



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS – RIO CLARO



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANOS
E TECNOLOGIAS**

**AVALIAÇÃO DA MOBILIDADE, FORÇA, FADIGA MUSCULAR E MEDO DE
QUEDAS EM IDOSAS NÃO CAIDORAS E CAIDORAS SUBMETIDAS A UM
PROGRAMA DE EXERCÍCIO DE FORTALECIMENTO MUSCULAR E
EQUILÍBRIO**

MELINA GALETTI PRATA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, para obtenção do título de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias.

Orientador: Prof. Dr. Marcos E. Scheicher

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
HUMANO E TECNOLOGIAS**

MELINA GALETTI PRATA

**AVALIAÇÃO DA MOBILIDADE, FORÇA, FADIGA MUSCULAR E MEDO DE
QUEDAS EM IDOSAS NÃO CAIDORAS E CAIDORAS SUBMETIDAS A UM
PROGRAMA DE EXERCÍCIO DE FORTALECIMENTO MUSCULAR E
EQUILÍBRIO**

MARCOS EDUARDO SCHEICHER

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, para obtenção do título de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias.

Orientador: Prof. Dr. Marcos E. Scheicher

615.82 Prata, Melina Galetti
P912a Avaliação da mobilidade, força, fadiga muscular e medo
de quedas em idosas não caídas e caídas submetidas a um
programa de exercício de fortalecimento muscular e equilíbrio
/ Melina Galetti Prata. - Rio Claro : [s.n.], 2013
64 f. : il., figs., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Marcos Eduardo Scheicher

1. Fisioterapia. 2. Treinamento com realidade virtual. 3.
Idosos. 4. Acidentes por quedas. 5. Eletromiografia. I. Título.

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
HUMANO E TECNOLOGIAS**

MELINA GALETTI PRATA

**AVALIAÇÃO DA MOBILIDADE, FORÇA, FADIGA MUSCULAR E MEDO DE
QUEDAS EM IDOSAS NÃO CAIDORAS E CAIDORAS SUBMETIDAS A UM
PROGRAMA DE EXERCÍCIO DE FORTALECIMENTO MUSCULAR E
EQUILÍBRIO**

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Marcos Eduardo Scheicher

Prof.^a Dr.^a Cristiane Rodrigues Pedroni

Prof.^a Dr.^a Karina Gramani Say

Rio Claro

2013



Dedico essa dissertação exclusivamente aos meus pais, Humberto e Fátima, porque sem eles essa conquista não seria possível.

Serei eternamente grata por toda educação que me ofereceram e pelas oportunidades que tive e pude aproveitar graças aos seus sacrifícios.

Amor que não existe palavras que possam descrever o que sinto, apenas os AMO eternamente.

“Ninguém é suficientemente perfeito, que não possa aprender com o outro e, ninguém é totalmente destituído de valores que não possa ensinar algo.”

São Francisco de Assis

Agradeço...

A Deus por guiar meus passos, me confortar nos momentos de fragilidade, me manter firme para seguir sempre em frente!

A minha vó Maria Luíza que como um anjo, sei que me protege e me guia onde estiver.

Aos meus pais pelo apoio, compreensão, confiança, mas principalmente pelo incentivo e companheirismo.

Ao meu orientador Marcos Eduardo Scheicher, por toda dedicação em ensinar e transmitir todo seu conhecimento, pela competência e sabedoria. Além da contribuição com minha formação profissional, como também pessoal e moral. Agradeço pelo exemplo!

A minha irmã Mariana e meu irmão Mauro pelos incentivos e bons exemplos que me proporcionaram durante toda a vida.

Ao meu namorado Ernando pelo apoio, paciência e participação nos meus sonhos.

À minha família mariliense, que fizeram a distância e a saudade de casa mais branda. Realmente uma família Thaís, Mônica e Sueni. Com vocês o que era difícil continuou difícil, porém engraçado. Agradeço pelos momentos de alegria que não deixou espaço para qualquer outro sentimento de tristeza, pelo apoio e compreensão.

Aos meus amigos de Descalvado que se mantiveram presentes em minha vida mesmo longe. E que sempre transformam tudo em festa!

Aos professores, funcionários e pacientes da Universidade Estadual Paulista - Campus de Marília, deixo aqui meu agradecimento pelo apoio e contribuição a todo conhecimento adquirido.

As participantes desse trabalho, pois sem a colaboração delas nada seria possível.

A banca avaliadora, pela criteriosa leitura a fim de contribuir com a qualidade do trabalho.

A todos que de alguma forma contribuíram para o resultado final deste trabalho.

SUMÁRIO

Artigo 1	10
Resumo.....	11
Abstract.....	12
Introdução.....	13
Métodos.....	15
Resultados.....	21
Discussão.....	24
Conclusão.....	27
Referências.....	27
Artigo 2	35
Resumo/ Abstract.....	36
Introdução.....	37
Métodos.....	39
Resultados.....	45
Discussão.....	49
Conclusão.....	51
Referências.....	51
Anexo I.....	50
Anexo II.....	60
Anexo III.....	62
Anexo IV.....	33
Anexo V.....	54
Apêndice I.....	63
Apêndice II.....	64

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

Tabela 1: Caracterização das voluntárias quanto à média de idade, medicamentos e Mini Exame do Estado Mental (MEEM).....21

Artigo 2

Tabela 1: Comparação das médias dos valores normalizados das frequências medianas do músculo gastrocnêmio entre a primeira e a terceira janela de avaliação.....46

Tabela 2: Comparação das médias dos valores normalizados das frequências medianas do músculo vasto lateral entre a primeira e a terceira janela de avaliação.....49

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1

Figura 1: Posição do indivíduo durante a medida da força de preensão palmar.....17

Figura 2: a) Participante durante o treino de equilíbrio com plataforma do Nintendo Wii. b) Os três jogos utilizados para o treinamento de equilíbrio: Table Tilt, Penguin Slide e Tightrope).....19

Figura 3: Comparação da mobilidade do grupo de idosas caídas no pré e pós-treino e do grupo de idosas não caídas.....22

Figura 4: Comparação do medo de quedas do grupo de idosas caídas no pré e pós-treino e do grupo de idosas não caídas.....23

Figura 5: Comparação da força de preensão palmar do grupo de idosas caídas no pré e pós-treino e do grupo de idosas não caídas.....24

Artigo 2

Figura 1: Média das Frequências medianas para o músculo gastrocnêmio em atividade de isometria.....45

Figura 2: Média das Frequências medianas para o músculo tibial anterior em atividade de isometria.....47

Figura 3: Média das Frequências medianas para o músculo vasto lateral em atividade de isometria.....48

Artigo 1

EFEITOS DE UM TREINAMENTO DE EQUILÍBRIO COM REALIDADE VIRTUAL E DE FORÇA EM IDOSAS COM HISTÓRIA DE QUEDAS

EFFECTS OF A BALANCE TREATMENT WITH VIRTUAL REALITY AND
STRENGTH IN ELDERLY WOMEN WITH A HISTORY OF FALLS

MELINA GALETTI PRATA¹, MARCOS SCHEICHER²

1- Melina Galetti Prata – Mestranda da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Instituto de Biociências. Departamento de Educação Física. Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias. Campus de Rio Claro, São Paulo, Brasil.

2- Marcos Eduardo Scheicher – Docente da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Departamento de Fisioterapia e Terapia ocupacional. Campus de Marília, São Paulo, Brasil; docente do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias. Campus de Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Endereço para correspondência:

Marcos Eduardo Scheicher

Av: Hygino Muzzi Filho, 737, Bairro: Cidade Universitária. CEP: 17.525-900 – Marília, SP.

Telefone: (14) 34021350

E-mail: mscheicher@marilia.unesp.br

Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

Resumo

Esse estudo avaliou os efeitos de um treinamento de equilíbrio com realidade virtual e de força em idosas com história de quedas. Participaram 11 idosas caídas (GIC, $72,4 \pm 5,2$ anos) e 16 idosas não-caídas (GINC, $69,8 \pm 5$ anos), nas quais avaliou-se o medo de quedas, a mobilidade e a força de preensão palmar. Durante 12 semanas o GIC foi submetido a um treinamento com realidade virtual (Nintendo Wii) e força muscular. Os resultados mostraram melhora na mobilidade ($p=0,0004$) e no medo de quedas ($0,001$). O GIC pós-treino apresentou diferença significativa ($p=0,006$) em relação ao GINC quanto ao medo de quedas. Não foi encontrada diferença significativa quanto a força de preensão palmar. É possível concluir que uma intervenção com realidade virtual e força pode ser benéfica para a mobilidade e medo de quedas em idosas com histórico de quedas.

Palavras - chave: idosos, acidentes por quedas, treinamento, realidade virtual.

Abstract

This study evaluated the effects of balance training with virtual reality and strength in elderly women with a history of falls. Study participants were 11 older fallers (GIC, 72.4 ± 5.2 years) and 16 older non-fallers (GINC, 69.8 ± 5 years), in which we assessed the fear of falling, mobility and grip strength . For 12 weeks, the GIC has undergone training with virtual reality (Nintendo Wii) and muscle strength. The results showed improvement in mobility ($p = 0.0004$) and fear of falling (0.001). The GIC post training significant difference ($p = 0.006$) compared to GINC as the fear of falling. There was no significant difference in grip strength. It is possible to conclude that an intervention with virtual reality and force can be beneficial for mobility and fear of falling in elderly women with a history of falls

Keywords: elderly, Accidental Falls, physical exercise, virtual reality

Introdução

A pratica regular de atividade física está associada à saúde, estado funcional, e longevidade, (Stessman, Hammerman, Mor, & Jacobs, 2009) e tem sido amplamente incentivada na população idosa, pois a manutenção de um estilo de vida ativo pode reverter ou minimizar as alterações físicas causadas pela envelhecimento (ACSM, 2009), propiciando assim, manutenção da funcionalidade e melhora da qualidade de vida (Juraki, Pédisic, & Greblo, 2010; Karinkanta et al., 2012).

Um dos grandes problemas de saúde publica nessa faixa etária que podem ser minimizados por meio de programas de exercícios físicos são as quedas. Estas constituem a sexta causa de óbitos nessa população e também são responsáveis por fraturas, hospitalizações, dependência funcional, diminuição da qualidade de vida e medo de cair (Masud & Morris, 2001; Perracini & Ramos, 2002).

É elevado o número de idosos que caem e que mudam radicalmente sua vida cotidiana, tanto pela queda em si, como pelo temor de uma nova ocorrência (Carter; Kannus & Khan, 2001; Freitas & Scheicher, 2008). O medo de cair está presente de 12% a 65% nos idosos sem histórico de quedas, e de 29% a 92% nos idosos com histórico de quedas (Legters, 2002). As quedas e o medo de cair são fatores de risco inter-relacionados, isto é, um pode ser consequência ou causa do outro. Uma única queda pode resultar em medo de cair, o que leva a uma perda da confiança na capacidade de realizar tarefas cotidianas com consequente restrição das atividades, isolamento social e

dependência funcional aumentada, tornando-se um ciclo vicioso (Boyd & Stevens, 2009; Pijnappels & Bobber, 2007).

Um programa de tratamento que inclua treino de fortalecimento muscular e equilíbrio é a intervenção mais promissora para a redução do número de quedas (Granacher, Muehlbauer, Zahner, Gollhofer, & Kressig, 2011; Gschwind, Bridenbaugh, & Kressig, 2010) e o medo de cair (Karinkanta et al., 2012).

Uma abordagem de treinamento de equilíbrio postural com o auxílio das novas tecnologias pode proporcionar situações mais desafiadoras para os idosos, aumentando a motivação do paciente e sua aderência ao programa (Brütsch et al., 2010; Gomez, Llorens, Alcaniz, & Colomer, 2011; Penko & Barkley, 2010). A realidade virtual consiste na interação de imagens gráficas, na qual há interface entre o indivíduo e a máquina, relacionando os componentes computacionais com os canais sensório-motores, fazendo com que haja simulação de um ambiente real (Schiavinato, Baldan, Melatto, & Lima, 2010). O sistema proporciona um feedback visual imediato permitindo aos usuários causar alterações de movimentos de acordo com as situações dos jogos e dessa forma criar estratégias para recuperar e/ou manter o equilíbrio postural (Clark et al., 2010; Schiavinato et al., 2010), podendo ser efetivo para a prevenção de quedas. Há poucos estudos na literatura que avaliam os efeitos do exercício físico com realidade virtual sobre o medo de quedas e a mobilidade em idosos. Diante disso, os objetivos do estudo foram avaliar os efeitos de um treinamento de equilíbrio com realidade virtual e de força em idosos com história de quedas.

Métodos

Participantes

A população estudada foi composta por 27 idosas, não institucionalizadas, residentes na cidade de Marília, SP, com idade maior ou igual a 60 anos, que não realizassem exercício físico orientado e com capacidade para deambular independente de ajuda. As participantes foram separadas em dois grupos: 11 idosas caídas (GIC, $72,4 \pm 5,2$ anos) e 16 idosas não-caídas (GINC, $69,8 \pm 5$ anos). Foram consideradas idosas caídas aquelas que relataram terem sofrido uma ou mais quedas ocasionais (Gonçalves, Ricci, & Coimbra, 2009; Sai, Gallagher, Smith, & Logsdon, 2010; Bekibele & Gureje, 2010) nos 12 meses anteriores à data da avaliação inicial.

Foram critérios de exclusão: sequelas de doenças neurológicas, cardiovasculares ou respiratórias, problemas visuais não corrigidos, uso contínuo de sedativos, antidepressivos e hipnóticos e escore do Mini Exame do Estado Mental (ANEXO I) inferior ao mínimo referente à escolaridade (Brucki, Nitrini, Caramelli, Bertolucci, & Okamoto, 2003).

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Filosofia e Ciências (FFC) da UNESP, Campus de Marília-SP, parecer n.º 0386/2011 (ANEXO II). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE I).

Coleta dos dados

As participantes responderam a um questionário com perguntas sobre idade, escolaridade, histórico de quedas, membro dominante, presença de doenças, uso de medicamentos entre outras (APÊNDICE II).

O medo de quedas foi avaliado por meio da escala de eficácia de quedas FES-I (Falls Efficacy Scale-International) (ANEXO III), a qual apresenta questões sobre a preocupação com a possibilidade de cair ao realizar 16 atividades, com os escores variando de um a quatro. O escore total pode variar de 16 (ausência de preocupação) a 64 (preocupação extrema) (Camargos, Dias, Dias, & Freire, 2010).

O teste *Timed Up and Go* (TUG) foi utilizado para avaliar a mobilidade funcional das participantes. Esse teste avalia o nível de mobilidade do indivíduo, mensurando em segundos o tempo gasto pelo voluntário para levantar-se de uma cadeira, sem ajuda dos braços, andar 3 metros, dar a volta e retornar. No início do teste, o voluntário deve estar com as costas apoiadas no encosto da cadeira e, ao final, deve encostar-se novamente. O voluntário recebeu a instrução “Vá”, para realizar o teste e o tempo foi cronometrado a partir da voz de comando até o momento em que o voluntário apoiou novamente suas costas na cadeira. O teste foi realizado uma vez para familiarização e uma segunda vez para tomada do tempo (Podsiadlo & Richardson, 1991).

A força muscular foi mensurada pela medida da força de preensão palmar por meio de um dinamômetro hidráulico da marca BASELINE®, ajustado na segunda posição, a qual representa a resistência média de acordo com os padrões brasileiros. Para a realização das mensurações, as participantes foram posicionadas sentadas com o braço aduzido paralelo ao tronco, cotovelo fletido

a 90° e antebraço e punho em posição neutra (Figura 1). Foram realizadas três medições com intervalo mínimo de um minuto entre elas, alternadas entre os lados dominante e não dominante, sendo considerado o maior valor. As voluntárias foram orientadas a realizarem a força durante a expiração, sem a realização da manobra de Valsalva, e foram estimuladas verbalmente.



Figura 1: Posição do indivíduo durante a medida da força de preensão palmar. Fonte: Caporrino et al, 1998.

Programa de Treinamento

Treinamento de força

O programa de treinamento de força muscular e equilíbrio foi realizado no grupo de idosas caídas, durante 12 semanas, com frequência de duas vezes por semana em dias intercalados, com sessões de aproximadamente 60 minutos (30 minutos de exercícios resistidos e 30 minutos de exercícios de equilíbrio). Durante todo o período de treinamento as participantes foram orientadas a não realizarem outro tipo de exercício físico.

Durante duas semanas antes do período de treinamento ocorreu a familiarização das participantes com os exercícios, onde realizaram as séries de fortalecimento de quadríceps, gastrocnêmio e tibial anterior com uma carga mínima fixa de 0,5Kg (Brown & Weir, 2001). Após esse período foi realizado o teste de 10 repetições máximas (10 RM) em cada modalidade de exercício, para determinar a carga que cada paciente iniciaria o treino. O teste de 10 RM foi realizado após um aquecimento da musculatura global, sendo o peso inicial proposto pelo avaliador. A cada tentativa para obter a carga máxima de 10RM

as voluntárias tinham um intervalo de descanso de 5 minutos, sendo o teste interrompido no momento que as idosas não conseguiram realizar os 10 movimentos completo. Nesse momento era designada a carga máxima como a ultima carga levantada (Baechle & Earle, 2008; Simão et al., 2011).

No inicio das sessões de treinamento as participantes realizaram alongamentos da musculatura especifica trabalhada nos treinos de fortalecimento muscular (quadríceps, gastrocnêmico e tibial anterior). O exercício de fortalecimento de quadríceps foi realizado na cadeira extensora, enquanto que o de gastrocnêmico foi realizado com caneleiras, onde a voluntária realizava movimento de flexão-plantar e para o músculo tibial anterior também foram utilizados caneleiras que envolviam o antepé, na qual eram realizados movimentos de dorsiflexão. Foram feitas três séries de 10 movimentos para cada exercício (Pereira & Gomes, 2003).

Nas primeiras 4 semanas a carga utilizada para os exercícios foi de 50% da 10 RM para cada participante. Da 4^a a 8^a semana de treino a carga aumentou para 60% da 10 RM, progredindo para 70% nas últimas 4 semanas (Peterson & Rexach, 2012).

Treinamento de equilíbrio

Em cada sessão, após o treino de fortalecimento muscular, foi realizado o treino de equilíbrio por 30 minutos, por meio do programa Wii Fit da Nintendo®. O Wii Fit foi lançado no início de 2008 e acompanha uma plataforma sensível ao movimento, chamada *Wii Balance Board* (Clark et al., 2010). Essa plataforma é um dispositivo sem fio, possui design plano retangular e comunica-se via Bluetooth com o console Wii. Apresenta em cada canto 4

sensores de pressão que detectam o centro de pressão e as mudanças nos movimentos dos usuários – Figura 2a (Gomez et al., 2011; Yamada et al., 2011).

Foram utilizados 3 diferentes tipos de jogos específicos para o treino de equilíbrio: Table Tilt, Tightrope e Penguin Slide (Figura 2b), os quais estimulam nos planos sagital e frontal, sendo que o nível de dificuldade em cada jogo foi estipulado pelo pesquisador de acordo com a capacidade de interação do paciente com o programa Wii Fit e sua melhora/piora ao longo do treino (Gomez et al., 2011). Cada exercício teve duração de 10 minutos, com intervalo de tempo para descanso entre cada um deles (Carruba, 2010).

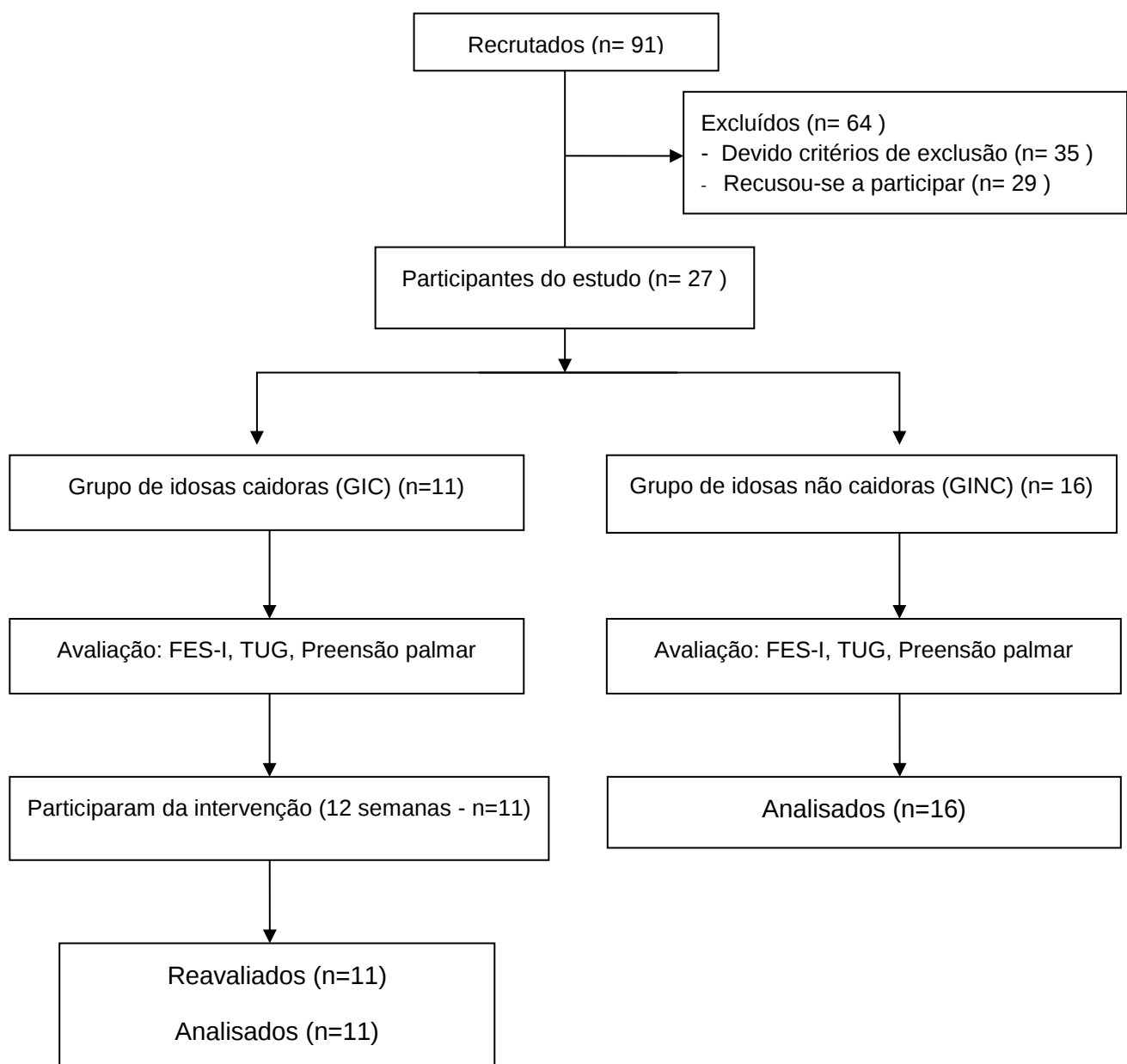


Figura 2: a) Participante durante o treino de equilíbrio com plataforma do Nintendo Wii.
b) Os três jogos utilizados para o treinamento de equilíbrio: Table Tilt, Penguin Slide e Tightrope.

Análise estatística

O tratamento estatístico foi realizado por meio do software Graph Pad Instat®, versão 3.1. Para a verificação da normalidade dos dados foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov. As comparações intergrupos foram realizadas pelo teste ANOVA com pós-teste de Tukey e pelo teste Kruskal-Wallis com pós-teste de Dunn. As comparações par-a-par foram feitas pelo teste t não pareado e pareado de acordo com os grupos, adotando-se sempre nível de significância de $p \leq 0,05$.

Delineamento do estudo



Resultados

A Tabela 1 mostra a caracterização das voluntárias quanto à média de idade, medicamentos e Mini Exame do Estado Mental (MEEM).

Tabela 1: Caracterização das voluntárias

	GIC	GINC
Nº de participantes	11	16
Idade $\pm$ DP	72,4 $\pm$ 5,2	69,8 $\pm$ 5
Nº medicamentos $\pm$ DP	3,6 $\pm$ 2,1	3,1 $\pm$ 2,6
MEEM $\pm$ DP	23,7 $\pm$ 4,3	26,8 $\pm$ 1,9

GIC: Grupo de Idosas Caídas; GINC: Grupo de Idosas Não-Caídas; DP: desvio-padrão; MEEM: Mini Exame do Estado Mental.

Mobilidade

A Figura 3 mostra a comparação dos valores médios obtidos no teste TUG, quanto à mobilidade das participantes: o GIC realizou o teste em um tempo médio de 10,8 $\pm$ 1,9 segundos no pré-treino e em 9,1 $\pm$ 1,6 segundos no pós-treino ($p=0,0004$). Os valores médios obtidos no teste pelo GINC (9 $\pm$ 1,57 segundos) também foi significativamente inferior ao GIC pré-treino ($p=0,003$). Não houve diferença significativa entre o GIC pós-treino e o GINC ($p=0,71$).

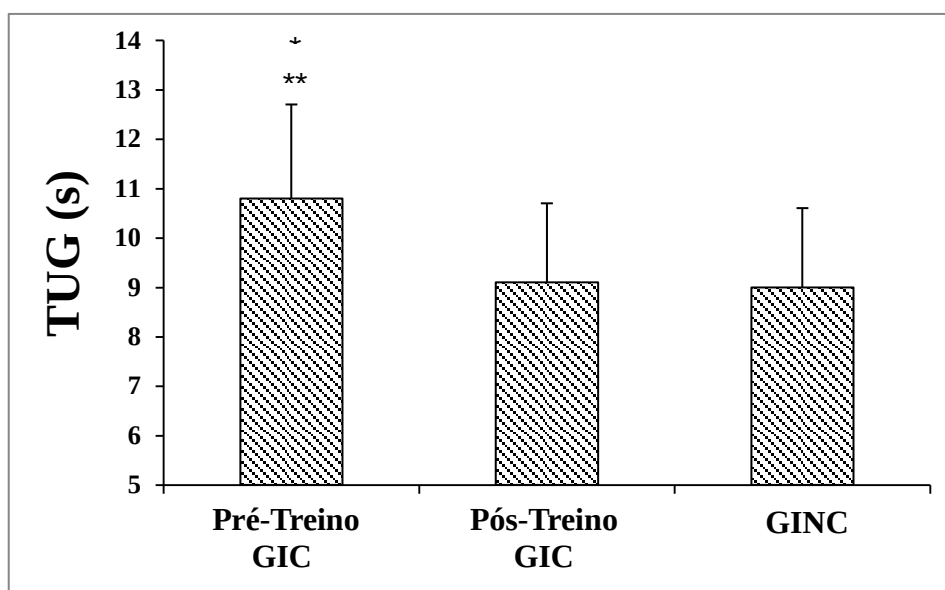


Figura 3: Comparação da mobilidade do grupo de idosas caídas (GIC, n = 11) no pré e pós-treino e do grupo de idosas não caídas (GINC, n = 16). * $p=0,03$ em relação GINC; ** $p=0,0004$ em relação GIC pós-treino.

Medo de quedas

Observa-se na Figura 4 as comparações dos valores médios obtidos quanto ao medo de quedas. Os dados mostram uma diferença significativa quanto ao medo de quedas no GIC pré-treino e pós-treino ($p=0,001$). O mesmo pode ser observado quando comparamos o GIC pós-treino com o GINC ($p=0,006$). Não foi observada diferença significante entre o GIC pré-treino e GINC ($p=0,19$).

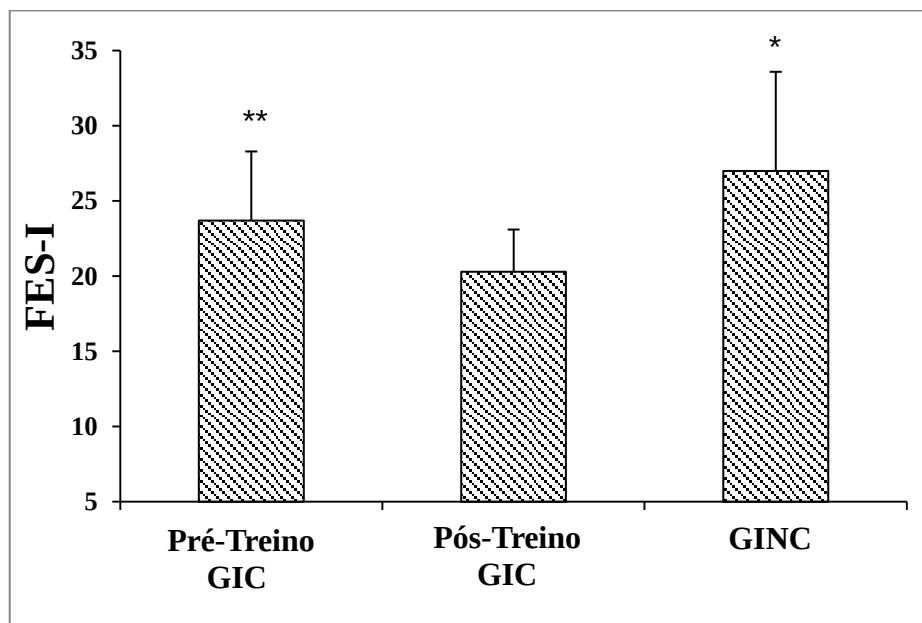


Figura 4: Comparação do medo de quedas do grupo de idosas caídas (GIC, n = 11) no pré e pós-treino e do grupo de idosas não caídas (GINC, n = 16). ** $p=0,001$ em relação GIC pós-treino, * $p=0,006$ em relação ao GIC pós-treino.

Força de Preensão Palmar

A Figura 5 mostra a comparação das médias obtidas no teste de força de preensão palmar. O GIC pré-treino apresentou valor médio de $20,2 \pm 4,2$ o que foi um resultado inferior aos demais, GIC pós-treino ($20,9 \pm 4,3$), GINC ($22,9 \pm 4,6$). Não houve diferença estatística na comparação dos o GIC pré-treino com o GIC pós-treino ($p=0,16$) e o GINC ($p=0,16$).

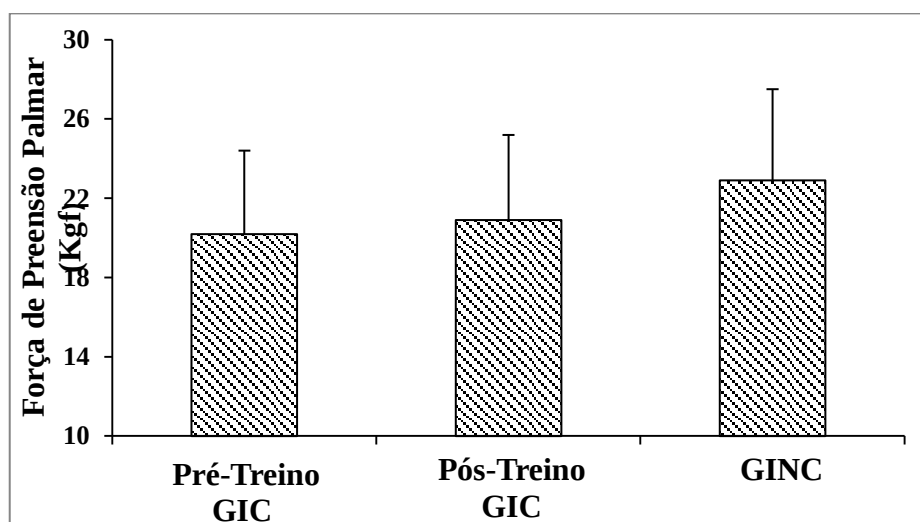


Figura 5: Comparação da força de preensão palmar do grupo de idosas caídas (GIC, n = 11) no pré e pós-treino e do grupo de idosas não caídas (GINC, n = 16).

Discussão

Este estudo avaliou os efeitos de um treinamento com exercícios de equilíbrio baseado na realidade virtual e de força em idosas com história de quedas sobre a mobilidade, medo de cair e força de preensão palmar. São escassos os estudos na literatura que utilizam a realidade virtual, em idosas caídas, ou que associam as técnicas utilizadas.

De acordo com Kang Hee Cho, Soo Kyung Bok, Young-Jae Kim, e Seon Lyul Hwang (2012), idosos com histórico de quedas apresentam maior medo de cair, o que causa limitações nas suas atividades e na mobilidade prejudicando também a força muscular. Nossos resultados não mostraram diferença entre o medo de quedas em idosos que já vivenciaram cair e idosos sem histórico de quedas. Assim como no estudo de Dias et al. (2011) uma das possibilidades da não diferença entre os grupos é a de que os idosos participantes possuíam uma maior resiliência ou percebiam menos os riscos de quedas. Outra

explicação para esse fato é que o medo de cair está associado também à fatores psicológicos, além dos ambientais físicos.

Posteriormente ao programa de treinamento, as idosas com histórico de quedas apresentaram diminuição significativa no medo de cair, sugerindo aumento da confiança para realizar suas atividades de vida diária. Esses resultados diferem do que foi encontrado pelo estudo de Williams, Soiza, Jenkinson, e Stewart (2010), onde não foi encontrada diferença significativa no medo de cair antes e após o treinamento com o Nintendo Wii em idosos caidores.

Observou-se neste estudo que as idosas com histórico de quedas antes do período de treinamento apresentavam menor mobilidade do que as idosas não caidoras. Resultados semelhantes foram encontrados por Gunter, White, Hayes, e Snow (2000), ao avaliar 157 idosos de ambos os gêneros com e sem histórico de quedas. Após o período de treinamento, os resultados mostraram melhora significativa na mobilidade do grupo caidor, não sendo encontrada diferença entre o grupo caidor e o não caidor ($p = 0,71$). Esses resultados podem ser explicados pelo fato de que uma intervenção que incluía treino de equilíbrio postural e fortalecimento muscular de membros inferiores promovia aumento da coordenação e equilíbrio, do recrutamento de motoneurônios, da resistência à fadiga muscular e hipertrofia, principalmente de fibras tipo II, melhorando com isso a força, tempo de reação muscular, mobilidade, qualidade de vida e confiança na realização das atividades de vida diária. (Casale, Rainold, Nilsson, & Bellotti, 2003; Karinkanta et al., 2012).

Bateni (2012) afirma que o Wii Fit promove o movimento do centro de massa corporal dos indivíduos por meio dos estímulos que seus jogos proporcionam. De acordo com o autor, os desafios corporais são semelhantes aos do Tai Chi, o qual é conhecido por reduzir o risco de quedas. Com isso o uso do Wii Fit promove não só benefícios ao equilíbrio estático, mas também ao equilíbrio dinâmico (Nitz et al, 2010), além do fato de que essa realidade virtual pode aumentar a aderência do paciente ao treinamento, devido a maior motivação dada pelos jogos. (Williams et al., 2010).

Apesar da força de preensão manual ser considerada com um parâmetro de força total do corpo (Ikemoto et al., 2007) e a diminuição de força muscular estar associada a maior riscos de quedas, no presente estudo não foi encontrada diferença significativa entre os grupos caidor e não caidor, mesmo após o treinamento.

Embora as quedas sejam um evento multifatorial, é de extrema importância pesquisas que estudem alguns fatores específicos como medo de quedas e a mobilidade, os quais podem predizer se um indivíduo apresenta maior risco de cair ou não. O uso de novas tecnologias aliada a Fisioterapia convencional, pode ser utilizado para atenuar as quedas. Bateni (2012) afirma que o programa Wii Fit Nintendo® é simples e pode ser utilizado em casa por indivíduos com risco de quedas. Além disso, poderia ser utilizado na saúde pública devido seu baixo custo, comparado com outras tecnologias, e dessa forma atuar em programas de prevenção e tratamento de quedas.

Conclusão

O treinamento de equilíbrio com realidade virtual e de força mostrou ser um meio benéfico de diminuir o medo de quedas e melhorar a mobilidade de idosas que apresentam histórico de quedas. Interferindo nos fatores de risco de queda e consequentemente podendo ser um meio aceitável de prevenção de quedas. Porém, novos estudos devem ser realizados, com um número maior de participantes, investigando os efeitos desse treinamento em outras variáveis que possam influenciar o risco de cair.

Referências

- American College of Sports Medicine (2009). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1510-1530.
- Baechle, T.R., & Earle, R.W. (Eds). (2008). *Essentials of strength training and conditioning* (3rd ed.). Champaign, IL:Human Kinectics.
- Bateni, H. (2012). Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: a preliminary study. *Physiotherapy*, 98, 211–216.
- Bekibele, C.O., & Gureje, O. (2010). Fall incidence in a population of elderly persons in Nigeria. *Gerontology*, 56(3), 278–283.
- Boyd, R., & Stevens, J.A. (2009). Falls and fear of falling: burden, beliefs and behaviours. *Age and ageing*, 38(4), 423-428.
- Brown, L.E., & Weir, J.P. (2001). ASEP procedures recommendations I: accurate assessment of muscle strength and power. *Journal of Exercise Physiologyonline*, 4, 1-21.

Brucki, S.M.D., Nitrini, R., Caramell, P., Bertolucci, P.F., & Okamoto, I.H. (2003). Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*, 61(3-B), 777-781.

Brutsch, K., Schuler, K.B.T., Koenig, A., Zimmerli, L., Merillat, L., Lunenburger, L., Riner, R., Jancke, L., & Heim, A.m. (2010) Research Influence of virtual reality soccer game on walking performance in robotic assisted gait training for children. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 15(7), 1-9.

Camargos, F.F.O., Dias, R.C., Dias, J.M.D., & Freire, M.T.F. (2010). Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale – International em idosos brasileiros (FES-I-BRASIL). *Rev Bras Fisioter*, 14(3), 237-43.

Caporrino, F.A., Faloppa, F., Santos, J.B.G., Réssio, C., Soares, F.H.C., Nakachima, L.R., & Segre, N.G. (1998). Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 33(2), 150-4.

Carter, N.D., Kannus, P., & Khan, K.M. (2001). Exercise in the prevention of falls in older people: a systematic literature review examining the rationale and the evidence. *Sports Med*, 31(6), 427-38.

Carruba, L.V. (2010). *Avaliação do equilíbrio, da simetria corporal e da funcionalidade em pacientes hemiparéticos submetidos ao treino por biofeedback visual*. Dissertação de mestrado em Ciências da Reabilitação, Universidade Nove de Julho, SP, Brasil.

Casale, R., Rainold, A., Nilsson, J., & Bellotti, P. (2003). Can Continuous Physical Training Counteract Aging Effect on Myoelectric Fatigue? A Surface Electromyography Study Application. *Arch Phys Med Rehabil*, 84, 513-7.

- Clark, R.A., Bryant, A.L., Pua, Y, Mccrory, P., Bennell, K., & Hunt, M. (2010). Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. *Gait & posture*, 31(3), 307–310.
- Dias, R.C., Freire, M., Santos, E.G.S., Vieira, R.A., Dias, J.M.D., & Perracini, M.R. (2011). Características associadas à restrição de atividades por medo de cair em idosos comunitários. *Rev. bras. Fisioter*, 15(5), 406-13.
- Freitas, A.V., Scheicher, M.E. (2008) Preocupação de idosos em relação a quedas. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol*, 11(1), 57-64.
- Gomez, G.J.A., Llorens, R., Alcaniz, M., & Colomer, C. (2011). Effectiveness of a Wii balance board-based system(eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 8(1), 30.
- Gonçalves, D.F.F., Ricci, N.A., & Coimbra A.M.V. (2009). Equilíbrio funcional de idosos da comunidade: comparação em relação ao histórico de quedas. *Rev Bras Fisioter*, 13(4), 316-23.
- Gunter, K.B., White, K.N., Hayes, W.C., & Snow, C.M. (2000). Functional Mobility Discriminates Nonfallers from One- Time Fallers and Frequent Fallers. *J Gerontol A Biol Sci Med*, 55(11), M672-76.
- Granacher, U., Muehlbauer, T., Zahner, L., Gollhofer, A., & Kressig, R.W. (2011). Comparison of Traditional and Recent Approaches in the Promotion of Balance and Strength in Older Adults. *Sports Medicine*, 41(5), 377-400.
- Gschwind, Y.J., Bridenbaugh, S.A., & Kressig, R.W. (2010). Gait Disorders and Falls. *GeroPsych*, 23(1), 21–32.

- Ikemoto, Y., Demura, S., Yamaji, S., Minami, M., Nakada, M., & Uchiyama, M. (2007). Force-time parameters during explosive isometric grip correlate with muscle power. *Sport Sci Health*, 2(2), 64-70.
- Juraki, D., Pédisic, Z., & Greblo, Z. (2010). Physical activity in diferente domains and health-related quality of life: a population-based study. *Qual life Res*, 19(9),1303-9.
- Kang Hee Cho, M.D., Soo Kyung Bok, M.D., Young-Jae Kim, M.D., & Seon Lyul Hwang, M.D. (2012). Effect of Lower Limb Strength on Falls and Balance of the Elderly. *Ann Rehabil Med*, 36(3),386-393.
- Karinkanta, S., Nupponen, R., Heinonen, A., Pasanen, M., Sievanen, H., Uusi-Rasi, K., Fogelholm, M., & Kannus, P. (2012). Effects of Exercise on Health-Related Quality of Life and Fear of Falling in Home-Dwelling Older Women. *Journal of Aging and Physical Activity*, 20, 198-214.
- Legters, K. (2002). Fear of Falling. *Physical Therapy*, 82(3), 264-272.
- Masud, T., & Morris, R.O. (2001). Epidemiology of falls. *Age and Ageing*, 10(4), 3-7.
- Nitz, J.C., Kuys, S., Isles, R., & Fu, S. (2010). Is the Wii Fit a new-generation tool for improving balance, health and well-being? A pilot study. *Climacteric*, 13, 487–91.
- Penko, A.I., & Barkley, J. (2010). Motivation and Physiologic Responses of Playing a Physically Interactive Video Game Relative to a Sedentary Alternative in Children. *Annals of behavioral medicine*, 39(2),162-169.
- Pereira, M.I.R., & Gomes, P.S.C.(2003). Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima – Revisão e novas evidências. *Rev Bras Med Esporte*, 9(5), 325-35..

Perracini, M.R., & Ramos, L.R. (2002) Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. *Revista de Saúde Pública*, 36(6), 709-16.

Peterson MD, Rexach JAS. (2012). Exercise Interventions to Improve Sarcopenia. In: Alfonso J, Jentoff C & Morley JE (Ed). Sarcopenia. (pp.252-275). Oxford: Wiley-Blackwell.

Pijnappels, M., & Bobbert, M.F. (2007). Push-off reactions in recovery after tripping discriminate young subjects, older non-fallers, and older fallers. *Gait Posture*, 21(4), 388–394.

Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The Timed —Up & GO: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39, 142-148.

Sai, A.J., Gallagher, J.C., Smith, L.M., & Logsdon, S. (2010). Fall predictors in the community dwelling elderly: A cross sectional and prospective cohort study. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 10(2), 142-150.

Simão, R., Lemos, A., Salles, B., Leite, T., Oliveira, E., Rhea, M., & Reis, V.M. (2011). The Influence of Strength, Flexibility, and Simultaneous Training on Flexibility and Strength Gains. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5), 1333-1338.

Schiavinato, A.M., Baldan, C., Melatto, L., & Lima, L.S. (2010). Influência do Wii Fit no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar: estudo de caso. *J Health Sci Inst*, 289(1), 50-52.

Stessman, J.M.D., Hammerman, R.M.D., Cohen, A.M.D., Mor, E.M.A., & Jacobs, J.M.B.B.S. (2009). Physical Activity, Function and longevity among the very old. *Arch Intern Med*, 169 (16), 1476-1483.

Yamada, M., Aoyama, T., Nakamura, M., Tanaka, B., Nagai, B., & Tatematsu, N. (2011). The Reliability and Preliminary Validity of Game-Based Fall Risk Assessment in Community-Dwelling Older Adults. *Geriatric Nursing*, 32(3), 188-194.

Williams, M.A., Soiza, R.L., Jenkinson, A.M., & Stewart, A. (2010). EXercising with Computers in Later Life (EXCELL) – pilot and feasibility study of the acceptability of the Nintendo® WiiFit in community-dwelling fallers. *BMC Res Notes*, 3, 238.

Anexo IV

JOURNAL OF AGING AND PHYSICAL ACTIVITY

Submission Guidelines for JAPA

In preparing manuscripts for publication in the *Journal of Aging and Physical Activity*, authors should adhere to the guidelines in the Publication Manual of the American Psychological Association (6th edition, 2009) unless otherwise noted in these submission guidelines. Copies of the APA Publication Manual can be found in most university libraries or may be obtained through the APA Order Dept., P.O. Box 92984, Washington, DC 20090-2984 (www.apa.org/books). Tel: 800-374-2721. Please note that the APA guidelines (p. 15) particularly require that authors acknowledge the existence of similar publications so that the Editor can “make an informed judgment as to whether the submitted manuscript includes sufficient new information to warrant consideration.” If similar publications exist, please address this in your cover letter and provide a brief explanation of how the submitted manuscript adds to the literature. Manuscripts that do not conform to APA guidelines and to the guidelines described here may be rejected without review.

All manuscripts must include an abstract of 100–150 words. The manuscript must be double-spaced, including the abstract, references, and any block quotes. Include line numbers that restart on each page of the manuscript (through Page Setup in Microsoft Word). Please also include, when relevant, a statement regarding compliance with regulations for the use of human subjects. All art must be professionally prepared, with clean, crisp lines; freehand or typewritten lettering will not be accepted. If photos are used, they should be black and white, be sharply focused, and show good contrast. Each figure and photo must be properly identified. In graphs, use black and white or gray shading only, no color. Keep labels proportionate with the size of the figures on the journal page, which is 4.5 in. wide. Digital images should be 300 dpi at full size for photos and 600 dpi for line art. Format tables in the table function of your word-processing program rather than aligning columns in text with tabs and spaces or using text boxes.

Manuscripts should be submitted electronically via Manuscript Central: mc.manuscriptcentral.com/hk_japa. Please upload as a separate document a Title Page that includes the title, names of authors, institutional affiliations, running head, and full mailing address, e-mail address, and telephone and fax numbers of the author who is to receive the galley proofs. The manuscript itself should not contain any author-identifying information and should be uploaded as the Main Document. The first page of the manuscript should contain only the title of the article. Page 2 should contain the abstract, with the text of the manuscript beginning on page 3. Every effort should be made to see that the manuscript itself contains no clue to the author's identity.

Manuscripts must not be submitted to another journal at the same time. Authors are advised to check very carefully the typing of the final copy, particularly the accuracy of references, and to retain a duplicate copy to guard against loss. Authors of manuscripts accepted for publication must transfer copyright to Human Kinetics, Inc.

Copyright Assignment Form

Manuscripts are read by the Editor and/or an Associate Editor and, when possible, by at least one member of the editorial board and one or two additional reviewers. The review process is expected to take 9–12 weeks. There are no page charges to contributors. Manuscripts are evaluated through blind review.

All submissions should show evidence of good scholarship, judged by the explanation and rationale for the study, topical relevance and interest to the readership, the design and conduct of the project, and the presentation and discussion of results. Manuscripts that are judged as failing to meet these initial criteria may be rejected by the Editor without further review.

Submit a Manuscript to JAPA

Manuscripts should be submitted electronically via Manuscript Central: http://mc.manuscriptcentral.com/hk_japa. Please upload as a separate document a Title Page that includes the title, names of authors, institutional affiliations, running head, and full mailing address, e-mail address, and telephone and fax numbers of the author who is to receive the galley proofs. The manuscript itself should not contain any author-identifying information and should be uploaded as the Main Document. The first page of the manuscript should contain only the title of the article. Page 2 should contain the abstract, with the text of the manuscript beginning on page 3. Every effort should be made to see that the manuscript itself contains no clue to the author's identity.

Artwork Instructions for JAPA

All art must be professionally prepared, with clean, crisp lines; freehand or typewritten lettering will not be accepted. If photos are used, they should be black and white, clear, and show good contrast. Each figure and photo must be properly identified. In graphs, use black and white or gray shading only, no color. Keep labels proportionate with the size of the figures on the journal page, which is 4.5 in. wide. Digital images should be 300 dpi at full size for photos and 600 dpi for line art. Format tables in the table function of your word-processing program rather than aligning columns in text with tabs and spaces or using text boxes.

Artigo 2

**ANÁLISE DA FADIGA MUSCULAR EM
IDOSOS CAIDORES SUBMETIDOS A TREINAMENTO ATRAVÉS
DE PARÂMETROS DE FREQUÊNCIA DO SINAL
ELETROMIOGRÁFICO**

ANALYSIS OF MUSCLE FATIGUE IN ELDERLY FALLERS SUBJECTED TO
TREATMENT BY ELECTROMYOGRAPHIC SIGNAL FREQUENCY PARAMETERS

MELINA GALETTI PRATA¹, MARCOS SCHEICHER²

Análise da fadiga muscular em Idosas caidoras

Palavras-chave: idoso, acidentes por quedas, fadiga, eletromiografia

Keywords: elderly, accidental falls, fatigue, electromyography

1- Melina Galetti Prata – Mestranda da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Instituto de Biociências. Departamento de Educação Física. Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias. Campus de Rio Claro, São Paulo, Brasil.

2- Marcos Eduardo Scheicher – Docente da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Departamento de Fisioterapia e Terapia ocupacional. Campus de Marília, São Paulo, Brasil; docente do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias. Campus de Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Endereço para correspondência:

Marcos Eduardo Scheicher

Av: Hygino Muzzi Filho, 737, Bairro: Cidade Universitária. CEP: 17.525-900 – Marília, SP.

Telefone: (14) 34021350

E-mail: mscheicher@marilia.unesp.br

Resumo

Um dos problemas relacionados ao envelhecimento é a diminuição do equilíbrio e a ocorrência de quedas. A fadiga muscular localizada pode contribuir para esse processo. Os exercícios físicos podem causar mudanças no padrão de fadiga muscular e a eletromiografia pode ser um instrumento para essa avaliação. **Objetivos:** avaliar o sinal eletromiográfico, no domínio da frequência, em idosas caídas antes e após um programa de treinamento de força muscular e equilíbrio e comparar com idosas não caídas. **Metodologia:** Participaram do estudo 11 idosas caídas (GIC, $72,4 \pm 5,2$ anos) e 16 não-caídas (GINC, $69,8 \pm 5$ anos). A fadiga foi avaliada pela eletromiografia de superfície durante contração isométrica de 30 segundos dos músculos gastrocnêmio, tibial anterior e vasto lateral. O GIC foi submetido a 12 semanas de treinamento com realidade virtual e força muscular. As comparações foram realizadas pelos testes ANOVA e Kruskal-Wallis e pelos testes t e Mann-Whitney, com $p \leq 0,05$. **Resultados:** Houve diminuição da média dos valores da frequência mediana (Fm) em todos os grupos avaliados, indicando fadiga muscular. No GIC, houve diminuição da taxa de perda para os músculos gastrocnêmio e vasto lateral após o treinamento. O mesmo padrão não foi encontrado para o músculo tibial anterior. **Conclusão:** A análise da Fm mostrou tendência à fadiga muscular nos três grupos avaliados, para todos os músculos. O treinamento de equilíbrio e força muscular em idosas com histórico de quedas interferiu positivamente na fadiga muscular localizada.

Palavras-chave: idoso, acidentes por quedas, fadiga, eletromiografia

Abstract

One of the problems related to aging is decreased balance and falls. The localized muscle fatigue can contribute to this process. Exercise can cause changes in the pattern of muscle fatigue and electromyography can be an instrument for the assessment. **Objective:** Evaluating the electromyographic signal in the frequency domain, in elderly fallers before and after a training program for muscle strength and balance and compare with elderly non-fallers. **Methods:** The study included 11 elderly caídas (GIC, $72,4 \pm 5,2$ anos) and 16 non-fallers (GINC, $69,8 \pm 5$ anos). Fatigue was assessed by surface electromyography during isometric contraction of 30 seconds of the gastrocnemius, tibialis anterior and vastus lateralis. The GIC underwent 12 weeks of training with virtual reality and muscle strength. Comparisons were performed by ANOVA and Kruskal-Wallis test and the Mann-Whitney test you, with $p \leq 0.05$. **Results:** There was a decrease in mean values of median frequency (Fm) in all groups studied, indicating muscle fatigue. In GIC, there was a decrease in the rate of loss for the vastus lateralis and gastrocnemius muscles after training. The same pattern was not found for the tibialis anterior muscle. **Conclusion:** The analysis of Fm tended to muscle fatigue in the three study groups for all muscles. The balance training and muscle strength in elderly women with a history of falls had a positive influence on localized muscle fatigue.

Keywords: elderly, accidental falls, fatigue, electromyography

Introdução

O envelhecimento humano é caracterizado por modificações morfológicas e funcionais, bioquímicas e psicológicas, resultando na diminuição da reserva funcional dos órgãos e sistemas¹.

Entre essas alterações, o declínio de massa muscular (sarcopenia) e a consequente diminuição de tecidos contráteis do músculo ocorrem de forma progressiva com o avançar da idade², sendo os membros inferiores afetados de maneira mais rápida do que os membros superiores³, e apresentam impacto importante nos parâmetros de força muscular, resistência e fadiga muscular². Definida como o momento em que um músculo ou grupo muscular não é capaz de manter um nível de força, a fadiga muscular modifica tanto o sistema proprioceptivo e periférico central quanto o processamento de informações sensoriais prejudicando o controle motor, e predispondo a quedas⁴.

As quedas são um grande problema de saúde pública e afetam 30% dos idosos da comunidade⁵. Idosos com histórico de quedas podem apresentar alterações nos padrões de ativação muscular dos músculos gastrocnêmio e tibial anterior quando comparadas com idosos sem históricos de quedas, afetando com isso, sua estabilidade corporal⁵.

A eletromiografia de superfície (EMG) é um método não invasivo que avalia a função muscular através da análise do sinal elétrico emitido pela contração muscular⁶. Pode ser considerado um meio eficiente para avaliar a fadiga muscular, inclusive em idosos⁷, sendo que para esta análise o parâmetro mais utilizado é a frequência mediana do sinal eletromiográfico⁸.

Os exercícios físicos podem atuar como um aliado para diminuir a perda de fibras musculares, principalmente do tipo II, e podem proporcionar mudanças na fadiga muscular em idosos⁷, pois promovem maior ativação muscular, melhor recrutamento das fibras musculares, maior frequência de disparos das unidades motoras e diminuição da co-ativação dos músculos antagonistas ao movimento⁹. Assim, o treinamento físico vêm sendo utilizado como um método efetivo para reduzir o número de quedas nos idosos⁹.

Nos dias de hoje, há crescente interesse na aplicação de realidade virtual, como uma modalidade de exercícios físicos, para a reabilitação de membros superiores e inferiores, e melhora da postura e do equilíbrio¹⁰. O programa Wii Fit da Nintendo[®] apresenta jogos específicos de equilíbrio e tem sido utilizado como uma ferramenta eficaz no tratamento desse tipo de alteração¹¹. Em uma sessão de terapia com o Wii Fit, o terapeuta fornece as instruções e personaliza a duração e a dificuldade dos jogos de acordo com as necessidades dos pacientes¹², e por meio de uma prancha que responde ao centro de pressão e as mudanças nas forças causadas pelo movimento, o sistema proporciona um feedback visual imediato, onde o usuário é estimulado a realizar movimentos que desafiam o equilíbrio postural¹³.

A investigação das alterações musculares que ocorrem com o envelhecimento e que podem ser responsáveis por eventos como as quedas são de extrema importância na área da saúde. Há uma escassez de estudos na literatura que avaliem a fadiga muscular em idosos com histórico de quedas submetidas a um treinamento, por isso os objetivos desse estudo foram avaliar o sinal eletromiográfico, no domínio da frequência mediana, em idosos caídas

antes e após um programa de treinamento de força muscular e equilíbrio e comparar com idosas não caidoras.

Métodos

Amostra

A população estudada foi composta por 27 idosas, não institucionalizadas, residentes na cidade de Marília, SP, com idade maior ou igual a 60 anos, que não realizassem exercício físico orientado e com capacidade para deambular independente de ajuda. As participantes foram separadas em dois grupos: 11 idosas caidoras (GIC, $72,4 \pm 5,2$ anos) e 16 idosas não-caidoras (GINC, $69,8 \pm 5$ anos). Foram consideradas idosas caidoras aquelas que relataram terem sofrido uma ou mais quedas ocasionais nos 12 meses anteriores à data da avaliação inicial¹⁴.

Foram critérios de exclusão: sequelas de doenças neurológicas, cardiovasculares ou respiratórias, problemas visuais não corrigidos, uso contínuo de sedativos, antidepressivos e hipnóticos e escore do Mini Exame do Estado Mental (ANEXO I) inferior ao mínimo referente à escolaridade¹⁵.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Filosofia e Ciências (FFC) da UNESP, Campus de Marília-SP, parecer n° 0386/2011 (ANEXO II). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE I).

Avaliação da atividade eletromiográfica

Para aquisição da atividade elétrica muscular dos músculos vasto lateral, gastrocnêmio e tibial anterior, foi utilizado o Eletromiógrafo

MyosystemBr1_P84[®] (modelo portátil) da Datahominis (Uberlândia). Os sinais eletromiográficos foram coletados com frequência de aquisição de 2 KHz e filtro passa faixa Butterworth 20-1000 Hz. Foram utilizados eletrodos de superfície ativos simples diferenciais formados por duas barras paralelas de prata pura, com espessura de 1mm e 10mm de comprimento e a distância entre eletrodos de 10 mm, com impedância de entrada de 10 G Ω , CMRR de 92 dB e ganho de 20 vezes. O eletrodo de referência foi untado com gel e fixado à região do maléolo lateral, enquanto os ativos diferenciais foram colocados sobre os ventres musculares após conduta para redução da impedância da pele: tricotomia e limpeza de pele com álcool a 70%¹⁷. A visualização e o processamento digital do sinal eletromiográfico foram realizados pelo programa Myosystem-Br1 versão 3.5, sendo os sinais avaliados por meio dos valores de Frequência Mediana (Fmed).

A atividade elétrica dos músculos Gastrocnêmio (Parte Lateral), Vasto Lateral e Tibial Anterior do membro dominante foi captada com eletrodos posicionados de acordo com as recomendações do International Society of Electrophysiology and Kinesiology (ISEK) e Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles¹⁶: músculo Gastrocnêmio (parte lateral): terço proximal entre a cabeça da fíbula e o calcânhar; músculo Vasto-Lateral: terço distal da linha entre a espinha ilíaca ântero-superior e a borda súpero-lateral da patela; músculo Tibial anterior: terço proximal da linha traçada entre a fíbula e o maléolo medial. Em todas as avaliações, foi utilizado tempo de 30 segundos de sustentação da contração isométrica, sendo esse tempo o mínimo sugerido pela International Society of Electrophysiology and Kinesiology - ISEK para análise de fadiga¹⁷.

Para a captação da atividade elétrica do músculo gastrocnêmio, a voluntária posicionada em pé, com o apoio das mãos, realizou uma flexão plantar em cadeia cinética fechada permanecendo na ponta dos pés, a partir de uma posição neutra. O músculo vasto lateral foi avaliado por meio do agachamento "wall slide", onde a voluntária foi orientada a apoiar a região lombar numa Bola Suíça encostada na parede, manter os pés distantes conforme a distância dos ombros, cabeça ereta e cruzando os braços sobre o peito em direção ao ombro contra-lateral, realizasse o agachamento com 40 graus de flexão de joelho¹⁸. Após a paciente manter-se nessa posição era realizado o registro do sinal EMG. O músculo tibial anterior foi avaliado com a paciente sentada em uma cadeira, joelhos à 90°, onde foi solicitado que realizasse movimento de dorsiflexão com uma resistência fixa em ante pé.

Programa de Treinamento

Treinamento de força

O programa de treinamento de força muscular e equilíbrio foi realizado no grupo de idosas caídas, durante 12 semanas, com frequência de duas vezes por semana em dias intercalados, com sessões de aproximadamente 60 minutos (30 minutos de exercícios resistidos e 30 minutos de exercícios de equilíbrio). Durante todo o período de treinamento as participantes foram orientadas a não realizarem outro tipo de exercício físico.

Durante duas semanas antes do período de treinamento ocorreu a familiarização das participantes com os exercícios, onde realizaram as séries de fortalecimento de quadríceps, gastrocnêmio e tibial anterior com uma carga mínima fixa de 0,5Kg¹⁹. Após esse período foi realizado o teste de 10

repetições máximas (10 RM) em cada modalidade de exercício, para determinar a carga que cada paciente iniciaria o treino. O teste de 10 RM foi realizado após um aquecimento da musculatura global, sendo o peso inicial proposto pelo avaliador. A cada tentativa para obter a carga máxima de 10RM as voluntárias tinham um intervalo de descanso de 5 minutos, sendo o teste interrompido no momento que as idosas não conseguiram realizar os 10 movimentos completo. Nesse momento era designada a carga máxima como a ultima carga levantada²⁰⁻²¹.

No inicio das sessões de treinamento as participantes realizaram alongamentos da musculatura especifica trabalhada nos treinos de fortalecimento muscular (quadríceps, gastrocnêmico e tibial anterior). O exercício de fortalecimento de quadríceps foi realizado na cadeira extensora, enquanto que o de gastrocnêmico foi realizado com caneleiras, onde a voluntária realizava movimento de flexão-plantar e para o músculo tibial anterior também foram utilizados caneleiras que envolviam o antepé, na qual eram realizados movimentos de dorsiflexão. Foram feitas três séries de 10 movimentos para cada exercício²².

Nas primeiras 4 semanas a carga utilizada para os exercícios foi de 50% da 10 RM para cada participante. Da 4^a a 8^a semana de treino a carga aumentou para 60% da 10 RM, progredindo para 70% nas últimas 4 semanas²³.

Treinamento de equilíbrio

Em cada sessão, após o treino de fortalecimento muscular, foi realizado o treino de equilíbrio por 30 minutos, por meio do programa Wii Fit da

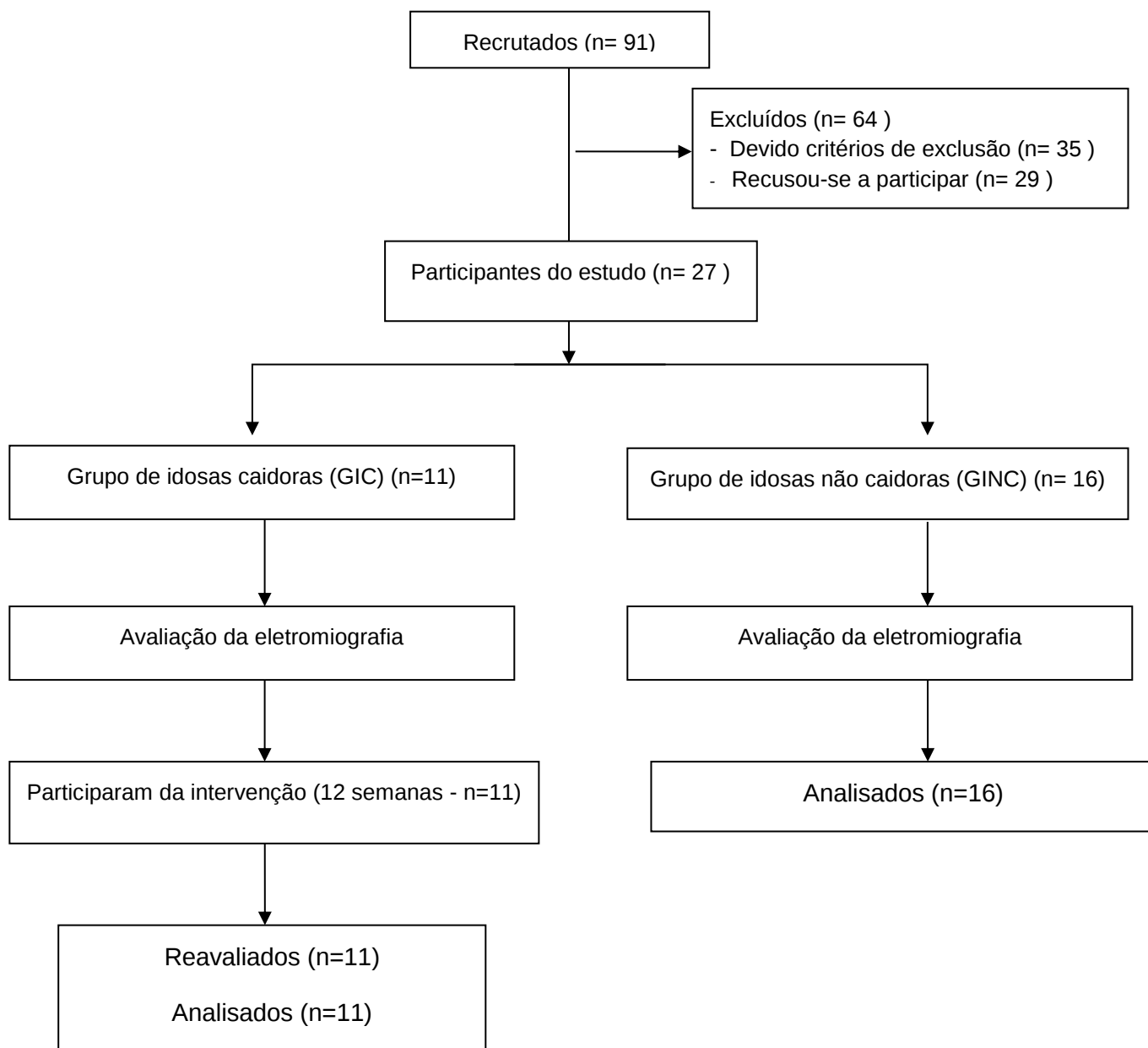
Nintendo®. O Wii Fit foi lançado no início de 2008 e acompanha uma plataforma sensível ao movimento, chamada *Wii Balance Board*¹³. Essa plataforma é um dispositivo sem fio, possui design plano retangular e comunica-se via Bluetooth com o console Wii. Apresenta em cada canto 4 sensores de pressão que detectam o centro de pressão e as mudanças nos movimentos dos usuários¹².

Foram utilizados 3 diferentes tipos de jogos específicos para o treino de equilíbrio: Table Tilt, Tightrope e Penguin Slide, os quais estimulam nos planos sagital e frontal, sendo que o nível de dificuldade em cada jogo foi estipulado pelo pesquisador de acordo com a capacidade de interação do paciente com o programa Wii Fit e sua melhora/piora ao longo do treino¹². Cada exercício teve duração de 10 minutos, com intervalo de tempo para descanso entre cada um deles²⁴.

Análise estatística

O tratamento estatístico foi realizado por meio do software Graph Pad InStat®, versão 3.1. Para a verificação da normalidade dos dados foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov. As comparações intergrupos foram realizadas pelo teste ANOVA com pós-teste de Tukey e pelo teste Kruskal-Wallis com pós-teste de Dunn. As comparações par-a-par foram feitas pelo teste t não pareado e pelo teste de Mann-Whitney, adotando-se sempre nível de significância de $p \leq 0,05$.

Delineamento do estudo



Resultados

A Figura 1 mostra os valores médios normalizados da frequência mediana (Fm) para o músculo gastrocnêmio, não apresentando diferença significativa. Observa-se que há uma queda dos valores das Fm para os 3 grupos, indicando fadiga muscular.

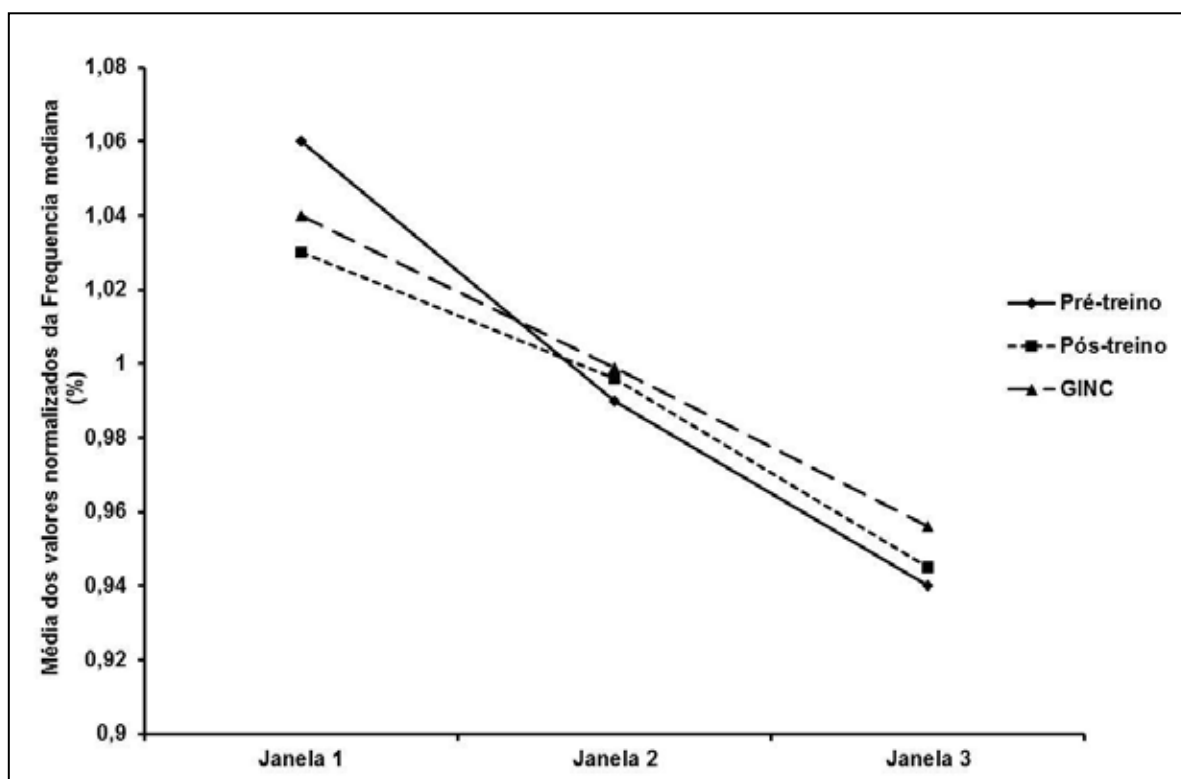


Figura 1: Média das Frequências medianas para o músculo gastrocnêmio em atividade de isometria.

A tabela 1 mostra a comparação das médias dos valores normalizados das frequências mediana do músculo gastrocnêmio entre a primeira e a terceira janela de avaliação. A taxa de queda dos valores das frequências medianas foi de: 11% para o GIC pré-treino, 8,3% para GIC pós-treino e 8,5% para GINC,

indicando uma perda menor da freqüência de disparos para o GIC pós-treino em relação ao pré-treino.

Tabela 1: Comparação das médias dos valores normalizados das freqüências medianas do músculo gastrocnêmio entre a primeira e a terceira janela de avaliação.

Momentos	GIC Pré-Treino	GIC Pós-Treino	GINC	p
FMJ1	106,2 ± 8,9	103,5± 6,3	104,5± 3,1	0,59
FMJ3	94,5 ± 8,2	94,9± 6,3	95,6± 6,8	0,96
p	0,0098	0,02	0,001	

FMJ1: média das freqüências medianas da Janela 1; FMJ3: médias das freqüências medianas da Janela 3. GIC: grupo de idosas caidoras; GINC: grupo de idosas não caidoras.

A comparação da média dos valores normalizados da Fm para o músculo Tibial Anterior não apresentou significância estatística demonstrado na Figura 2. Os valores percentuais de queda da freqüência mediana foram de 5,9% para o GIC Pré-Treino, 13,3% para o GIC Pós-Treino e para o GINC o valor foi de 5,2%, mostrando que idosos sem histórico de quedas apresentam menor perda de disparos do que idosos caidores. Houve diferença significativa quando comparamos a Janela 3 do GIC Pré-Treino e do GIC Pós-Treino ($p=0,08$) e também para o GIC Pós-Treino e GINC ($p=0,05$).

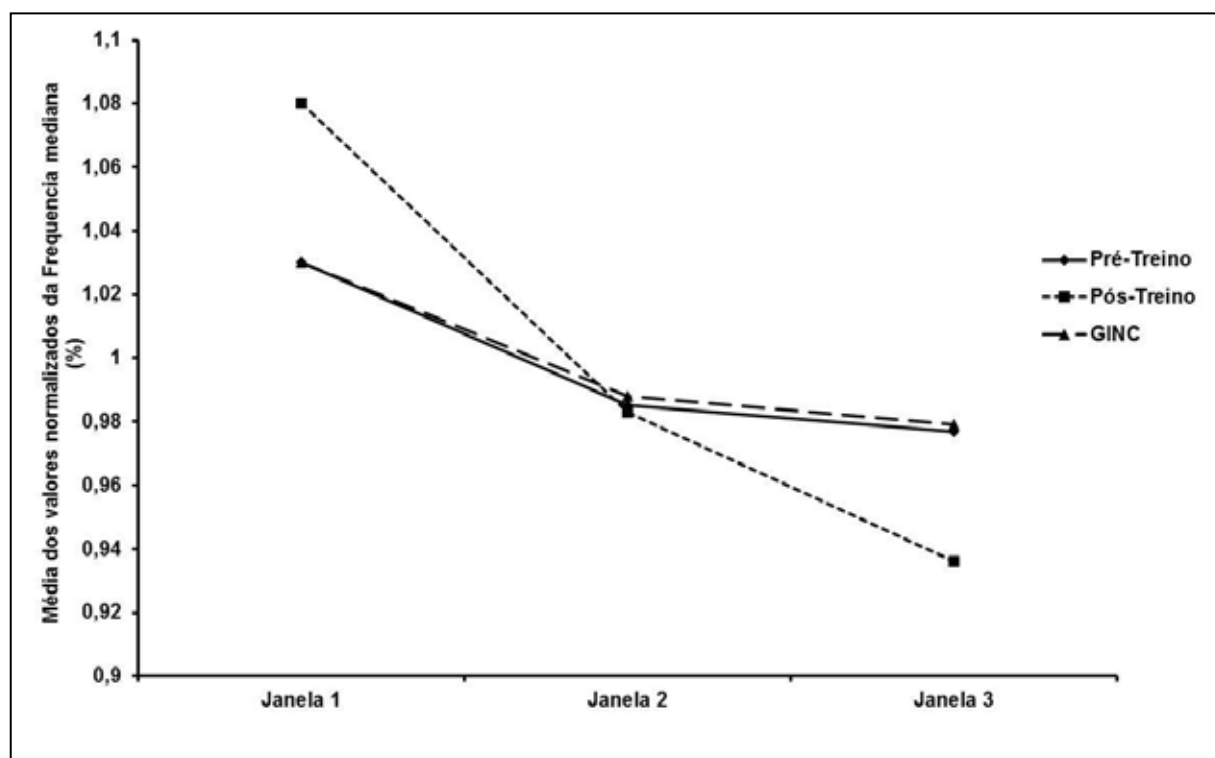


Figura 2: Média das Frequências medianas para o músculo tibial anterior em atividade de isometria.

Na Figura 3 observa-se a comparação dos valores médios da frequência mediana para o músculo Vasto Lateral. Para os 3 grupos estudados houve diminuição da Fm, indicando fadiga muscular.

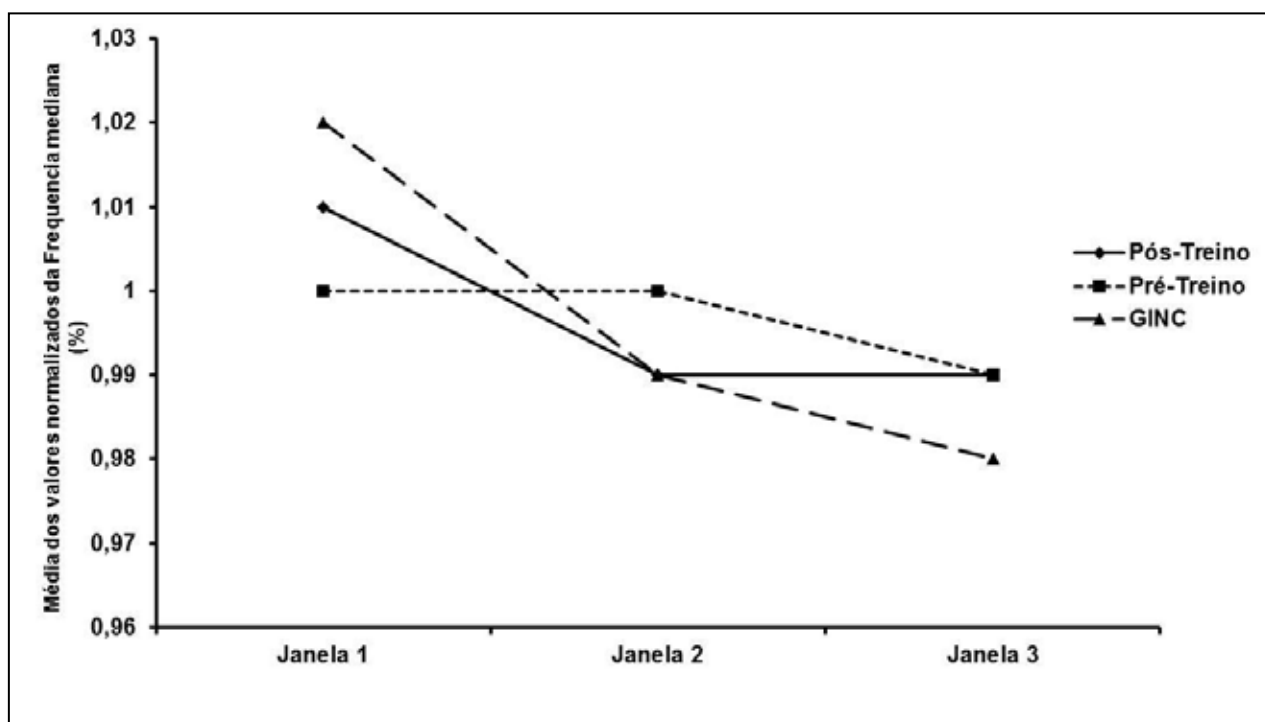


Figura 3: Média das Frequências medianas para o músculo vasto lateral em atividade de isometria.

A tabela 2 mostra as médias entre a primeira e a terceira janela de contração dos valores normalizados da frequência mediana do vasto lateral. A taxa de queda dos valores das frequências medianas entre a primeira e a terceira janela de contração foi de 1,4%, 0,1% e 3,7%, para o GIC Pré-Treino, GIC Pós-Treino e GINC.

Tabela 2: Comparação das médias dos valores normalizados das frequências medianas do músculo Vasto Lateral entre a primeira e a terceira janela de avaliação.

Momentos	GIC Pré-Treino	GIC Pós-Treino	GINC	p
FMJ1	101,2 ± 4,2	100 ± 4	102,5± 4,3	0,12
FMJ3	99,7 ± 3	99,9 ± 1,8	98,7 ± 2,7	0,52
p	0,2	0,32	0,02	

FMJ1: média das frequências medianas da Janela 1; FMJ3: médias das frequências medianas da Janela 3. GIC: grupo de idosas caidoras; GINC: grupo de idosas não caidoras.

Discussão

Os objetivos desse estudo foram avaliar o sinal eletromiográfico, no domínio da frequência, em idosas caidoras antes e após um programa de treinamento de força muscular e equilíbrio e comparar com idosas sem histórico de quedas.

Foi observada diminuição da média dos valores da Fm em todos os grupos avaliados, nos músculos gastrocnêmio, vasto lateral e tibial anterior. Estudos têm mostrado que, o decréscimo da Fm é indicativo que o músculo está em regime de fadiga²⁵⁻²⁶⁻²⁷, a qual é um dos fatores associados a ocorrência das quedas em idosos, pois afeta negativamente a função do sistema sensorio motor, causando atrasos em suas respostas e consequentemente prejudicando o controle postural²⁸.

Observa-se também que a diferença entre a FMJ1 e FMJ3 no grupo caidor Pré-Treino, foi mais acentuada quando comparada com o grupo Pós-Treino e com o GINC. Esses dados sugerem que, para o músculo gastrocnêmio, o idoso caidor tem maior tendência de fadigar do que o não

caidor e o treinamento com exercícios pode reverter esse quadro. De acordo com Kirkwood⁵ em idosas caidoras, o gastrocnêmio apresenta maior ativação muscular quando comparados com idosas não caidoras, e exercícios voltados para essa musculatura podem ser benéficos para prevenir quedas.

Em teoria, uma das causas da diminuição da Fm é o aumento da produção de lactato no meio extra-celular do músculo. Infere-se então que idosos caidores sedentários têm maior probabilidade de fadiga, por maior produção de ácido láctico⁸.

O mesmo padrão não foi observado para o músculo tibial anterior, onde a taxa de queda foi maior para o grupo treinado e para o músculo vasto lateral, no qual o grupo não caidor apresentou maior taxa de queda de disparos do que o grupo caidor. Nesse grupo muscular, porém, ficou demonstrado que o treinamento realizado diminuiu a taxa de perda do grupo caidor, diminuindo o risco de fadiga.

A falta de um padrão nos grupos e músculos avaliados pode estar relacionada à outros fatores que induzem a fadiga muscular, como o ciclo circadiano²⁹, aspectos psicológicos³⁰ e estratégias de controle do sistema nervoso central²⁵.

Não há registros de estudos compatíveis quanto a análise executada e a amostra em questão avaliada pelo presente estudo. Apesar de não ter sido encontradas diferenças estatísticas significativas, entre os grupos, investigar os mecanismos que diferem um idosa caidora de uma não caidora e verificar se um treinamento produz resultados positivos quanto a fadiga muscular é de extrema importância para os senescentes.

Conclusão

A análise da frequência mediana mostrou tendência à fadiga muscular nos três grupos avaliados, para todos os músculos. O treinamento de equilíbrio e força muscular em idosas com histórico de quedas interferiu positivamente na fadiga muscular localizada. Novos estudos devem ser realizados para investigar o comportamento muscular de idosas com e sem histórico de quedas.

Referências

1. Gruver AL, Hudson LL, Sempowski GD. Immunosenescence of ageing. *J Pathol.* 2007; 212: 144-156.
2. Kumar V, Selby A, Rankin D, Patel R, Atherton P, Hildebrandt W, et al. Age-related differences in the dose–response relationship of muscle protein synthesis to resistance exercise in young and old men. *J Physiol.* 2009; 587: 211–217.
3. Ribeiro AP, Souza ER, Atie S, Souza AC, Schilithz, AO. A influência das quedas na qualidade de vida de idosos. *Ciência & Saúde Coletiva.* 2008; 13(4): 1265-1273.
4. Taylor JL, Butler JE, Gandevia SC. Changes in muscle afferents, motoneurons and motor drive during muscle fatigue. *Eur J Appl Physiol.* 2000; 83: 106–115.
5. Kirkwood RN, Trede RG, Moreira BS, Kirkwood SA, Pereira LSM Decreased gastrocnemius temporal muscle activation during gait in elderly women with history of recurrent falls. *Gait & Posture.* 2011; 34: 60–64.
6. Oliveira DCS, Santos PAM, Silva MR, Lizardo FB, Sousa GC, Santos LA, et al. Análise eletromiográfica de músculos do membro inferior em exercícios proprioceptivos realizados com olhos abertos e fechados. *Rev Bras Med Esporte.* 2012; 18(4): 261-266.
7. Massani KD, Sayenko DG, Vette AH. What triggers the continuous muscle activity during upright standing? *Gait & Posture.* 2013; 37: 72-77.
8. Santos MCA, Semeghini TA, Azevedo FM, Colugnati DB, Negrao RF, Alves N, et al. Análise da Fadiga Muscular Localizada em Atletas e Sedentários Através de Parâmetros de Frequência do Sinal Eletromiográfico. *Ver bras med esporte.* 2008; 14(6): 509-512.

9. Casale R, Rainold A, Nilsson J, Bellotti P. Can Continuous Physical Training Counteract Aging Effect on Myoelectric Fatigue? A Surface Electromyography Study Application. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003; 84: 513-7.
10. Schiavinato AM, Baldan C, Melatto L, Lima LS. Influência do Wii Fit no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar: estudo de caso. *J Health Sci Inst.* 2010; 289(1): 50-52.
11. Bateni H. Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: a preliminary study. *Physiotherapy* 2012; 98: 211–216.
12. Gomez GJA, Llorens R, Alcaniz M, Colomer C. Effectiveness of a Wii balance board-based system(eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation.* 2011; 8(1): 30.
13. Clark RA, Bryant A., Pua Y, Mccrory P, Bennell K, Hunt M. Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. *Gait & posture.* 2010; 31(3): 307–310.
14. Sai AJ, Gallagher JC, Smith LM, Logsdon S. Fall predictors in the community dwelling elderly: A cross sectional and prospective cohort study. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2010; 10(2): 142-150.
15. Brucki SMD, Nitrini R, Caramell P, Bertolucci PF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003; 61(3-B): 777-781.
16. Merletti R. The Standards for Reporting EMG Data. *J Electr Kinesio* 1999; 1(9).
17. SENIAM 7. The state of the Art on Signal Processing Methods for Surface ElectroMyoGraphy, deliverable of the SENIAM project. eds. H.J. Hermens, R. Merletti, B. Freriks, Roessingh Research and Development b.v. 1999, ISBN: 90-75452-17-9.
18. Earl JE, Schmitz RJ, Arnold BL. Activation of VMO and VL during dynamic mini-squat exercises with and without isometric hip adduction. *J Electromyogr Kinesiol.* 2001; 11: 381-6.
19. Brown LE, Weir JP. ASEP procedures recommendations I: accurate assessment of muscle strength and power. *Journal of Exercise Physiologyonline.* 2001; 4: 1-21.
20. Baechle TR, Earle RW. (Eds). *Essentials of strength training and conditioning.* 3rd ed.. Champaign: IL:Human Kinetics, 2008.

21. Simão R, Lemos A, Salles B, Leite T, Oliveira E, Rhea, M, Reis VM. The Influence of Strength, Flexibility, and Simultaneous Training on Flexibility and Strength Gains. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2011; 25(5): 1333-1338.
22. Pereira MIR, Gomes PSC. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima – Revisão e novas evidências. *Rev Bras Med Esporte*. 2003; 9(5): 325-35.
23. Peterson MD, Rexach JAS. Exercise Interventions to Improve Sarcopenia. Em: Alfonso J, Jentoff C, Morley JE, editores. *Sarcopenia*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012. p. 252-275.
24. Carruba LV. Avaliação do equilíbrio, da simetria corporal e da funcionalidade em pacientes hemiparéticos submetidos ao treino por biofeedback visual [dissertação], Universidade Nove de Julho, SP, Brasil, 2010.
25. Merletti R. *Electromyography: physiology, engineering, and noninvasive applications*. Italy: Philip Parker, 2004
26. Roy SH, DeLuca CJ. Fatigue, recovery and low-back pain in varsity rowers. *Med Sci Sport Exerc*. 1990; 22:463-9.
27. Maisetti O, Guevel A, Legros P, Hogrel J. SEMG power spectrum changes during a sustained 50% maximum voluntary isometric torque do not depend upon the prior knowledge of the exercise duration. *J Electromyogr Kinesiol*. 2002;12:102-9.
28. Enoka RM, Duchateau J. Muscle fatigue: what, why and how it influences muscle function. *J Physiol*. 2008; 586(1): 11-23.
29. Nicolas A, Gauthier A, Trouillet J, Davenne D. The influence of circadian rhythm during a sustained submaximal exercise and on recovery process. *J Electromyogr Kinesiol*. 2008;18:284-90.
30. Weir JP, Beck TW, Cramer JT, Housh TJ. Is fatigue all in your head? A critical review of the central governor model. *Br J Sports Med*. 2006;40:573-86.

Anexo V

REVISTA BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA

ESCOPO E POLÍTICA

A Revista Brasileira de Fisioterapia/Brazilian Journal of Physical Therapy (RBF/BJPT) publica artigos originais de pesquisa cujo objeto básico de estudo refere-se ao campo de atuação profissional da Fisioterapia e Reabilitação, veiculando estudos clínicos, básicos ou aplicados sobre avaliação, prevenção e tratamento das disfunções de movimento.

A RBF/BJPT publica os seguintes tipos de estudo, cujo conteúdo deve manter vinculação direta com o escopo e com as áreas descritas pela revista:

a) Estudos experimentais: estudos que investigam efeito(s) de uma ou mais intervenções em desfechos diretamente vinculados ao escopo e áreas da RBF/BJPT. Estudos experimentais incluem estudos do tipo experimental de caso único, quasi-experimental e ensaio clínico.

A Organização Mundial de Saúde define ensaio clínico como "qualquer estudo que aloca prospectivamente participantes ou grupos de seres humanos em uma ou mais intervenções relacionadas à saúde para avaliar efeito(s) em desfecho(s) em saúde". Sendo assim, qualquer estudo que tem como objetivo analisar o efeito de uma determinada intervenção é considerado como ensaio clínico. Ensaios clínicos incluem estudos de caso único, séries de casos (único grupo, sem um grupo controle de comparação), ensaios controlados não aleatorizados e ensaios controlados aleatorizados. Estudos do tipo ensaio controlado aleatorizado devem seguir as recomendações do CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials), que estão disponíveis em: <http://www.consort-statement.org/consort-statement/overview/>.

Neste site, o autor deve acessar o CONSORT 2010 checklist, o qual deve ser preenchido e encaminhado juntamente com o manuscrito. Todo manuscrito ainda deverá conter o CONSORT Statement 2010 Flow Diagram. A partir de 2014, todo processo de submissão de estudos experimentais deverá atender a essa recomendação.

b) Estudos observacionais: estudos que investigam relação(ões) entre variáveis de interesse relacionadas ao escopo e áreas da RBF/BJPT, sem manipulação direta (ex: intervenção). Estudos observacionais incluem estudos transversais, de coorte e caso-controle.

c) Estudos qualitativos: estudos cujo foco refere-se à compreensão das necessidades, motivações e comportamentos humanos. Estudos qualitativos incluem pesquisa documental e estudo etnográfico.

d) Estudos de revisão de literatura: estudos que realizam análise e/ou síntese da literatura de tema relacionado ao escopo e áreas da RBF/BJPT. Estudos de revisão narrativa crítica ou passiva só serão considerados quando solicitados a convite dos editores. Manuscritos de revisão sistemática que incluem metanálise terão prioridades em relação aos demais estudos de revisão sistemática. Aqueles que apresentam quantidade insuficiente de artigos selecionados e/ou artigos de baixa qualidade e que não apresentam conclusão assertiva e válida sobre o tema não serão considerados para a análise de revisão por pares.

e) Estudos metodológicos: estudos centrados no desenvolvimento e/ou avaliação das propriedades psicométricas e características clinimétricas de instrumentos de avaliação. Incluem também estudos que objetivam a tradução e/ou adaptação transcultural de questionários estrangeiros para o português do Brasil..

Estudos que relatam resultados eletromiográficos devem seguir o Standards for Reporting EMG Data, recomendados pela ISEK - International Society of Electrophysiology and Kinesiology (http://www.isek-online.org/standards_emg.html).

Aspectos éticos e legais

A submissão do manuscrito à RBF/BJPT implica que o trabalho na íntegra ou parte(s) dele não tenha sido publicado em outra fonte ou veículo de comunicação e que não esteja sob consideração para publicação em outro periódico.

O uso de iniciais, nomes ou números de registros hospitalares dos pacientes deve ser evitado. Um paciente não poderá ser identificado por fotografias, exceto com consentimento expresso, por escrito, acompanhando o trabalho original no momento da submissão.

Estudos realizados em humanos devem estar de acordo com os padrões éticos e com o devido consentimento livre e esclarecido dos participantes conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (Brasil), que trata do Código de Ética para Pesquisa em Seres Humanos e, para autores fora do Brasil, devem estar de acordo com Committee on Publication Ethics (COPE).

Para os experimentos em animais, considerar as diretrizes internacionais (por exemplo, a do Committee for Research and Ethical Issues of the International Association for the Study of Pain, publicada em PAIN, 16:109-110, 1983).

Para as pesquisas em humanos e em animais, deve-se incluir, no manuscrito, o número do parecer de aprovação pela Comissão de Ética em Pesquisa. O estudo deve ser devidamente registrado no Conselho Nacional de Saúde do Hospital ou Universidade ou no mais próximo de sua região.

Para os ensaios clínicos, serão aceitos qualquer registro que satisfaça o Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas, ex. <http://clinicaltrials.gov/> e/ou <http://www.actr.org.au>. No Brasil, os autores podem acessar o Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos-REBEC no endereço <http://www.ensaiosclnicos.gov.br/>. A lista completa de todos os registros de ensaios clínicos pode ser encontrada no seguinte endereço: <http://www.who.int/ictcp/network/primary/en/index.html>.

A partir de 01/01/2014 a RBF/BJPT adotará efetivamente a política sugerida pela Sociedade Internacional de Editores de Revistas em Fisioterapia e exigirá na submissão do manuscrito o registro prospectivo, ou seja, ensaios clínicos que iniciaram recrutamento a partir dessa data deverão registrar o estudo ANTES do recrutamento do primeiro paciente. Para os estudos que iniciaram recrutamento até 31/12/2013 a RBF/BJPT aceitará o seu registro ainda que de forma retrospectiva.

Crerios de autoria

A RBF/BJPT recebe, para submiss3o, manuscritos com at3 seis (6) autores.

FORMA E APRESENTAÇÃO DO MANUSCRITO

A RBF/BJPT considera a submiss3o de manuscritos com at3 3.500 palavras (excluindo-se p3gina de t3tulo, resumo, refer3ncias, tabelas, figuras e legendas). Informa33es contidas em anexo(s) s3o computadas no n3mero de palavras permitidas.

O manuscrito deve ser escrito preferencialmente em ingl3s. Quando a qualidade da reda33o em ingl3s comprometer a an3lise e avalia33o do conte3do do manuscrito, os autores s3o informados.

Recomenda-se que os manuscritos submetidos em ingl3s venham acompanhados de certifica33o de revis3o por servi3o profissional de editing and proofreading. Tal certifica33o dever3 ser anexada 3 submiss3o. Sugerimos os seguintes servi3os abaixo, n3o excluindo outros:

Antes do corpo do texto do manuscrito deve-se incluir uma p3gina de t3tulo e identifica33o, palavras-chave e o abstract/resumo. No final do manuscrito inserir as refer3ncias, tabelas, figuras e anexos.

T3tulo e identifica33o

O t3tulo do manuscrito n3o deve ultrapassar 25 palavras e deve apresentar o m3ximo de informa33es sobre o trabalho. Preferencialmente, os termos utilizados no t3tulo n3o devem constar na lista de palavras-chave.

A página de identificação do manuscrito deve conter os seguintes dados: Título completo e título resumido com até 45 caracteres, para fins de legenda nas páginas impressas;

Autores: nome e sobrenome de cada autor em letras maiúsculas, sem titulação, seguidos por número sobrescrito (expoente), identificando a afiliação institucional/vínculo (unidade/instituição/cidade/estado/país). Para mais de um autor, separar por vírgula;

Autor de correspondência: indicar o nome, endereço completo, e-mail e telefone do autor de correspondência, o qual está autorizado a aprovar as revisões editoriais e complementar demais informações necessárias ao processo;

Palavras-chaves: termos de indexação ou palavras-chave (máximo seis) em português e em inglês.

Abstract/Resumo

Uma exposição concisa, que não exceda 250 palavras em um único parágrafo, em português (Resumo) e em inglês (Abstract), deve ser escrita e colocada logo após a página de título. Referências, notas de rodapé e abreviações não definidas não devem ser usadas no Resumo/Abstract. O Resumo e o Abstract devem ser apresentados em formato estruturado.

Introdução

Deve-se informar sobre o objeto investigado devidamente problematizado, explicitar as relações com outros estudos da área e apresentar justificativa que sustente a necessidade do desenvolvimento do estudo, além de especificar o(s) objetivo(s) do estudo e hipótese(s), caso se aplique.

Método

Descrição clara e detalhada dos participantes do estudo, dos procedimentos de coleta, transformação/redução e análise dos dados de forma a possibilitar reprodutibilidade do estudo. O processo de seleção e alocação dos participantes do estudo deverá estar organizado em fluxograma, contendo o número de participantes em cada etapa, bem como as características principais (ver modelo fluxograma CONSORT).

Quando pertinente ao tipo de estudo deve-se apresentar cálculo que justifique adequadamente o tamanho do grupo amostral utilizado no estudo para investigação do(s) efeito(s). Todas as informações necessárias para estimativa e justificativa do tamanho amostral utilizado no estudo devem constar no texto de forma clara.

Resultados

Devem ser apresentados de forma breve e concisa. Resultados pertinentes devem ser reportados utilizando texto e/ou tabelas e/ou figuras. Não se devem duplicar os dados constantes em tabelas e figuras no texto do manuscrito.

Discussão

O objetivo da discussão é interpretar os resultados e relacioná-los aos conhecimentos já existentes e disponíveis na literatura, principalmente àqueles que foram indicados na Introdução. Novas descobertas devem ser enfatizadas com a devida cautela. Os dados apresentados nos métodos e/ou nos resultados não devem ser repetidos. Limitações do estudo, implicações e aplicação clínica para as áreas de Fisioterapia e Reabilitação deverão ser explicitadas.

Referências

O número recomendado é de 30 referências, exceto para estudos de revisão da literatura. Deve-se evitar que sejam utilizadas referências que não sejam acessíveis internacionalmente, como teses e monografias, resultados e trabalhos não publicados e comunicação pessoal. As referências devem ser organizadas em sequência numérica de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos Uniformizados para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas – ICMJE.

Os títulos de periódicos devem ser escritos de forma abreviada, de acordo com a List of Journals do Index Medicus. As citações das referências devem ser mencionadas no texto em números sobrescritos (expoente), sem datas. A exatidão das informações das referências constantes no manuscrito e sua correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor(es). Exemplos: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

Tabelas, Figuras e Anexos

As tabelas e figuras são limitadas a cinco (5) no total. Os anexos serão computados no número de palavras permitidas no manuscrito. Em caso de tabelas, figuras e anexos já publicados, os autores deverão apresentar documento de permissão assinado pelo autor ou editores no momento da submissão.

Para artigos submetidos em língua portuguesa, a(s) versão(ões) em inglês da(s) tabela(s), figura(s) e anexo(s) e suas respectivas legendas deverão ser anexados no sistema como documento suplementar.

-Tabelas: devem incluir apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas (máximo permitido: uma página, tamanho A4, em espaçamento duplo), devem ser numeradas, consecutivamente, com algarismos arábicos e apresentadas no final do texto. Não se recomendam tabelas pequenas que possam ser descritas no texto. Alguns resultados simples são mais bem apresentados em uma frase e não em uma tabela.

-Figuras: devem ser citadas e numeradas, consecutivamente, em arábico, na ordem em que aparecem no texto. Informações constantes nas figuras não devem repetir dados descritos em tabela(s) ou no texto do manuscrito. O título e a(s) legenda(s) devem tornar as tabelas e figuras compreensíveis, sem necessidade de consulta ao texto. Todas as legendas devem ser digitadas em espaço duplo, e todos os símbolos e abreviações devem ser explicados. Letras em caixa-alta (A, B, C, etc.) devem ser usadas para identificar as partes individuais de figuras múltiplas. Se possível, todos os símbolos devem aparecer nas legendas; entretanto, símbolos para identificação de curvas em um gráfico podem ser incluídos no corpo de uma figura, desde que não dificulte a análise dos dados. As figuras coloridas serão publicadas apenas na versão online. Em relação à arte final, todas as figuras devem estar em alta resolução ou em sua versão original. Figuras de baixa qualidade não serão aceitas e podem resultar em atrasos no processo de revisão e publicação.

-Agradecimentos: devem incluir declarações de contribuições importantes, especificando sua natureza. Os autores são responsáveis pela obtenção da autorização das pessoas/instituições nomeadas nos agradecimentos.

SUBMISSÃO ELETRÔNICA

A submissão dos manuscritos deverá ser efetuada por via eletrônica no site <http://www.scielo.br/rbfis>. Os artigos submetidos e aceitos em português serão traduzidos para o inglês por tradutores da RBF/BJPT, e os artigos submetidos e aceitos em inglês, caso necessário, serão encaminhados aos revisores de inglês da RBF/BJPT para revisão final.

Ao submeter um manuscrito para publicação, os autores devem inserir no sistema os dados dos autores e ainda inserir como documento(s) suplementar(es):

- 1) Carta de encaminhamento do material;
- 2) Declaração de responsabilidade de conflitos de interesse;
- 3) Declaração de transferência de direitos autorais assinada por todos os autores.
- 4) Demais documentos, se apropriados (ex. permissão para publicar figuras, parte de material já publicado, checklist etc).

-Modalidade de Submissão Fast Track

A RBF/BJPT poderá receber e avaliar manuscritos na modalidade Fast Track. Nessa modalidade, os manuscritos deverão ter sido submetidos e recusados por outros periódicos indexados no Journal Citation Reports (JCR). Para tal, o manuscrito deve estar em conformidade com o Escopo e Política Editorial da RBF/BJPT, estar de acordo com as instruções (Forma e preparação do manuscrito) e atender aos seguintes requisitos:

- O periódico internacional para o qual o manuscrito foi submetido anteriormente deve ter fator de impacto JCR superior a 0,80;
- O manuscrito deve ter passado por processo completo de revisão por pares no outro periódico. Não serão aceitos manuscritos recusados em revisão inicial dos editores;
- A submissão Fast Track deve incluir: a) manuscrito com alterações em destaque (highlight); b) respostas ponto a ponto sobre os comentários dos avaliadores; c) carta informando o nome e índice de impacto do periódico a que foi enviado anteriormente, apresentando argumentos para justificar a possível publicação na RBF/BJPT e explicitando, quando for o caso, os aspectos não atendidos referentes aos pareceres e/ou decisão editorial do periódico internacional; d) a resposta oficial do outro periódico (cartas dos avaliadores e do editor com a revisão detalhada) deve ser enviada por e-mail, SEM EDIÇÃO, ou seja, o e-mail de resposta deve ser Forwarded (encaminhado) para a RBF/BJPT (rbfisio@ufscar.br) na íntegra, sem edição por parte dos autores; e) demais informações solicitadas pela RBF/BJPT;

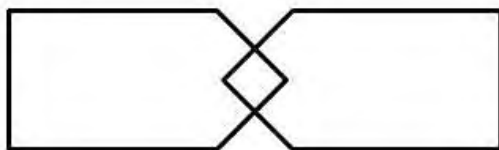
Para os artigos aceitos para publicação, a RBF/BJPT cobrará do autor de correspondência ou pessoa por ele indicado uma taxa de publicação conforme valores definidos em reunião do seu conselho editorial, disponível em <http://www.rbf-bjpt.org.br>. Os autores convidados serão isentos do pagamento de taxas.

PROCESSO DE REVISÃO

Exceto para a modalidade *Fast Track*, os manuscritos submetidos que atenderem às normas estabelecidas e que se apresentarem em conformidade com a política editorial da RBF/BJPT serão encaminhados para os editores de área, que farão a avaliação inicial do manuscrito e enviarão ao editor chefe a recomendação ou não de encaminhamento para revisão por pares. Os critérios utilizados para análise inicial do editor de área incluem: originalidade, pertinência, relevância clínica e métodos. Os manuscritos que não apresentarem mérito ou não se enquadrarem na política editorial serão rejeitados na fase de pré-análise, mesmo quando o texto e a qualidade metodológica estiverem adequados. Dessa forma, o manuscrito poderá ser rejeitado com base apenas na recomendação do editor de área, sem necessidade de novas avaliações, não cabendo, nesses casos, recurso ou reconsideração. Os manuscritos selecionados na pré-análise serão submetidos à avaliação de especialistas, que trabalharão de forma independente. Os avaliadores permanecerão anônimos aos autores, assim como os autores não serão identificados pelos avaliadores. Os editores coordenarão as informações entre os autores e avaliadores, cabendo-lhes a decisão final sobre quais artigos serão publicados com base nas recomendações feitas pelos avaliadores e editores de área. Quando aceitos para publicação, os artigos estarão sujeitos a pequenas correções ou modificações que não alterem o estilo de redação do autor. Quando recusados, os artigos serão acompanhados de justificativa do editor.

ANEXO I**Mini Exame do Estado Mental****MINI EXAME DO ESTADO MENTAL**

1. Orientação temporal (0-5): ANO – MÊS – DIA – DIA DA SEMANA – HORÁRIO.
2. Orientação espacial (0-5): ESTADO – CIDADE – BAIRRO – LOCAL GERAL – LOCAL ESPECÍFICO.
3. Registro (0-3): repetir VASO – CARRO – TIJOLO.
4. Cálculo – tirar 7 (0-5): 100 – 93 – 86 – 79 – 65.
5. Evocação (0-3): VASO – CARRO – TIJOLO.
6. Linguagem 1 (0-2): nomear um RELÓGIO e uma CANETA.
7. Linguagem 2 (0-1): repetir “NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ”.
8. Linguagem 3 (0-3): seguir o comando: “Pegue o papel com a mão direita, dobre-o ao meio, coloque-o no chão”.
9. Linguagem 4 (0-1): ler e obedecer: FECHÉ OS OLHOS.
10. Linguagem 5 (0-1): escreva uma frase completa.
11. Linguagem 6 (0-1): copiar o desenho.



TOTAL:

ANEXO II

Comitê de Ética



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Marília

Parecer do Projeto nº. 0386/2011

IDENTIFICAÇÃO	
1. Título do Projeto:	AVALIAÇÃO DA MOBILIDADE, FORÇA MUSCULAR E ELETROMIOGRAFIA EM IDOSOS CAIDORES E NÃO CAIDORES ANTES E APÓS TREINO DE EQUILÍBRIO
2. PESQUISADOR RESPONSÁVEL:	
	Autor(a): Melina Galetti Prata
	Orientador(a): Marcos Eduardo Scheicher
3. Instituição do Pesquisador:	Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP/Marília
4. Apresentação ao CEP:	12/12/2011
5. Apresentar relatório em:	Semestralmente durante a realização da pesquisa.

Objetivos
- Avaliar e comparar mobilidade, força de preensão palmar, atividade eletromiográfica e o medo de quedas em idosos caidores e não caidores antes e após um programa de reeducação do equilíbrio; - Verificar se existe correlação entre mobilidade, força muscular, atividade eletromiográfica e o medo de quedas nos dois grupos de idosos.

SUMÁRIO DO PROJETO
O risco de cair aumenta significativamente com o avançar da idade. É elevado o número de idosos que caem e que mudam radicalmente sua vida cotidiana, devido ao medo de cair novamente. As alterações resultantes do envelhecimento como diminuição do equilíbrio, mobilidade, força muscular e atividade elétrica muscular predis põem os idosos a sofrerem quedas. Um programa de treinamento de equilíbrio com realidade virtual e fortalecimento muscular pode ser efetivo para diminuir as quedas em idosos. Objetivos: Avaliar e comparar mobilidade, força de preensão palmar, atividade eletromiográfica e o medo de quedas em idosos caidores e não caidores antes e após um programa de reeducação do equilíbrio; verificar se existe correlação entre mobilidade, força muscular, atividade eletromiográfica e o medo de quedas nos grupos estudados. Metodologia: serão avaliados 40 idosos com idade ≥ 60 anos, não institucionalizados, separados em 2 grupos: caidores e não caidores. O medo de quedas será avaliado por meio da escala de eficácia de quedas (FES-I), a mobilidade por meio do teste Time Up and Go (TUG), a força muscular por meio da medida de preensão palmar e a atividade elétrica dos músculos gastrocnêmio e vasto lateral por meio da eletromiografia de superfície. Nos idosos caidores serão realizados treino de equilíbrio através do Wii Fit e fortalecimento muscular durante 3 meses, sendo reavaliados no final desse período. Após verificação da normalidade e homogeneidade dos dados serão adotados testes estatísticos apropriados para análise das variáveis. Em todos os testes estatísticos será adotado o nível de significância de p



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Marília

COMENTÁRIO DO RELATOR

O presente projeto encontra-se instruído e em concordância à Resolução CNS 196/96, portanto, em condições de exequibilidade. Recomendo a aprovação

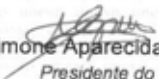
PARECER FINAL

O CEP da FFC da UNESP após acatar o parecer do membro relator previamente aprovado para o presente estudo e atendendo a todos os dispositivos das resoluções 196/96 e complementares, bem como ter aprovado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como também todos os anexos incluídos na pesquisa resolve aprovar o projeto de pesquisa supracitado.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

DATA DA REUNIÃO

Homologado na reunião do CEP da FFC da Unesp em 14/03/2012.


Simone Aparecida Capellini
Presidente do CEP


Mariângela Spotti Lopes Fujita
Diretora da FFC

Anexo III

Escala de Eficácia de Quedas (FES-I-Brasil)

Escala de eficácia de quedas – Internacional – Brasil (FES-I-Brasil)

Agora nós gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair. Por favor, responda imaginando como você normalmente faz a atividade. Se você atualmente não faz a atividade (por ex. alguém vai às compras para você), responda de maneira a mostrar como você se sentiria em relação a quedas se você tivesse que fazer essa atividade. Para cada uma das seguintes atividades, por favor, marque o quadradinho que mais se aproxima de sua opinião sobre o quão preocupado você fica com a possibilidade de cair, se você fizesse esta atividade.

	Nem um pouco preocupado 1	Um pouco preocupado 2	Muito preocupado 3	Extremamente preocupado 4
1. Limpando a casa (ex: passar pano, aspirar ou tirar a poeira)	1	2	3	4
2. Vestindo ou tirando a roupa	1	2	3	4
3. Preparando refeições simples	1	2	3	4
4. Tomando banho	1	2	3	4
5. Indo às compras	1	2	3	4
6. Sentando ou levantando de uma cadeira	1	2	3	4
7. Subindo ou descendo escadas	1	2	3	4
8. Caminhando pela vizinhança	1	2	3	4
9. Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão	1	2	3	4
10. Indo atender o telefone antes que pare de tocar	1	2	3	4
11. Andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado)	1	2	3	4
12. Visitando um amigo ou parente	1	2	3	4
13. Andando em lugares cheios de gente	1	2	3	4
14. Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada)	1	2	3	4
15. Subindo ou descendo uma ladeira	1	2	3	4
16. Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube)	1	2	3	4

APÊNDICE I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar do estudo “**avaliação da mobilidade, força, fadiga muscular e medo de quedas em idosas não caídas e caídas submetidas a um programa de exercício de fortalecimento muscular e equilíbrio**”. Neste sentido, pedimos que você leia este documento e esclareça suas dúvidas antes de consentir, com a sua assinatura, sua participação neste estudo. **Objetivos do estudo:** Avaliar e comparar mobilidade, força de preensão palmar, atividade eletromiográfica e o medo de quedas em idosos caídos e não caídos antes e após um programa de reeducação do equilíbrio. **Procedimentos:** Todos os indivíduos passarão por uma avaliação inicial para assegurar que não ocorram riscos durante qualquer etapa do estudo. A atividade elétrica dos músculos será avaliada pela eletromiografia de superfície, a força muscular por dinamômetro, o medo de cair por um questionário e a mobilidade por um teste validado. Os exercícios de fortalecimento e de equilíbrio são recomendados na literatura. **Riscos e justificativas do estudo:** **Riscos:** As avaliações e o tratamento proposto não oferecem riscos à saúde da população a ser estudada, tão pouco expõe a situações constrangedoras. **Justificativas:** Este estudo almeja corroborar com o entendimento científico à respeito das diferenças em relação à atividade elétrica, força muscular, mobilidade e medo de cair em idosos com e sem história de quedas submetidos a treino de equilíbrio. **Confidencialidade:** Estou seguro de que não serei identificado(a) e que será mantido o caráter confidencial da informação relacionada à minha privacidade **voluntariedade:** A recusa do indivíduo em participar do estudo será sempre respeitada, possibilitando que seja interrompida a rotina de avaliações a qualquer momento, a critério do participante. **Observação:** A qualquer momento os indivíduos poderão requisitar informações esclarecedoras sobre o estudo, por meio de contato com o pesquisador.

Contatos

Pesquisador responsável: Melina Galetti Prata

Telefones: (14) 81680869 /email: melinagp@hotmail.com

DECLARAÇÃO

Eu _____, portador de RG número _____

_____, tendo lido as informações oferecidas anteriormente, e tendo sido esclarecido das questões referentes, concordo em participar livremente do presente estudo.

Marília, _____ de _____ de _____

Participante

Melina Galetti Prata

APÊNDICE II**QUESTIONÁRIO****DADOS PESSOAIS:**

Nome:

Data de nascimento:

Escolaridade:

Endereço:

Telefone:

Sexo:

Idade:

ASPECTOS CLÍNICOS:

Membro Superior dominante:

Membro Inferior dominante:

Drogas em uso:

DADOS DE SAÚDE:

- Vertigens, tonturas: () Sim () Não
- Alterações neurológicas: () Sim () Não
- Alterações ortopédicas: () Sim () Não
- Doenças reumáticas, fraturas: () Sim () Não
- Alterações musculares: () Sim () Não
- Alterações visuais: () Sim () Não
- Uso de lentes de correção: () Sim () Não
- Alterações de equilíbrio: () Sim () Não

QUEDAS:

Sofreu alguma queda no último ano? () Sim () Não

Se sim, informe o local () dentro de casa () fora de casa

Frequência:

Circunstância da queda () tontura () fraqueza () perda de força
() outros _____

Consequência () fratura () machucados () dependência AVD

Medo de cair () Sim () Não () outros _____