiprofissional de atenção domiciliar do município de bauru”. 2019. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização

em IX Curso de Especialização em envelhecimento e saúde da pessoa idosa) - Universidade Federal de São Carlos.

Coorientação

Coorientação do aluno Gabriel Ferreira Simão (Iniciação Científica), aluno de graduação em Fisioterapia com bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Título do trabalho de iniciação científica: “Avaliação do espaço de vida de idosos usuários de um ambulatório de fisioterapia”. Orientadora: Prof^a Dr^a Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi. Coorientadora: Bianca Ferdin Carnavale. Ano de finalização: 2020.

Projeto de Extensão

Participação no projeto de extensão “Revitalização Geriátrica: Novos desafios”, do Laboratório de Pesquisa em Saúde do Idoso, sob coordenação da Profa. Dra. Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi. Período de vigência: 2016 a atual.

Participação em Banca de Trabalho de Conclusão de Curso

Participação em banca do aluno Cleverson da Silva Pereira Junior. Título do trabalho: “A evolução das crianças e jovens através do atletismo”. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física - Bacharelado) - Faculdade Anhanguera de Bauru.

Participação em banca do aluno Daniel de Andrade. Título do trabalho: “Métodos de treinamento esportivo: o futsal trabalhando junto a atletas de alto rendimento”. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física - Bacharelado) - Faculdade Anhanguera de Bauru.

Participação em banca do aluno Jonhnatan Barros de Sousa. Título do trabalho: “Treinamento resistido para emagrecimento e composição corporal”. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física - Bacharelado) - Faculdade Anhanguera de Bauru.

Participação em banca da aluna Letícia Lopes de Noronha. Título do trabalho: “O trabalho do profissional de educação física no âmbito hospitalar”. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física - Bacharelado) - Faculdade Anhanguera de Bauru.

Participação em banca do aluno Renato Pedrozo Vera Cruz. Título do trabalho: “A importância da avaliação física em idosos”. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física - Bacharelado) - Faculdade Anhanguera de Bauru.

Participação em banca da aluna Katy Caroline da Silva. Título do trabalho: “Duas sessões semanais de treinamento multicomponente são suficientes para manter as capacidades físicas de idosos ativos?”. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Federal de São Carlos.

Avaliação de Trabalhos em Eventos

Participou como avaliadora de trabalhos científicos no XXVII Simpósio de Fisioterapia da UFSCar, 2021.

Participou como avaliadora de trabalhos científicos no XXVI Simpósio de Fisioterapia UFSCar, 2019.

Palestra ministrada

Participou como palestrante do I Simpósio Multiprofissional de Atenção ao Idoso e V Simpósio de Nutrição do Idoso, 2018. Título da palestra: Atividade Física e Envelhecimento.

Organização de Eventos

Participou como Presidente do evento no XXVII Simpósio de Fisioterapia da UFSCar, 2021. Local: Online.

Participou como membro da Comissão Organizadora do XXVII Simpósio de Fisioterapia da UFSCar, 2021. Local: Online.

Participou como membro da Comissão Organizadora no Festival Paralímpico, 2021. Local: Associação Desportiva da Polícia Militar, Bauru-SP.

Participou como membro da Comissão Organizadora no XXVI Simpósio de Fisioterapia UFSCar, 2019. Local: UFSCar, São Carlos-SP

Especialização

Realizou o curso Especialização Lato-Sensu em Fisioterapia em Traumatologia e Ortopedia e Esportiva. (Carga Horária: 386h). Faculdade Inspirar, Bauru-SP. 2021.

Cursos de Aperfeiçoamento

Neurociência da Dor. (Carga horária: 26h). Faculdade Inspirar, Bauru-SP. 2021.

Confecção de Palmilhas Ortopédicas. (Carga horária: 26h). Faculdade Inspirar, Bauru-SP. 2021.

Ventilação Mecânica Pediátrica e Neonatal. (Carga horária: 20h). Faculdade Inspirar, Bauru-SP. 2021.

Fisioterapêutica do Paciente Grande Queimado. (Carga horária: 8h). Faculdade Inspirar, Bauru-SP. 2021.

Estratégia de Saúde da Família. (Carga horária: 4h). Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein, IIEPAE, Brasil. 2020.

Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. (Carga horária: 20h). Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, COFFITO, Brasil. 2020.

Protocolos de manejo clínico do coronavírus (COVID-19). (Carga horária: 16h). Ministério da Saúde, MS, Brasil. 2020.

Técnica de Agulhamento a Seco, Mobilização Miofascial. (Carga horária: 26h). Faculdade Inspirar, Bauru-SP. 2020.

Curso EAD de capacitação para a aplicação do instrumento WHODAS 2.0. (Carga horária: 40h). Universidade Federal do Ceará, UFC, Brasil. 2020.

Resumos Publicados em Anais de Congresso

SANTOS, J. G.; ANDRADE, L. P.; FARCHE, A. C. S.; CARNAVALE, B. F.; TAKAHASHI, A. C. M. Associação entre sintomas depressivos e sobrecarga de

familiares de idosos com doença de Alzheimer. *Anais do I Congresso Paulista de Ciência e Tecnologia Aplicadas à Gerontologia*, São Carlos, 2018. v. 1. p. 27.

CARMELO, V. V. B.; BUTO, M. S. S.; FIOGBE, E.; ROSSI, P. G.; FARCHE, A. C. S.; **CARNAVALE, B. F.**; TAKAHASHI, A. C. M. Complexidade do controle postural de idosos pré-frágeis nas condições de olhos abertos e fechados. *Anais do I Congresso Paulista de Ciência e Tecnologia Aplicadas à Gerontologia*, São Carlos, 2018. v. 1. p. 37.

ROSSI, P. G.; FARCHE, A. C. S.; **CARNAVALE, B. F.**; TAKAHASHI, A. C. M. Duas sessões semanais de treinamento multicomponente mantêm a capacidade física de idosos ativos?. *Anais do I Congresso Paulista de Ciência e Tecnologia Aplicadas à Gerontologia*, São Carlos, 2018. v. 1. p. 45.

ROSSI, P. G.; FARCHE, A. C. S.; PENA JUNIOR, A. A.; BUTO, M. S. S.; CARMELO, V. V. B.; FIOGBE, E.; **CARNAVALE, B. F.**; TAKAHASHI, A. C. M. Efeitos do treinamento multicomponente no nível de atividade física de idosos pré-frágeis. *Anais do I Congresso Paulista de Ciência e Tecnologia Aplicadas à Gerontologia*, São Carlos, 2018. v. 1. p. 52.

FIOGBE, E.; **CARNAVALE, B. F.**; CARMELO, V. V. B.; ROSSI, P. G.; BUTO, M. S. S.; FARCHE, A. C. S.; TAKAHASHI, A. C. M. Relações entre capacidade funcional, força máxima e controle muscular em idosos pré-frágeis. *Anais do I Congresso Paulista de Ciência e Tecnologia Aplicadas à Gerontologia*, São Carlos, 2018. v. 1. p. 89.

BUTO, M. S. S.; SAKAGUCHI, C. A.; FARCHE, A. C. S.; CARMELO, V. V. B.; FIOGBE, E.; **CARNAVALE, B. F.**; ROSSI, P. G.; TAKAHASHI, A. C. M. Repercussões cardíacas à manobra postural ativa de idosos pré-frágeis. *Anais do I Congresso Paulista de Ciência e Tecnologia Aplicadas à Gerontologia*, São Carlos, 2018. v. 1. p. 91.

Links do Currículo

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7944723750691031>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3779-6527>

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, CHODZKO-ZAJKO, W. J.; PROCTOR, D. N.; FIATARONE SINGH, M. A.; MINSON, C. T.; NIGG, C. R.; SALEM, G. J.; SKINNER, J. S.; SKINNER, J. S. Exercise and Physical Activity for Older Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510–1530, 2009.

AMERICAN THORACIC SOCIETY, CRAPO, R. O.; CASABURI, R.; COATES, A. L.; ENRIGHT, P. L.; MACINTYRE, N. R.; MCKAY, R. T.; JOHNSON, D.; WANGER, J. S.; ZEBALLOS, R. J.; BITTNER, V.; MOTTRAM, C. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 166, n. 1, p. 111–117, 2002.

ASSUMPCÃO, C. O.; PELLEGRINOTTI, Í. L.; NETO, J. B.; MONTEBELO, M. I. L. The control of progressive intensity of local exercises in elderly women by ratings of perceived exertion (Borg). **Journal of Physical Education**, v. 19, n. 1, p. 33–39, 2008.

BATISTONI, S. S. T.; NERI, A. L.; CUPERTINO, A. P. F. B. Validade da escala de depressão do Center for Epidemiological Studies entre idosos brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 4, p. 598–605, 2007.

BASTONE, A.; FERRIOLLI, E.; TEIXEIRA, C. P.; DIAS, J. M. D.; DIAS, R. C. Aerobic Fitness and Habitual Physical Activity in Frail and Nonfrail Community-Dwelling Elderly. **Journal of physical activity & health**, v. 12, n. 9, p. 1304–1311, 2015.

BELLETTIERE, J.; LAMONTE, M. J.; EVENSON, K. R.; RILLAMAS-SUN, E.; KERR, J.; LEE, I. M.; DI, C.; ROSENBERG, D. E.; STEFANICK, M. L.; BUCHNER, D. M.; HOVELL, M. F.; LACROIX, A. Z. Sedentary behavior and cardiovascular disease in older women: The Objective Physical Activity and Cardiovascular Health (OPACH) Study. **Circulation**, v. 139, n. 8, p. 1036–1046, 2019.

BIDDLE, G. J. H.; EDWARDSON, C. L.; ROWLANDS, A. V.; DAVIES, M. J.; BODICOAT, D. H.; HARDEMAN, W.; EBORALL, H.; SUTTON, S.; GRIFFIN, S.; KHUNTI, K.; YATES, T. Differences in objectively measured physical activity and sedentary behaviour between white Europeans and south Asians recruited from primary care: cross-sectional analysis of the PROPELS trial. **BMC public health**, v. 19, n. 1, 2019.

BLEIJENBERG, N.; DRUBBEL, I.; TEN DAM, V. H.; NUMANS, M. E.; SCHUURMANS, M. J.; DE WIT, N. J. Proactive and integrated primary care for frail older people: design and methodological challenges of the Utrecht primary care PROactive frailty intervention trial (U-PROFIT). **BMC Geriatrics**, v. 12, n. 1, p. 16, 2012.

BLODGETT, J.; THEOU, O.; KIRKLAND, S.; ANDREOU, P.; ROCKWOOD, K. The association between sedentary behaviour, moderate–vigorous physical activity and frailty in NHANES cohorts. **Maturitas**, v. 80, n. 2, p. 187–191, 2015.

BOEREMA, S. T.; VAN VELSEN, L.; VOLLENBROEK, M. M.; HERMENS, H. J. Pattern measures of sedentary behaviour in adults: A literature review. **Digital health**, v.

6, 2020.

BONJORNI, L. A. Complexidade da variabilidade da frequência cardíaca na síndrome da fragilidade. 2014.

BORG, G. Borg's Perceived exertion and pain scales. **Human Kinetics**, 1998.

BRAY, N. W.; JONES, G. J.; RUSH, K. L.; JONES, C. A.; JAKOBI, J. M. Multi-Component Exercise with High-Intensity, Free-Weight, Functional Resistance Training in Pre-Frail Females: A Quasi-Experimental, Pilot Study. **The Journal of frailty & aging**, v. 9, n. 2, p. 111–117, 2020a.

BRAY, N. W.; JONES, G. J.; RUSH, K. L.; JONES, C. A.; JAKOBI, J. M. Practical Implications for Strength and Conditioning of Older Pre-Frail Females. **The Journal of frailty & aging**, v. 9, n. 2, p. 118–121, 2020b.

BRAY, N. W.; SMART, R. R.; JAKOBI, J. M.; JONES, G. R. Exercise prescription to reverse frailty. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 41, n. 10, p. 1112–1116, 2016.

BUCHNER, D. M.; WAGNER, E. H. Preventing frail health. **Clinics in geriatric medicine**, v. 8, n. 1, p. 1–17, 1992.

BUENO, D. R.; MARUCCI, M. F. N.; ROEDIGER, M. A.; GOMES, I. C.; DUARTE, Y. A. O.; LEBRÃO, M. L. Nível de atividade física, por acelerometria, em idosos do município de São Paulo: Estudo SABE. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, n. 2, p. 108–112, 2016.

BUTO, M. S. S.; FIOGBÉ, E.; VASSIMON-BARROSO, V.; ROSSI, P. G.; FARCHE, A. C. S.; CARNAVALE, B. F.; TAKAHASHI, A. C. M. Pre-Frail Multicomponent Training Intervention project for complexity of biological signals, functional capacity and cognition improvement in pre-frail older adults: A blinded randomized controlled study protocol. **Geriatrics and Gerontology International**, v. 19, n. 7, p. 684–689, 2019.

BYROM, B.; STRATTON, G.; MCCARTHY, M.; MUEHLHAUSEN, W. Objective measurement of sedentary behaviour using accelerometers. **International journal of obesity**, v. 40, n. 11, p. 1809–1812, 2016.

CARNAVALE, B. F.; FIOGBÉ, E.; FARCHE, A. C. S.; CATAI, A. M.; PORTA, A.; TAKAHASHI, A. C. de M. Complexity of knee extensor torque in patients with frailty syndrome: a cross-sectional study. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 24, n. 1, p. 30–38, 2020.

CASTANEDA-GAMEROS, D.; REDWOOD, S.; THOMPSON, J. L. Physical Activity, Sedentary Time, and Frailty in Older Migrant Women From Ethnically Diverse Backgrounds: A Mixed-Methods Study. **Journal of aging and physical activity**, v. 26, n. 2, p. 194–203, 2018.

CHASTIN, S. F. M.; GRANAT, M. H. Methods for objective measure, quantification and analysis of sedentary behaviour and inactivity. **Gait & posture**, v. 31, n. 1, p. 82–86,

2010.

CHOI, J.; AHN, A.; KIM, S.; WON, C. W. Global Prevalence of Physical Frailty by Fried's Criteria in Community-Dwelling Elderly With National Population-Based Surveys. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 16, n. 7, p. 548–550, 2015.

CLEGG, A.; YOUNG, J.; ILIFFE, S.; RIKKERT, M. O.; ROCKWOOD, K. Frailty in elderly people. **The Lancet**, v. 381, n. 9868, p. 752–762, 2013.

COLLEY, R. C.; GARRIGUET, D.; JANSSEN, I.; CRAIG, C. L.; CLARKE, J.; TREMBLAY, M. S. Physical activity of Canadian adults: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. **Health reports**, v. 22, n. 1, p. 7–14, 2011.

COSTA, L. O. P.; LIN, C.-W. C.; GROSSI, D. B.; MANCINI, M. C.; SWISHER, A. K.; COOK, C.; VAUGHN, D.; ELKINS, M. R.; SHEIKH, U.; MOORE, A.; JULL, G.; CRAIK, R. L.; MAHER, C. G.; GUIRRO, R. R. d. J.; MARQUES, A. P.; HARMS, M.; BROOKS, D.; SIMONEAU, G. G.; STRUPSTAD, J. H.; INTERNATIONAL SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY JOURNAL EDITORS. Clinical Trial Registration in Physical Therapy Journals: Recommendations from the International Society of Physiotherapy Journal Editors. **Physical Therapy**, v. 93, n. 1, p. 6–10, 2013.

COSTA, T. B.; NERI, A. L. Medidas de atividade física e fragilidade em idosos: Dados do FIBRA Campinas, São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 8, p. 1537–1550, 2011.

CRUZ-JENTOFT, A. J.; LANDI, F.; SCHNEIDER, S. M.; ZUNIGA, C.; ARAI, H.; BOIRIE, Y.; CHEN, L.-K.; FIELDING, R. A.; MARTIN, F. C.; MICHEL, J.-P.; SIEBER, C.; STOUT, J. R.; STUDENSKI, S. A.; VELLAS, B.; WOO, J.; ZAMBONI, M.; CEDERHOLM, T. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). **Age and Ageing**, v. 43, n. 6, p. 748–759, 2014.

DEDEYNE, L.; DESCHODT, M.; VERSCHUEREN, S.; TOURNOY, J.; GIELEN, E. Effects of multi-domain interventions in (pre)frail elderly on frailty, functional, and cognitive status: a systematic review. **Clinical Interventions in Aging**, v. 12, p. 873–896, 2017.

DEL POZO-CRUZ, B.; MAÑAS, A.; MARTÍN-GARCÍA, M.; MARÍN-PUYALTO, J.; GARCÍA-GARCÍA, F. J.; RODRIGUEZ-MAÑAS, L.; GUADALUPE-GRAU, A.; ARA, I. Frailty is associated with objectively assessed sedentary behaviour patterns in older adults: Evidence from the Toledo Study for Healthy Aging (TSHA). **PloS one**, v. 12, n. 9, 2017.

DIAZ, K. M.; HOWARD, V. J.; HUTTO, B.; COLABIANCHI, N.; VENA, J. E.; SAFFORD, M. M.; BLAIR, S. N.; HOOKER, S. P. Patterns of Sedentary Behavior and Mortality in U.S. Middle-Aged and Older Adults: A National Cohort Study. **Annals of internal medicine**, v. 167, n. 7, p. 465–475, 2017.

DING, Y. Y.; KUHA, J.; MURPHY, M. Pathways from physical frailty to activity limitation in older people: Identifying moderators and mediators in the English Longitudinal Study of Ageing. **Experimental gerontology**, v. 98, p. 169–176, 2017.

FERNÁNDEZ-GARRIDO, J.; RUIZ-ROS, V.; BUIGUES, C.; NAVARRO-MARTINEZ, R.; CAULI, O. Clinical features of prefrail older individuals and emerging peripheral biomarkers: A systematic review. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 59, n. 1, p. 7–17, 2014.

FRIED, L. P.; TANGEN, C. M.; WALSTON, J.; NEWMAN, A. B.; HIRSCH, C.; GOTTDIENER, J.; SEEMAN, T.; TRACY, R.; KOP, W. J.; BURKE, G.; MCBURNIE, M. A.; CARDIOVASCULAR HEALTH STUDY COLLABORATIVE RESEARCH GROUP. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 56, n. 3, p. M146-56, 2001.

GINÉ-GARRIGA, M.; COLL-PLANAS, L.; GUERRA, M.; DOMINGO, À.; ROQUÉ, M.; CASEROTTI, P.; DENKINGER, M.; ROTHENBACHER, D.; TULLY, M. A.; KEE, F.; MCINTOSH, E.; MARTÍN-BORRÀS, C.; OVIEDO, G. R.; JEREZ-ROIG, J.; SANTIAGO, M.; SANSANO, O.; VARELA, G.; SKJØDT, M.; WIRTH, K.; DALLMEIER, D.; KLENK, J.; WILSON, J. J.; BLACKBURN, N. E.; DEIDDA, M.; LEFEBVRE, G.; GONZÁLEZ, D.; SALVÀ, A. The SITLESS project: Exercise referral schemes enhanced by self-management strategies to battle sedentary behaviour in older adults: Study protocol for a randomised controlled trial. **Trials**, v. 18, n. 1, 2017.

GINÉ-GARRIGA, M.; ROQUÉ-FÍGULS, M.; COLL-PLANAS, L.; SITJÀ-RABERT, M.; SALVÀ, A. Physical Exercise Interventions for Improving Performance-Based Measures of Physical Function in Community-Dwelling, Frail Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 95, n. 4, p. 753- 769.e3, 2014.

GURALNIK, J. M.; SIMONSICK, E. M.; FERRUCCI, L.; GLYNN, R. J.; BERKMAN, L. F.; BLAZER, D. G.; SCHERR, P. A.; WALLACE, R. B. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. **Journal of gerontology**, v. 49, n. 2, p. M85-94, 1994.

HOOGENDIJK, E. O.; AFILALO, J.; ENSRUD, K. E.; KOWAL, P.; ONDER, G.; FRIED, L. P. Frailty: implications for clinical practice and public health. **Lancet**, v. 394, n. 10206, p. 1365–1375, 2019.

IKEZOE, T.; ASAKAWA, Y.; SHIMA, H.; KISHIBUCHI, K.; ICHIHASHI, N. Daytime physical activity patterns and physical fitness in institutionalized elderly women: an exploratory study. **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 57, n. 2, p. 221-225, 2013.

IZQUIERDO, M.; MERCHANT, R. A.; MORLEY, J. E.; ANKER, S. D.; APRAHAMIAN, I.; ARAI, H.; AUBERTIN-LEHEUDRE, M.; BERNABEI, R.; CADORE, E. L.; CESARI, M.; CHEN, L-K.; BARRETO, P. S.; DUQUE, G.; FERRUCCI, L.; FIELDING, R. A.; GARCÍA-HERMOSO, A.; GUTIÉRREZ-ROBLEDÓ, L. M.; HARRIDGE, S. D. R.; KIRK, B.; KRITCHEVSKY, S.; LANDI, F.; LAZARUS, N.; MARTIN, F. C.; MARZETTI, E.; PAHOR, M.; RAMÍREZ-VÉLEZ, R.; RODRIGUEZ-MAÑAS, L.; ROLLAND, Y.; RUIZ, J. G.; THEOU, O.; VILLAREAL,

D. T.; WATERS, D. L.; WON, C. W.; WOO, J.; VELLAS, B.; SINGH, M. F. International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 25, n. 7, p. 824–853, 2021.

JADCZAK, A. D.; MAKWANA, N.; LUSCOMBE-MARSH, N.; VISVANATHAN, R.; SCHULTZ, T. J. Effectiveness of exercise interventions on physical function in community-dwelling frail older people. **JBIC Database of Systematic Reviews and Implementation Reports**, v. 16, n. 3, p. 752–775, 2018.

JANSEN, F. M.; PRINS, R. G.; ETMAN, A.; VAN DER PLOEG, H. P.; DE VRIES, S. I.; VAN LENTHE, F. J.; PIERIK, F. H. Physical Activity in Non-Frail and Frail Older Adults. **PloS one**, v. 10, n. 4, p. e0123168, 2015.

KEHLER, D. S.; CLARA, I.; HIEBERT, B.; STAMMERS, A. N.; HAY, J. L.; SCHULTZ, A.; ARORA, R. C.; TANGRI, N.; DUHAMEL, T. A. The association between bouts of moderate to vigorous physical activity and patterns of sedentary behavior with frailty. **Experimental gerontology**, v. 104, p. 28–34, 2018a.

KEHLER, D. S.; CLARA, I.; HIEBERT, B.; STAMMERS, A. N.; HAY, J. L.; SCHULTZ, A.; ARORA, R. C.; TANGRI, N.; DUHAMEL, T. A. Sex-differences in relation to the association between patterns of physical activity and sedentary behavior with frailty. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 87, 2020.

KEHLER, D. S.; HAY, J. L.; STAMMERS, A. N.; HAMM, N. C.; KIMBER, D. E.; SCHULTZ, A. S. H.; SZWAJECER, A.; ARORA, R. C.; TANGRI, N.; DUHAMEL, T. A. A systematic review of the association between sedentary behaviors with frailty. **Experimental Gerontology**, v. 114, p. 1–12, 2018b.

KEHLER, D. S.; THEOU, O. The impact of physical activity and sedentary behaviors on frailty levels. **Mechanisms of Ageing and Development**, v. 180, p. 29–41, 2019.

KIKUCHI, H.; INOUE, S.; AMAGASA, S.; FUKUSHIMA, N.; MACHIDA, M.; MURAYAMA, H.; FUJIWARA, T.; CHASTIN, S.; OWEN, N.; SHOBUGAWA, Y. Associations of older adults' physical activity and bout-specific sedentary time with frailty status: Compositional analyses from the NEIGE study. **Experimental gerontology**, v. 143, 2021.

KIM, Y.; BARRY, V. W.; KANG, M. Validation of the ActiGraph GT3X and activPAL Accelerometers for the Assessment of Sedentary Behavior. **Measurement in Physical Education and Exercise Science**, v. 19, n. 3, p. 125–137, 2015.

KOLTYN, K. F.; CROMBIE, K. M.; BRELLENTHIN, A. G.; LEITZELAR, B. ELLINGSON, L. D.; RENKEN, J. Intervening to reduce sedentary behavior in older adults - pilot results. **Health promotion perspectives**, v. 9, n. 1, p. 71–76, 2019.

KOZEY-KEADLE, S.; LIBERTINE, A.; LYDEN, K.; STAUDENMAYER, J.; FREEDSON, P. S. Validation of wearable monitors for assessing sedentary behavior. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 43, n. 8, p. 1561–1567, 2011.

KWON, J.; YOSHIDA, Y.; YOSHIDA, H.; KIM, H.; SUZUKI, T.; LEE, Y. Effects of a Combined Physical Training and Nutrition Intervention on Physical Performance and

Health-Related Quality of Life in Pre frail Older Women Living in the Community: A Randomized Controlled Trial. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 16, n. 3, p. 263.e1-263.e8, 2015.

LANG, P. O.; MICHEL, J. P.; ZEKRY, D. Frailty Syndrome: A Transitional State in a Dynamic Process. **Gerontology**, v. 55, n. 5, p. 539–549, 2009.

LEE, I. M.; SHIROMA, E. J.; LOBELO, F.; PUSKA, P.; BLAIR, S. N.; KATZMARZYK, P. T.; ALKANDARI, J. R.; ANDERSEN, L. B.; BAUMAN, A. E.; BROWNSON, R. C.; BULL, F. C.; CRAIG, C. L.; EKELUND, U.; GOENKA, S.; GUTHOLD, R.; HALLAL, P. C.; HASKELL, W. L.; HEATH, G. W.; INOUE, S.; KAHLMEIER, S.; KOHL, H. W.; LAMBERT, E. V.; LEETONGIN, G.; LOOS, R. J. F.; MARCUS, B.; MARTIN, B. W.; OWEN, N.; PARRA, D. C.; PRATT, M.; OGILVIE, D.; REIS, R. S.; SALLIS, J. F.; SARMIENTO, O. L.; WELLS, J. C. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 219–229, 2012.

LIN, P. S.; WU, H. H.; TSENG, T. J.; LIAO, T. H.; GI, B. H.; LIN, T. Y. Training and de-training effects: One year follow-up of a 3-month resistance exercise program in the pre-frail elderly. **Physiotherapy (United Kingdom)**, v. 101, n. 1, p. eS882, 2015.

LOZANO-MONTOYA, I.; CORREA-PÉREZ, A.; ABRAHA, I.; SOIZA, R. L.; CHERUBINI, A.; O'MAHONY, D.; CRUZ-JENTOFT, A. J. Nonpharmacological interventions to treat physical frailty and sarcopenia in older patients: a systematic overview – the SENATOR Project ONTOP Series. **Clinical Interventions in Aging**, v. 12, p. 721–740, 2017.

LUSTOSA, L. P.; PEREIRA, D. S.; DIAS, R. C.; BRITTO, R. R.; PARENTONI, A. N.; PEREIRA, L. S. M. Tradução e adaptação transcultural do Minnesota Leisure Time Activities Questionnaire em idosos. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, v. 5, n. 2, p. 57–65, 2011.

LYDEN, K.; KOZEY KEADLE, S. L.; STAUDENMAYER, J. W.; FREEDSON, P. S. Validity of two wearable monitors to estimate breaks from sedentary time. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 44, n. 11, p. 2243–2252, 2012.

MAÑAS, A.; DEL POZO-CRUZ, B.; GUADALUPE-GRAU, A.; MARÍN-PUYALTO, J.; ALFARO-ACHA, A.; RODRÍGUEZ-MAÑAS, L.; GARCÍA-GARCÍA, F. J.; ARA, I. Reallocating Accelerometer-Assessed Sedentary Time to Light or Moderate- to Vigorous-Intensity Physical Activity Reduces Frailty Levels in Older Adults: An Isotemporal Substitution Approach in the TSHA Study. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 19, n. 2, p. 185.e1-185.e6, 2018.

MAÑAS, A.; POZO-CRUZ, B. del; RODRÍGUEZ-GÓMEZ, I.; LOSA-REYNA, J.; RODRÍGUEZ-MAÑAS, L.; GARCÍA-GARCÍA, F. J.; ARA, I. Can Physical Activity Offset the Detrimental Consequences of Sedentary Time on Frailty? A Moderation Analysis in 749 Older Adults Measured With Accelerometers. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 20, n. 5, p. 634- 638.e1, 2019.

MANOR, B.; COSTA, M. D.; HU, K.; NEWTON, E.; STAROBINETS, O.; KANG, H. G.; PENG, C. K.; NOVAK, V.; LIPSITZ, L. A. Physiological complexity and system

adaptability: evidence from postural control dynamics of older adults. **Journal of Applied Physiology**, v. 109, n. 6, p. 1786–1791, 2010.

MCPHEE, J. S.; FRENCH, D. P.; JACKSON, D.; NAZROO, J.; PENDLETON, N.; DEGENS, H. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. **Biogerontology**, v. 17, n. 3, p. 567, 2016.

MIDDLETON, A.; FRITZ, S. L.; LUSARDI, M. Walking Speed: The Functional Vital Sign. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 23, n. 2, p. 314–322, 2015.

NAGAIA, K.; MIYAMATO, T.; OKAMAE, A.; TAMAKI, A.; FUJIOKA, H.; WADA, Y.; UCHIYAMA, Y.; SHINMURA, K.; DOMEN, K. Physical activity combined with resistance training reduces symptoms of frailty in older adults: A randomized controlled trial. **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 76, p. 41–47, 2018.

NAKANO, M. M. Versão brasileira da Short Physical Performance Battery SPPB: adaptação cultural e estudo da confiabilidade. 2007.

NELSON, M. E.; REJESKI, W. J.; BLAIR, S. N.; DUNCAN, P. W.; JUDGE, J. O.; KING, A. C.; MACERA, C. A.; CASTANEDA-SCEPPA, C. Physical Activity and Public Health in Older Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1435–1445, 2007.

PAVEY, T.; TAYLOR, A.; HILLSDON, M.; FOX, K.; CAMPBELL, J.; FOSTER, C.; MOXHAM, T.; MUTRIE, N.; SEARLE, J.; TAYLOR, R. Levels and predictors of exercise referral scheme uptake and adherence: A systematic review. **Journal of Epidemiology and Community Health**, 2012.

PODSIADLO, DIANA; RICHARDSON, S. The Timed “Up and Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 39, n. 2, p. 142–148, 1991.

RADLOFF, L. S. The CES-D Scale. **Applied Psychological Measurement**, v. 1, n. 3, p. 385–401, 1977.

REID, N.; DALY, R. M.; WINKLER, E. A. H.; GARDINER, P. A.; EAKIN, E. G.; OWEN, N.; DUNSTAN, D. W.; HEALY, G. N. Associations of monitor-assessed activity with performance-based physical function. **PloS one**, v. 11, n. 4, p. 1-14, 2016.

RODRIGUEZ-MAÑAS, L.; FRIED, L. P. Frailty in the clinical scenario. **Lancet**, v. 385, n. 9968, p. e7–e9, 2015.

ROSEMBERG, D.; COOK, A.; GELL, N.; LOZANO, L. G.; ARTERBURN, D. Relationships between sitting time and health indicators, costs, and utilization in older adults. **Preventive Medicine Reports**, v. 2, p. 247-249, 2015.

SACHA, J.; SACHA, M.; SOBOŃ, J.; BORYSIUK, Z.; FEUSETTE, P. Is It Time to Begin a Public Campaign Concerning Frailty and Pre-frailty? A Review Article. **Frontiers in Physiology**, v. 8, p. 484, 2017.

SANTOS, D. A.; SILVA, A. M.; BAPTISTA, F.; SANTOS, R.; VALE, S.; MOTA, J.; SARDINHA, L. B. Sedentary behavior and physical activity are independently related to functional fitness in older adults. **Experimental gerontology**, v. 47, n. 12, p. 908-12, 2012.

SARDINHA, L. B.; EKELUND, U.; SANTOS, L.; CYRINO, E. S.; SILVA, A. M.; SANTOS, D. A. Breaking-up sedentary time is associated with impairment in activities of daily living. **Experimental gerontology**, v. 72, p. 57–62, 2015.

SCHNEIDER, L. P.; FURLANETTO, K. C.; RODRIGUES, A.; LOPES, J. R.; HERNANDES, N. A.; PITTA, F. Sedentary Behaviour and Physical Inactivity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Two Sides of the Same Coin? **Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease**, v. 15, n. 5, p. 432–438, 2018.

SCHULZ, K. F.; ALTMAN, D. G.; MOHER, D.; CONSORT GROUP. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 340, p. c332, 2010.

SERGI, G.; VERONESE, N.; FONTANA, L.; DE RUI, M.; BOLZETTA, F.; ZAMBON, S.; CORTI, M.-C.; BAGGIO, G.; TOFFANELLO, E. D.; CREPALDI, G.; PERISSINOTTO, E.; MANZATO, E. Pre-Frailty and Risk of Cardiovascular Disease in Elderly Men and Women. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 65, n. 10, p. 976–983, 2015.

SILVA, A. S.; FASSARELLA, B. P. A.; FARIA, B. S.; NABBOUT, T. G. M. E.; NABBOUT, H. G. M. E.; D'AVILA, J. C. Envelhecimento populacional: realidade atual e desafios. **Global Academic Nursing Journal**, v. 2, n. Sup.3, p. e188–e188, 2021.

SILVA, V. D.; TRIBESS, S.; MENEGUCI, J.; SASAKI, J. E.; GARCIA-MENEGUCI, C. A.; CARNEIRO, J. A. O.; VIRTUOSO, J. S. Association between frailty and the combination of physical activity level and sedentary behavior in older adults. **BMC public health**, v. 19, n. 1, 2019.

SONG, J.; LINDQUIST, L. A.; CHANG, R. W.; SEMANIK, P. A.; EHRlich-JONES, L. S.; LEE, J.; SOHN, M.-W.; DUNLOP, D. D. Sedentary Behavior as a Risk Factor for Physical Frailty Independent of Moderate Activity: Results From the Osteoarthritis Initiative. **American Journal of Public Health**, v. 105, n. 7, p. 1439–1445, 2015.

SØRENSEN, J. B.; SKOVGAARD, T.; PUGGAARD, L. Exercise on prescription in general practice: A systematic review. **Scandinavian Journal of Primary Health Care**, 2006.

TARAZONA-SANTABALBINA, F. J.; GÓMEZ-CABRERA, M. C.; PÉREZ-ROS, P.; MARTÍNEZ-ARNAU, F. M.; CABO, H.; TSAPARAS, K.; SALVADOR-PASCUAL, A.; RODRIGUEZ-MAÑAS, L.; VIÑA, J. A Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition, Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 17, n. 5, p. 426–433, 2016.

THEOU, O.; JAKOBI, J. M.; VANDERVOORT, A. A.; JONES, G. R. A comparison of

physical activity (PA) assessment tools across levels of frailty. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 54, n. 3, p. e307–e314, 2012.

THEOU, O.; STATHOKOSTAS, L.; ROLAND, K. P.; JAKOBI, J. M.; PATTERSON, C.; VANDERVOORT, A. A.; JONES, G. R. The Effectiveness of Exercise Interventions for the Management of Frailty: A Systematic Review. **Journal of Aging Research**, 2011.

TORAMAN, N. F.; AYCEMAN, N. Effects of six weeks of detraining on retention of functional fitness of old people after nine weeks of multicomponent training* Commentary. **British Journal of Sports Medicine**, v. 39, n. 8, p. 565–568, 2005.

TREMBLAY, M. S.; AUBERT, S.; BARNES, J. D.; SAUNDERS, T. J.; CARSON, V.; LATIMER-CHEUNG, A. E.; CHASTIN, S. F. M.; ALTENBURG, T. M.; CHINAPAW, M. J. M.; PARTICIPANTS, on behalf of S. T. C. P. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, 2017.

VELLAS, B.; CESTAC, P.; MOLEY, J. E. Implementing frailty into clinical practice: we cannot wait. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 16, n. 7, p. 599–600, 2012.

VELOSO-GUEDES, C. A.; ROSALEN, S. T.; THOBIAS, C. M.; ANDREOTTI, R. M.; GALHARDO, F. D. M.; OLIVEIRA DA SILVA, A. M.; ARAUJO, O.; BOIN, I. F. S. F. Validation of 20-Meter Corridor for the 6-Minute Walk Test in Men on Liver Transplantation Waiting List. **Transplantation Proceedings**, v. 43, n. 4, p. 1322–1324, 2011.

WAYNE, J. H.; CASPER, W. J.; MATTHEWS, R. A.; ALLEN, T. D. Family-supportive organization perceptions and organizational commitment: The mediating role of work–family conflict and enrichment and partner attitudes. **Journal of Applied Psychology**, v. 98, n. 4, p. 606–622, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour**. 2021.

WORLD POPULATION AGEING. UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. **World Population Ageing - Highlights**. 2020.

YASUNAGA, A.; SHIBATA, A.; ISHII, K.; KOOHSARI, M. J.; INOUE, S.; SUGIYAMA, T.; OWEN, N.; OKA, K. Associations of sedentary behavior and physical activity with older adults' physical function: an isotemporal substitution approach. **BMC geriatrics**, v. 17, n. 1, p. 280, 2017.

YU, R.; TONG, C.; HO, F.; WOO, J. Effects of a Multicomponent Frailty Prevention Program in Prefrail Community-Dwelling Older Persons: A Randomized Controlled Trial. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 21, n. 2, p. 294.e1-294.e10, 2020.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Estudo I)

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS	
	Departamento de Fisioterapia	
	Laboratório de Pesquisa em Saúde do Idoso	
	Rod. Washington Luis, Km. 235	
	Caixa Postal 676 CEP 13565-905 - São Carlos - SP	
TEL: 3351-8704		

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

NOME:

DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO: M F

DATA NASCIMENTO:/...../.....

ENDEREÇO: Nº:..... APTO:

BAIRRO: CIDADE:

CEP:..... TELEFONE: (.....)

DADOS SOBRE A PESQUISA

Prezado (a) senhor (a),

Por meio deste termo, gostaríamos de informá-lo (a) sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa “Influência da síndrome da fragilidade, nível de atividade física e cognição no desempenho do teste de dupla tarefa”, e solicitar a sua participação na realização deste estudo.

Convido o (a) senhor (a) para participar desta pesquisa, a qual tem o objetivo avaliar o desempenho da caminhada de idosos frágeis, pré-frágeis e não frágeis em duas diferentes condições: caminhada simples e caminhada realizando uma ligação telefônica. Para isso, serão necessários dois encontros, com intervalo de sete dias entre eles, no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos.

No primeiro encontro, o (a) senhor (a) responderá a um instrumento de coleta de dados que aborda os aspectos relacionados aos seus dados sociais e clínicos, e outras quatro avaliações com a intenção de analisar a presença de sintomas depressivos e os aspectos cognitivos atuais do (a) senhor (a). Nesse dia, também serão realizados os testes para rastreio da Síndrome da Fragilidade e, para isso, o (a) senhor (a) será questionado (a) sobre perda de peso, sensação de cansaço e a quantidade de atividade física que realiza usualmente, fará um teste para sabermos a quantidade de força que o (a) senhor (a) consegue fazer com a sua mão dominante e realizará uma breve percurso de 8,6 metros para avaliarmos a velocidade da sua caminhada. Na sequência, o examinador colocará em sua coxa um aparelho chamado actígrafo, que permanecerá com o (a) senhor (a) durante uma semana (sete dias). Esse aparelho será grudado com um adesivo curativo estéril e servirá para analisar toda a atividade física que o (a) senhor (a) realizará nesse período. O examinador também irá lhe entregar uma cartilha contendo o meu telefone de contato para quaisquer dúvidas sobre o aparelho ou eventuais acontecimentos e com orientações e cuidados a serem tomados para com o aparelho. Neste dia, o (a) senhor (a) fará um teste de discagem em telefone, um teste breve chamado TUG (*Timed Up and Go*), que consiste no senhor (a) levantar de uma cadeira, caminhar três metros, retornar à cadeira e sentar. Por fim, faremos um teste que chamamos de TUG Dupla Tarefa, o qual irá juntar o teste do telefone com o teste TUG que acabei de lhe explicar.

Passados sete do primeiro encontro (primeira avaliação), realizaremos um segundo encontro no qual o (a) senhor (a) terá que retornar até o Departamento de Fisioterapia da UFSCar para fazermos a retirada do aparelho que estará grudado em sua coxa. Neste dia, também serão apresentados os resultados dos testes realizados do primeiro encontro.

O tempo de aplicação dos questionários e dos testes desse primeiro encontro será de aproximadamente 1 hora e 15 minutos. O segundo encontro, o qual faremos a retirada do actígrafo e apresentados os resultados, terá aproximadamente 40 minutos.

Durante a primeira etapa, o (a) senhor (a) pode se sentir constrangido em responder questões relacionadas à nível educacional ou renda familiar. Dessa forma, o (a) senhor (a) pode negar-se a responder qualquer questão. Ao colar a fita adesiva do actígrafo em uma e suas coxas, o (a) senhor (a) poderá sentir desconforto no local da aplicação, portanto o profissional responsável estará atento para o reposicionamento ou qualquer relato ou sinal de processo alérgico (vermelhidão, coceira, dor, etc.) isso será critério para remoção do objeto.

Todos os testes, avaliações e questionários que eu lhe expliquei, são seguros, rápidos, com riscos mínimos à sua saúde e serão realizados em instalações adequadas e preparadas para esse fim, sob a supervisão do examinador, que também é fisioterapeuta. Caso o (a) senhor (a) sentir um leve desconforto durante os testes ou exercícios, como cansaço ou dor muscular, todas as orientações para alívio destes serão dadas. Durante os testes físicos de caminhada e velocidade de marcha, no caso de ocorrer alguma queda que acarrete a incapacidade de locomoção ou qualquer outro episódio que ofereça risco à saúde do (a) senhor (a), e que seja decorrente da sua participação na pesquisa, o profissional responsável pela mesma se compromete a comunicar o serviço para locomoção do voluntário até o serviço de atendimento apropriado e, acompanhar todo o tratamento oferecido pelo SUS e oferecer fisioterapia gratuitamente, caso haja necessidade de reabilitação. Ressaltamos que para evitar esses eventos de queda, durante a realização dos testes propostos, o avaliador permanecerá a uma pequena distância do (a) senhor (a) para assim, evitar que elas ocorram. Todas as informações fornecidas pelo (a) senhor (a) serão mantidas sob nossa guarda e responsabilidade, e também serão utilizadas somente para esta pesquisa. Seu nome não irá aparecer em momento algum, e se o (a) senhor (a) não quiser responder a alguma questão ou realizar algum teste, fique à vontade. Quando finalizarmos esta pesquisa, os resultados que ela originará poderão ser divulgados em revistas e/ou apresentados em encontros científicos, tais como congressos relacionados à nossa área de estudo, porém, reitero que o anonimato do (a) senhor (a) será totalmente preservado.

A participação do (a) senhor (a) será completamente voluntária e não haverá custo algum pelo fato do (a) senhor (a) estar participando, nem o (a) senhor (a) receberá qualquer remuneração. Cabe ressaltar que os custos de transporte para que o (a) Senhor (a) se faça presente ao local da pesquisa é de inteira responsabilidade do pesquisador. Será disponibilizado ressarcimento de passagem em transporte público urbano ou, caso o (a) Senhor (a) opte, poderemos buscá-lo (a) e levá-lo (a) para sua residência sem nenhum custo.

Caso o (a) senhor (a) opte em não mais participar desde estudo, é garantida a liberdade de retirada do consentimento a qualquer momento, sem que isso gere qualquer prejuízo ao voluntário. Destacamos ainda que os resultados desta pesquisa não trarão benefícios diretos para o (a) senhor (a) neste momento, mas que sua participação será extremamente importante para avaliarmos a existência (ou não) de diferenças no desempenho dos testes TUG e TUG Dupla Tarefa.

Se o (a) senhor (a) concordar em participar, por favor, assine duas vias deste documento, que se chama Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O (A) senhor (a) terá uma cópia deste Termo, no qual consta o telefone e o endereço dos pesquisadores, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

A presente pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar, pois respeita as questões éticas necessárias para a sua realização, sob número CAAE 40430114.2.0000.5504, que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos. O Comitê de Ética em Pesquisa também tem a finalidade de proteger as pessoas que participam de pesquisas e preservar os seus direitos. Assim, se for necessário, entre em contato com este Comitê de Ética em Pesquisa para obter maiores informações pelo telefone (16) 3351-8110, das 8 às 17 horas, de segunda a sexta-feira, ou se preferir por email cephumanos@power.ufscar.br. Caso deseje falar conosco, você poderá nos encontrar por meio do telefone (16) 3351-8704, ou procurar-nos no Laboratório de Pesquisa em Saúde do Idoso, no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos.

Profª. Dra. Anielle C. M. Takahashi
Departamento de Fisioterapia
Telefone: (16) 3306-6701
e-mail: anielle@ufscar.br

Paulo Giusti Rossi
Departamento de Fisioterapia
Telefone: (16) 3351-8704
e-mail: paulo.giusti.rossi@gmail.com

Após ter conhecimento sobre como poderei colaborar com esta pesquisa, concordo com a minha participação, pela qual decidi de livre e espontânea vontade.

Aceito fazer parte desta pesquisa, contribuindo por meio da minha participação junto aos questionários, análises e testes, para comparar os desempenhos de idosos frágeis, pré-frágeis e não frágeis nos testes *Timed Up and Go* e *Timed Up and Go* associado a uma tarefa cognitivo-motora. Estou ciente de que quando eu não quiser mais participar, posso desistir sem qualquer consequência pessoal a mim. Sei, também, que ao final desta pesquisa, o meu nome será mantido em segredo. Recebi uma cópia deste documento, assinada pela pesquisadora responsável e pelo examinador, e tive a oportunidade de discuti-lo com, pelo menos, um deles.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil. Fone (16) 3351-8028. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Entrevistado (a)

_____, ____ de _____ de 2015

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Estudo II)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

NOME:.....
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO: M F
DATA NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO: Nº:
CIDADE:
TELEFONE: DDD (.....).....

DADOS SOBRE A PESQUISA

Este estudo tem por objetivo avaliar o efeito de um treinamento multicomponente no funcionamento do coração, no equilíbrio e na força muscular de idosos em risco de fragilização. A pesquisa será realizada em idosos considerados pré-frágeis com idade igual ou acima de 65 anos e residentes no município de São Carlos-SP.

A prática de exercício físico faz bem para a saúde e pode ajudar a combater a fragilização. O (a) senhor (a) foi convidado (a) a participar desta pesquisa como voluntário (a) e haverá um sorteio para saber em que grupo o (a) senhor (a) pertencerá: 1. Grupo intervenção, que fará exercício físico 3 vezes por semana em dias alternados, com duração de aproximadamente 1 hora pelo período de 16 semanas, e que tem por objetivo melhorar o alongamento, a força, o equilíbrio, o condicionamento cardíaco e a agilidade; 2. Grupo controle, que não participará dos exercícios, porém deve continuar a realização de suas atividades do dia-a-dia.

Antes do início do treinamento com exercícios, imediatamente após o seu término, e 6 semanas após a finalização, o (a) senhor (a) passará por algumas avaliações descritas abaixo e que deverão ser feitas em 3 dias diferentes.

Em uma delas o (a) senhor (a) responderá a um questionário. Nesta avaliação serão coletados dados referentes a idade, etnia, gênero, escolaridade, doenças associadas (diabetes, hipertensão, doenças cardiovasculares entre outras), uso de medicamentos,

presença de problemas de audição e/ou visão, queixas de tontura, histórico de quedas nos últimos seis meses, atividades do dia-a-dia (escala de Lawton). Ainda serão avaliados a cognição (Mini Exame do Estado Mental - MEEM), sintomas depressivos (GDS-15) e composição corporal, ou seja, quantidade de músculo e gordura no corpo (DEXA). Para acompanhamento do seu nível de atividade física semanal, o fisioterapeuta fixará em sua coxa direita um pequeno aparelho (acelerômetro) com um adesivo. O (a) senhor (a) deverá usá-lo por sete dias.

O (a) senhor (a) também passará por três testes que avaliam sua capacidade funcional. No teste de caminhada de 6 minutos (TC6) o (a) senhor (a) será orientado (a) a caminhar em uma velocidade selecionada pelo senhor (a) durante 6 minutos. Neste teste seu coração será monitorado com uma cinta que registrará sua frequência cardíaca. Durante este teste o pesquisador acompanhará o nível de cansaço das pernas e falta de ar a cada minuto. No teste *Timed Up and Go* (TUG) o (a) senhor (a) deverá levantar-se de uma cadeira, caminhar na sua velocidade habitual por 3 metros e retornar, sentando-se novamente na cadeira. Além disso, o senhor executará uma bateria de testes chamada *Short Physical Performance Battery* (SPPB) por meio da qual serão avaliados o equilíbrio, a velocidade que o senhor caminha e a força da perna.

Ainda, para verificar como está seu equilíbrio e poder instruí-lo (a) quanto ao risco de quedas, o (a) senhor (a) fará uma avaliação sobre a plataforma de força (sensor que é fixado no chão) por meio da qual serão feitas quatro tarefas diferentes durante 30 segundos cada uma: 1. De pé, com os olhos abertos; 2. Levantar-se de uma cadeira e permanecer de pé com os olhos abertos; 3. De pé, com os olhos fechados; e 4. Tarefa envolvendo memória com olhos abertos. Cada um dos testes será realizado 3 vezes, com intervalo de duração entre eles de 1 minuto aproximadamente.

O (a) senhor (a) fará também um teste que consiste na avaliação da pressão arterial e da frequência cardíaca com o objetivo de verificar como está o funcionamento do seu coração e o controle do sistema nervoso. Será feito um eletrocardiograma (exame para verificar a atividade elétrica do seu coração), e os registros de sua frequência cardíaca e da pressão arterial. Para isso, será necessário que o senhor (a) fique em repouso deitado (a) de barriga para cima por 10 minutos e, após isso, o registro será realizado por 15 minutos na posição deitada e 15 minutos na posição em pé. Para este teste o (a) senhor (a) será orientado (a) para na véspera e no dia do teste não realizar exercícios vigorosos; não ingerir bebidas alcoólicas e estimulantes (chá, café, chocolate); alimentar-se bem e

ter um bom período de sono (tempo e qualidade); fazer uma refeição leve até 2 horas antes do teste e vestir roupas e calçados (tênis) confortáveis.

Além dessas avaliações, o (a) senhor (a) será submetido (a) a avaliações da massa e força muscular. A avaliação da massa muscular será realizada utilizando o DEXA e o senhor (a) deverá utilizar roupas de algodão leve. Para mensurar a força dos músculos do joelho será utilizado um aparelho (dinamômetro isocinético). Neste aparelho o senhor realizará seis contrações de força máxima e outras 3 com força submáxima.

Em relação à entrevista com o questionário, o (a) senhor (a) pode sentir-se constrangido (a) em responder questões relacionadas a nível educacional. Dessa forma, o (a) senhor (a) pode negar-se a responder qualquer questão.

Todos os testes são considerados seguros, porém em alguns deles como no TC6, na realização da SPPB, do TUG e na avaliação do equilíbrio na plataforma de força existe o risco do senhor (a) se desequilibrar e cair. Este risco também existe durante a participação do grupo intervenção, já que envolve a prática de exercícios, assim como o risco de se sentir mal devido à prática de exercícios. No entanto, durante todos os testes assim como durante a prática dos exercícios, o (a) senhor (a) será acompanhado por um profissional capacitado e treinado, que estará próximo ao senhor (a), e caso seja necessário, ele intervirá para que a queda não ocorra. Ainda, durante o TC6 e a avaliação do coração o (a) senhor (a) poderá sentir também um pouco de tontura, vista embaçada ao se levantar assim como cansaço nas pernas e falta de ar ao se levantar ou caminhar. Este risco será minimizado, pois será realizada a monitorização contínua dos valores de pressão arterial e frequência cardíaca e identificado precocemente qualquer sinal de queda da pressão arterial com a mudança de posição, visto que o avaliador estará capacitado com o curso de Suporte Básico de Vida. Durante o teste de sentar e levantar e a avaliação da força dos músculos extensores do joelho o (a) senhor (a) poderá sentir um cansaço nas pernas. Caso isso ocorra, o (a) senhor (a) tem a possibilidade de interromper a realização do teste sem penalização ou prejuízo algum. Todavia, essas avaliações serão supervisionadas por um avaliador experiente na condução desses testes.

Mesmo com todo o suporte, caso ocorram quedas que acarretem a incapacidade de locomoção ou qualquer outro episódio como os citados acima que ofereça risco à saúde, e que seja decorrente da sua participação na pesquisa tanto no momento da avaliação, quanto durante o treinamento, o profissional responsável pela mesma se compromete a comunicar o serviço para sua locomoção até o serviço de atendimento apropriado.

Ao colar a fita adesiva do acelerômetro em sua coxa, o (a) senhor (a) poderá sentir desconforto no local da aplicação, portanto o profissional responsável estará atento a este risco e a qualquer relato ou sinal de processo alérgico (vermelhidão, coceira, dor) a fita adesiva será removida. Ainda, o (a) senhor (a) receberá orientações quanto aos cuidados, e poderá realizar todas suas atividades com o aparelho, inclusive tomar banho de chuveiro normalmente sem precisar retirá-lo, evitando apenas entrar em piscinas ou banheiras.

Caso o (a) senhor (a) seja alocado no grupo intervenção, alguns sintomas como dor muscular e sensação de cansaço poderão ser relatados após as sessões de exercícios, porém são esperados e devem ser minimizados com as técnicas de relaxamento ao final das sessões, uma vez que o organismo do (a) senhor (a) não está acostumado à prática regular de exercício físico. É esperado que ao longo das sessões essas queixas se reduzam. Adicionalmente, serão dadas orientações contendo sugestões de práticas não-medicamentosas de alívio de dor como a colocação de gelo e elevação das pernas. Como a intervenção envolve exercício físico, para reduzir ainda mais os riscos relativos à prática dos mesmos, serão tomadas as seguintes medidas: a) o (a) senhor (a) realizará uma avaliação médica liberando-o para a realização de atividade física e esta avaliação será conduzida pela médica cardiologista e docente do Departamento de Medicina Meliza Goi Roscani; b) antes do início de todas as sessões o (a) senhor (a) será questionado sobre seu estado de saúde, sobre a realização de alimentação prévia e presença de dores; c) o treinamento será aplicado por profissionais formados, habilitados e capacitados em reconhecer os sinais e sintomas de intolerância ao exercício físico; d) o risco de quedas durante a intervenção também será minimizado uma vez que serão formados pequenos grupos de 6 idosos, permitindo que se realize os exercícios com um instrutor por perto.

O (a) senhor (a) realizará procedimentos de familiarização com os testes, pessoal técnico, equipamentos e materiais utilizados a fim de evitar qualquer ansiedade ou receio.

Caso o (a) senhor (a) seja participante do grupo controle, suas atividades diárias deverão ser mantidas. Finalmente, caso o programa de intervenção se mostre efetivo, o (a) senhor (a) será convidado a participar do mesmo.

Após a avaliação de seguimento o (a) senhor (a) receberá um calendário, que deverá ser preenchido nos seis meses seguintes no caso da ocorrência de queda (s). Uma vez ao mês, por meio de contato telefônico, vocês serão questionados quanto à ocorrência de quedas nos últimos trinta dias, e será reforçada a definição da mesma, assim como o preenchimento do calendário. Ao término de seis meses, este calendário será recolhido em visita à sua casa.

A entrevista e os testes, assim como o treinamento com exercícios, serão realizados em instalações adequadas e por profissional qualificado. Sua identidade será mantida em sigilo absoluto. Os testes e exercícios visam beneficiar a população idosa, permitindo que se consiga prevenir, identificar alterações relativas aos sistemas avaliados e alertar sobre o risco de fragilização.

Os dados coletados nas avaliações serão utilizados apenas para fins científicos com a máxima confidencialidade, e não serão cedidos a qualquer pessoa ou entidade alheia a pesquisa, sob nenhuma circunstância. O nome dos participantes não será divulgado. Caso sejam encontradas quaisquer alterações nos testes realizados, o (a) senhor (a) será comunicado e orientado a procurar pelo o serviço de saúde adequado para melhor investigação. Para isso, o pesquisador fornecerá uma carta de encaminhamento com os achados do teste.

Não está previsto nenhum tipo de ressarcimento financeiro pela sua participação na pesquisa. Não há despesas pessoais e benefícios próprios, como seguro de saúde ou de vida e compensação financeira, para o participante. O senhor (a) deverá se responsabilizar pelo deslocamento até o local da realização da pesquisa, entretanto, o (a) senhor (a) não terá gastos referentes ao transporte, uma vez que os indivíduos acima de 60 anos podem utilizar gratuitamente o serviço de transporte público da cidade de realização da pesquisa.

É garantida a liberdade de retirada do consentimento de participar do estudo em qualquer momento, sem que isso gere qualquer prejuízo ao voluntário.

Este termo foi elaborado em duas vias e o (a) sr (a) receberá uma via assinada pelo pesquisador, contendo os contatos dos pesquisadores e do Comitê de Ética e Pesquisa UFSCar. Em qualquer etapa do estudo, poderá ter acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Seguem abaixo as informações.

Pesquisador responsável: Profª. Dra. Anielle C. M. Takahashi
Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos
Telefone: (16) 3306-6701
E-mail: anielle@ufscar.br

Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos UFSCar
Endereço: Rodovia Washington Luis, Km 235
Bairro: Jardim Guanabara
CEP: 13.565-905

Município: São Carlos-SP
Telefone: (16)3351-9683
E-mail: cephumanos@ufscar.br

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito do estudo "Efeitos de um programa de treinamento multicomponente na complexidade de sinais biológicos em idosos pré-frágeis". Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isso gere prejuízo para mim.

Local: _____ Data: ____/____/____

Assinatura do voluntário

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido da respectiva pessoa para a participação no estudo.

Assinatura do pesquisador

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (Estudo I)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INFLUÊNCIA DA SÍNDROME DA FRAGILIDADE, NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E COGNIÇÃO NO DESEMPENHO DO TESTE DE DUPLA TAREFA

Pesquisador: PAULO GIUSTI ROSSI

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 40430114.2.0000.5504

Instituição Proponente: Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.015.730

Data da Relatoria: 14/04/2015

Apresentação do Projeto:

Introdução: A fragilidade é uma síndrome geriátrica distinta, com alta prevalência com o aumento da idade e associada com maior risco de desfechos adversos. Esta síndrome é caracterizada por representações clínicas como perda da força muscular, perda de peso, fraqueza e a baixa tolerância ao exercício. Alguns estudos apontam uma associação entre a fragilidade física e declínio nas funções cognitivas. Diante disso, a utilização da dupla tarefa para avaliar simultaneamente déficits relacionados às fragilidades física e cognitiva poderia contribuir para melhor entendimento da síndrome da fragilidade. **Objetivo:** Comparar o desempenho de idosos frágeis, pré-frágeis e não frágeis nos testes Timed Up and Go (TUGT) e Timed Up and Go associado a uma tarefa cognitivo-motora (TUGT-DT). **Método:** O estudo consistirá em uma análise transversal e correlacional. Os idosos serão divididos de acordo com o fenótipo da fragilidade em frágeis, pré-frágeis e não frágeis. Os voluntários realizarão a) anamnese, b) avaliação cognitiva (avaliação clínica de demência (CDR), bateria de avaliação frontal (BAF) e exame cognitivo de Addenbrooke (ACE)), c) avaliação do perfil de atividade física durante sete dias (acelerômetro capacitivo triaxial), d) testes TUGT, TUGT-DT e tarefa cognitiva isolada. Para análise estatística, será utilizada a ANOVA one way ou Kruskal Wallis, com post-hoc de Tukey e Dunn respectivamente, para

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

Continuação do Parecer: 1.015.730

comparação intergrupos. Será realizada correlação de Pearson ou Spearman para o nível de atividade física habitual e o desempenho no TUGT-DT e, da mesma forma entre os testes cognitivos e o TUGT-DT. O nível de significância adotado será de $\alpha = 0,05$.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Comparar o desempenho de idosos frágeis, pré-frágeis e não frágeis nos testes Timed Up and Go e Timed Up and Go associado a uma tarefa cognitivo-motora (TUGT-DT).

Objetivo Secundário:

Verificar a relação da execução da dupla tarefa frente ao desempenho dos testes cognitivos e o nível de atividade física habitual em idosos frágeis, pré-frágeis e não frágeis.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de pesquisa relevante para a área em questão.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Recomendações:

Vide conclusões.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado. Pendências atendidas.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



Continuação do Parecer: 1.015.730

SAO CARLOS, 08 de Abril de 2015

Assinado por:
Ricardo Carneiro Borra
(Coordenador)

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA **CEP:** 13.565-905
UF: SP **Município:** SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9683 **E-mail:** cephumanos@ufscar.br

ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (Estudo II)

UFSCAR - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SÃO CARLOS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeitos do treinamento multicomponente na complexidade de sinais biológicos em idosos pré-frágeis

Pesquisador: Anielle Cristhine de Medeiros Takahashi

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 54503916.2.0000.5504

Instituição Proponente: Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.800.231

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo experimental cego randomizado controlado, cujas avaliações serão realizadas em três momentos (pré-intervenção, pós-intervenção de 16 semanas e follow-up de 6 semanas de destreinamento).

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo principal deste estudo será avaliar o efeito de um programa de exercício multicomponente de 16 semanas na complexidade das oscilações cardiovasculares e de controle postural, além da complexidade das flutuações do torque articular de idosos pré-frágeis. Como objetivos secundários os proponentes destacam :

1. Avaliar o efeito do treinamento e destreinamento sobre:
 - A capacidade funcional e mensurada pelos testes: Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6); Short Physical Performance Battery (SPPB); Timed up and Go (TUG); teste de velocidade de marcha (Fried et al. 2001);
 - Ocorrência de quedas pós-treinamento (seis meses a partir do follow-up de seis semanas);
 - Atividade eletromiográfica dos músculos tibial anterior e porções medial e lateral do gastrocnêmio;
 - Força de preensão manual (handgrip);
 - Composição corporal, pela absorptometria de Raios-X de dupla energia (DEXA);
 - Transições entre os status da fragilidade;
 - Nível de atividade física e padrão de sedentarismo pela acelerometria triaxial.

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

Continuação do Parecer: 1.800.231

2. Verificar se existe correlação entre: • As medidas de complexidade dos diferentes sistemas avaliados e os testes de capacidade funcional; • A complexidade das oscilações do controle postural e ocorrência de quedas pós-treinamento; • A complexidade da oscilação postural e a atividade elétrica dos músculos tibial anterior e porções medial e lateral do gastrocnêmio.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Em relação às perguntas, há risco de constrangimento em responder questões relacionadas ao nível educacional ou renda familiar. Em relação aos testes selecionados e a intervenção proposta, existe o risco de quedas, de sentir-se mal devido à prática de exercícios, bem como tontura, vertigem ao se levantar assim como fadiga de membros inferiores e dispnéia ao se levantar ou caminhar. No entanto tais riscos serão minimizados pela presença de um profissional capacitado e treinado, que estará próximo a ele, e caso seja necessário, intervirá para que a queda não ocorra. Além disso, será realizada a monitorização contínua dos valores de pressão arterial e frequência cardíaca e identificado precocemente qualquer sinal de hipotensão postural, visto que o avaliador estará capacitado com o curso de Suporte Básico de Vida. Em qualquer momento, o voluntário poderá interromper a realização do teste sem penalização ou prejuízo algum. Todavia, essas avaliações serão supervisionadas por um avaliador experiente na condução desses testes. Mesmo com todo o suporte, caso ocorram quedas que acarretem a incapacidade de locomoção ou qualquer outro episódio como os citados acima que ofereça risco à saúde, e que seja decorrente participação na pesquisa tanto no momento da avaliação, quanto durante o treinamento, o profissional responsável pela mesma se compromete a comunicar o serviço para o encaminhamento até o serviço de atendimento apropriado.

Os pesquisadores ainda indicam o risco de desconforto ao colar a fita adesiva do acelerômetro no terço médio da coxa, portanto o profissional responsável estará atento a este risco e qualquer relato ou sinal de processo alérgico (vermelhidão, coceira, dor) será critério para remoção do objeto. Ainda, o voluntário receberá orientações quanto ao cuidados, e poderá realizar todas as atividades com o aparelho, inclusive tomar banho de chuveiro normalmente sem precisar retirá-lo, evitando apenas imersão em piscinas ou banheiras. Caso o voluntário seja alocado no grupo intervenção, alguns sintomas como dor muscular e sensação de cansaço poderão ser relatados após as sessões de exercícios, porém são esperados e devem ser minimizados com as técnicas de relaxamento ao final das sessões. Adicionalmente, serão dadas orientações contendo sugestões de práticas não-medicamentosas de alívio de dor como a colocação de gelo e elevação dos membros inferiores.

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA CEP: 13.565-905
UF: SP Município: SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9683 E-mail: cephumanos@ufscar.br

Continuação do Parecer: 1.800.231

Como a intervenção envolve exercício físico, os riscos são os relativos a prática dos mesmos, sendo que estes serão minimizados pelas seguintes medidas: a) todos os voluntários realizarão uma avaliação médica prévia liberando o mesmo para a realização de atividade física, esta avaliação será conduzida pela médica cardiologista e docente do Departamento de Medicina Meliza Goi Roscani b) antes do início de todas as sessões os voluntários serão questionados sobre seu estado de saúde, sobre a realização de alimentação prévia e presença de dores, c) o treinamento será aplicado por profissionais formados habilitados e capacitados em reconhecer os sinais e sintomas de intolerância ao exercício físico, d) o risco de quedas durante a intervenção também será minimizado uma vez que serão formados pequenos grupos de 6 idosos, permitindo que se realize os exercícios com um instrutor por perto.

Em relação aos benefícios, não haverá compensação para participação na pesquisa. No entanto, os exercícios visam trazer benefícios para a população idosa, como prevenção e alertar sobre o risco de fragilização, além de identificação de alterações relativos aos sistemas avaliados. Sabe-se que a prática de exercício físico é benéfica para a saúde como um todo e pode ajudar na reversão do processo de fragilização. Caso sejam encontradas quaisquer alterações nos testes realizados, o voluntário será comunicado e orientado a procurar pelo o serviço de saúde adequado para melhor investigação. Para isso, o pesquisador fornecerá uma carta de encaminhamento com os achados do teste. Caso os resultados do programa de intervenção mostrarem-se efetivos, os(as) idosos(as) pré-frágeis do grupo controle receberão o convite para participação do programa de intervenção.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto encontra-se bem estruturado, claro e conciso. A pesquisa proposta tem relevância científica e social e respeita os preceitos éticos estabelecidos pela Resolução CNS 466/2012 e suas complementares.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram anexados os seguintes termos de apresentação obrigatória:

- Folha de rosto
- Termo de consentimento
- Projeto - novo
- Informações básicas do Projeto de pesquisa
- Autorização do local da pesquisa (Unidade Saúde Escola)
- Ofício ao Relator, respondendo e esclarecendo mudanças no projeto básico.

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235	CEP: 13.565-905
Bairro: JARDIM GUANABARA	
UF: SP	Município: SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9683	E-mail: cephumanos@ufscar.br

Continuação do Parecer: 1.800.231

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) está adequado. Apresenta linguagem simples e adequada, permitindo boa compreensão dos procedimentos da pesquisa, além de informar a possibilidade de inclusão em diferentes grupos da pesquisa, seus possíveis riscos, desconfortos e benefícios, providências e cautelas para se evitar danos, participação voluntário e a liberdade em recusar-se a participar da pesquisa, garantia de sigilo e privacidade.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto adequado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Recurso do Parecer	recurso.pdf	05/10/2016 11:56:57		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Oficio_ao_parecerista.pdf	05/10/2016 11:56:18	Ana Claudia Silva Farche	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_submetido_05_10_2016.pdf	05/10/2016 11:55:35	Ana Claudia Silva Farche	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_submetido_05_10_2016.pdf	05/10/2016 11:55:16	Ana Claudia Silva Farche	Aceito
Recurso do Parecer	recurso.pdf	09/08/2016 10:58:01		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_662495.pdf	25/06/2016 09:16:32		Aceito
Outros	Aprovacao_USE.pdf	09/05/2016 18:04:08	Ana Claudia Silva Farche	Aceito
Outros	Declaracao_linha_de_cuidado_USE.pdf	10/03/2016 12:05:54	Ana Claudia Silva Farche	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinada.pdf	10/03/2016 12:01:32	Ana Claudia Silva Farche	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA CEP: 13.565-905
UF: SP Município: SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9683 E-mail: cephumanos@ufscar.br

UFSCAR - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SÃO CARLOS



Continuação do Parecer: 1.800.231

SAO CARLOS, 31 de Outubro de 2016

Assinado por:
Ricardo Carneiro Borra
(Coordenador)

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA CEP: 13.565-905
UF: SP Município: SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9683 E-mail: cephumanos@ufscar.br

ANEXO C – Notas de corte utilizadas para síndrome da fragilidade

Segundo a avaliação do fenótipo de fragilidade, proposta por Fried (2001), as manifestações da síndrome da fragilidade, são: perda de peso não intencional, fraqueza muscular, fadiga, redução da velocidade de marcha e redução do nível de atividade física. Para a adequação das notas de corte para velocidade de marcha, força de preensão manual e gasto calórico semanal, foram avaliados 307 voluntários idosos, com idade igual ou superior a 60 anos de idade. Idosos com três ou mais desses critérios foram considerados como frágeis, idosos com um ou dois critérios pré-frágeis, e idosos sem presença a presença destes critérios não- frágeis.

Perda de peso: foi avaliada por meio de da pergunta, “Você perdeu peso, sem intenção (sem fazer dieta ou exercício), no último ano?”. Resposta positiva relatando perda maior que 4,5kg ou correspondente a 5% do peso corporal, foi considerado como critério positivo para a síndrome.

Fadiga: Foram utilizadas duas questões da escala de depressão do Center for Epidemiological Studies (CES-D); O indivíduo foi orientado a responder as questões “pensando na última semana, diga com que frequência as o/a senhor/a). a) Senti que tive que fazer esforço para fazer tarefas habituais, b) não consegui levar adiante minhas coisas”. Se os voluntários respondessem “na maioria das vezes” ou “sempre” a qualquer uma das seguintes questões, este critério era considerado positivo para a síndrome.

Nível de Atividade Física: o nível de atividade física foi investigado pelo questionário Minnesota Leisure Time Physical Questionnaire (MLTPAQ), que teve versão adaptada para a população brasileira (LUTOSA et al, 2011). Os voluntários respondiam as questões segundo as duas últimas semanas. Foi calculado o gasto calórico semanal e a nota de corte foi realizada, segundo o primeiro quintil por gênero.

Homens: gasto calórico semanal ≤ 189 kcal/semana pontuaram positivamente para este critério.

Mulheres: gasto calórico= 0 kcal/semana pontuaram para positivamente para este critério.

Velocidade de Marcha: o idoso foi orientado a caminhar, com calçado confortável, em velocidade habitual e em terreno plano por 8,6 metros. Foram excluídos 2 metros de aceleração e 2 metros de desaceleração, resultando num tempo final para percorrer 4,6 metros. Os valores do tempo gasto para percorrer esta distância, situados no quintil superior da

amostra, ajustados pela média da altura para homens e para mulheres, foi considerado como pontuação positiva para este critério.

Homens	Nota de corte para percorrer 4,6 metros
Altura \leq 167 cm	$t \geq 5,65$ s
Altura $>$ 167 cm	$t \geq 6,26$ s
Mulheres	
Altura \leq 154 cm	$t \geq 6,66$ s
Altura $>$ 154 cm	$t \geq 9,36$ s

Força de Preensão Manual: para calcular a força de preensão manual, o idoso foi orientado a segurar com a mão dominante um dinamômetro, e então aperta-lo, com sua máxima força, três vezes, intervaladas por tempo de um minuto de descanso. Ainda, recebeu orientações quanto à postura e principalmente, quanto à respiração, a fim de evitar que a manobra de Valsalva ocorresse. Obtiveram pontuação os indivíduos que apresentaram valores no quintil inferior da distribuição das médias das três medidas realizadas, médias essas ajustadas por gênero e quartis de índice de massa corpórea (IMC), a saber:

Homens:	Nota de corte para força de preensão manual
IMC \leq 25	≤ 24
IMC 25,1 – 28	≤ 27
IMC 28,1 – 30	≤ 28
IMC $>$ 30	≤ 31
Mulheres	
IMC \leq 25	≤ 14
IMC 25,1 – 28	≤ 16
IMC 28,1 – 30	≤ 14
IMC $>$ 31	≤ 16