UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor

ERIKA HARUMI TANAKA

Influência do exercício físico supervisionado e domiciliar sobre o controle postural de indivíduos idosos: ensaio clínico randomizado para prevenção de quedas

Ribeirão Preto

2014

ERIKA HARUMI TANAKA

Influência do exercício físico supervisionado e domiciliar sobre o controle postural de indivíduos idosos: ensaio clínico randomizado para prevenção de quedas

Dissertação apresentada a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Reabilitação e Desempenho Funcional.

Área de concentração: Fisioterapia

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Cristina Carvalho De Abreu

Ribeirão Preto - SP

2014

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada à fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Tanaka, Erika Harumi.

Influência do exercício físico supervisionado e domiciliar sobre o controle postural de indivíduos idosos: ensaio clínico randomizado para prevenção de quedas. Ribeirão Preto, 2014.

83 p.: Il.; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Reabilitação.

Orientadora: Daniela Cristina Carvalho de Abreu.

1. Fisioterapia. 2. Idoso. 3. Equilíbrio Postural. 4. Exercício físico.

Nome: TANAKA, Erika Harumi

Título: Influência do exercício físico supervisionado e domiciliar sobre o controle postural de indivíduos idosos: ensaio clínico randomizado para prevenção de quedas.

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Área de concentração: Fisioterapia.

Aprovado em: __/__/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

À minha família, com amor, admiração e gratidão por sua compreensão, carinho, presença e incansável apoio em todos os momentos de minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Deus.

À Prof.(a) Dr.(a) Daniela, pela atenção, apoio e orientação no processo de elaboração deste trabalho.

Aos professores da Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto (Prof. Renato, Paulo, Matheus) pelo conhecimento compartilhado e orientação.

À Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela concessão da bolsa de mestrado e pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

À Bioengenharia de Ribeirão Preto, por colocar à disposição a área experimental.

Ao Centro Integrado de Reabilitação – CIR pelo espaço cedido para a realização do treinamento dos idosos.

Aos professores e alunos da pós-graduação, fisioterapeutas do CIR (Paty e Priscila), amigos do LARE, funcionários, idosos voluntários, pela atenção, amizade, e auxílio no desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos pelo apoio em todos os momentos. Dizem que *“nenhum caminho é longo demais quando um amigo nos acompanha”* (Ralph Waldo Emerson), e pude perceber isso.

“Seja a mudança que você quer ver no mundo”

Dalai Lama

RESUMO

TANAKA, E. H. **Influência do exercício físico supervisionado e domiciliar sobre o controle postural de indivíduos idosos: ensaio clínico randomizado para prevenção de quedas**. 2014. 83 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.

A queda é uma das principais ocorrências nos idosos, sendo considerada um dos 5 Gigantes da Geriatria, e por trazer sérias consequências médicas e funcionais aos idosos devem ser sempre evitadas, justificando a importância de buscar terapias preventivas eficazes para a melhora da estabilidade postural desta população. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência do exercício físico sobre o controle postural semi-estático de idosos com idade acima de 60 anos. Os idosos foram randomizados em três grupos. Grupo S (Supervisionado): 13 indivíduos que realizaram atividade supervisionada durante 20 sessões. Grupo D (Domiciliar): 12 indivíduos que realizaram 2 sessões supervisionadas e 18 sessões domiciliares. Grupo C (controle): 13 indivíduos que não realizaram exercícios durante as 10 semanas do programa de intervenção. Foram aplicados os questionários Baecke modificado para idosos para avaliação da aptidão física e questionário para identificar o histórico de quedas. O equilíbrio semi-estático foi mensurado por meio da plataforma de força nas posições: PFOA (Plataforma fixa olhos abertos), PFOF (Plataforma fixa olhos fechados), PIOA (Plataforma instável olhos abertos), PIOF (Plataforma instável olhos fechados), TANDEM OA (Posição tandem olhos abertos), TANDEM OF (Posição tandem olhos fechados) e UNIPODAL (Posição de apoio unipodal). O programa de intervenção consistiu em 5 minutos de aquecimento, 10 minutos de alongamento, 35 minutos de treino de equilíbrio e 5 minutos de relaxamento, aplicado nas vinte sessões. Após 10 semanas, todos os participantes foram reavaliados por meio dos questionários e da plataforma de força. Para a análise estatística dos dados foi realizado o teste de Kruskal-Wallis que verificou a homogeneidade dos grupos. O princípio intenção de tratar foi aplicado nos dados referentes ao COP e ao questionário Baecke, com análises intragrupo (Wilcoxon) e intergrupo (Mann-Whitney). Todas as análises estatísticas tiveram nível de

significância de 5% ($p \leq 0,05$). Na comparação entre os três grupos (C, S e D), o grupo D apresentou melhora na oscilação corporal com o protocolo proposto (diminuição da oscilação nas posições PFOA, TANDEM F e UNIPODAL), já o grupo S apresentou tanto melhora (TANDEM F, UNIPODAL) quanto piora na oscilação corporal (PIOA, PIOF, TANDEM A). Os exercícios foram suficientes para o incremento no controle postural e a redução de quedas de idosos da comunidade submetidos a um protocolo de treinamento domiciliar e em grupo. Esta melhora foi observada segundo o posicionamento adotado durante a avaliação e o grupo domiciliar apesar de ter apresentado menor adesão ao programa, parece ter tido maiores benefícios com o protocolo de treinamento em relação ao grupo supervisionado.

Palavras-chave: Fisioterapia, idoso, equilíbrio postural, exercício físico.

ABSTRACT

TANAKA, E. H. **Influence of supervised and home exercise on postural control in elderly subjects: A randomized controlled trial to prevent falls.** 2014. 83 p. Dissertation (Master) – School of Medicine of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.

Fall is one of the main events in the elderly, and is considered one of the 5 Geriatrics Giants, and bring series and functional medical consequences for the elderly, justifying the importance of seeking effective and preventive therapies in improving postural stability of this population. Therefore, the aim of this study is to evaluate the influence of exercise on semi-static postural control of seniors aged above 60 years. Participants were randomized into three groups. Group S: 13 individuals who performed supervised activity during 20 sessions. Group D: 12 individuals performed two supervised sessions and 18 sessions at home. Group (C), control: 13 individuals who weren't perform any exercises during 10 weeks. Questionnaire to identify the level of physical fitness (Baecke, 1982 - Changed for Elderly) and questionnaire of falls were applied to all participants. The upright balance were measured by means of the force platform in different positions, i.e., PFOA (fixed platform with eyes open), PFOF (fixed platform with eyes closed), PIOA (unstable platform with eyes open), PIOF (unstable platform with eyes closed), TANDEM OA (tandem position with eyes open), TANDEM OF (tandem position with eyes closed), UNIPODAL (single leg stance with eyes open). The interventions consisted of 5 minutes of warming up, 10 minutes of stretching, 35 minutes of balance training, and 5 minutes of relaxation, which were applied in all twenty sessions. After 10 weeks, all volunteers were reevaluated by means of questionnaires and force platform. The statistical analysis of data was performed with the Kruskal -Wallis test to found the homogeneity of the groups. The intention to treat principle was applied to the COP data with intragroup analysis (Wilcoxon) and intergroup analysis (Mann - Whitney) . Significance level of 5% ($p \leq 0.05$) was adopted. When comparing the three groups (C , S, and D) , the D group showed improvement in body sway with the proposed protocol (PFOA , TANDEM F and UNIPODAL), since the S group showed improvement (TANDEM F ,

UNIPODAL) and worsening of body sway (PIOA , PIOF , TANDEM A) . The exercises were sufficient to increase the postural control and reduce the rate of falls of older adults underwent a supervised and home based program. This improvement was observed according to the position adopted during the evaluation and home based program despite having lower adherence to the program appears to have had greater benefits from the training protocol compared to the supervised group.

Keywords: Physical therapy, elderly, postural balance, exercise.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Páginas
Figura 1 - Representação esquemática do desenho experimental do estudo..	35
Figura 2 - Posicionamento dos voluntários sobre a plataforma de força. A) Posição em pé sobre plataforma fixa; B) Posição em pé sobre plataforma instável; C) Posição de tandem; D) Posição sobre uma perna só (unipodal)	37
Figura 3 - Médias e desvios-padrão referente ao nível de atividade física nos idosos segundo a pontuação do questionário Baecke modificado para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Domínio Doméstico, (B) Domínio Esportivo, (C) Domínio Lazer, (D) Domínio Geral	43
Figura 4 - Médias e desvios-padrão da velocidade média AP e ML e da amplitude média AP e ML na condição PFOA (plataforma fixa olhos abertos) para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Velocidade média AP; (B) Velocidade média ML; (C) Amplitude média AP; (D) Amplitude média ML.....	45
Figura 5 - Médias e desvios-padrão da velocidade média AP e ML e da amplitude média AP e ML na condição PFOF (plataforma fixa olhos fechados) para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Velocidade média AP; (B) Velocidade média ML; (C) Amplitude média AP; (D) Amplitude média ML.....	46

- Figura 6 - Médias e desvios-padrão da velocidade média AP e ML e da amplitude média AP e ML na condição PIOA (plataforma instável olhos abertos) para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Velocidade média AP; (B) Velocidade média ML; (C) Amplitude média AP; (D) Amplitude média ML..... 47
- Figura 7 - Médias e desvios-padrão da velocidade média AP e ML e da amplitude média AP e ML na condição PIOF (plataforma instável olhos fechados) para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Velocidade média AP; (B) Velocidade média ML; (C) Amplitude média AP; (D) Amplitude média ML..... 48
- Figura 8 - Médias e desvios-padrão da velocidade média AP e ML e da amplitude média AP e ML na condição TANDEM OA (posição tandem olhos abertos) para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Velocidade média AP; (B) Velocidade média ML; (C) Amplitude média AP; (D) Amplitude média ML..... 49
- Figura 9 - Médias e desvios-padrão da velocidade média AP e ML e da amplitude média AP e ML na condição TANDEM OF (posição tandem olhos fechados) para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Velocidade média AP; (B) Velocidade média ML; (C) Amplitude média AP; (D) Amplitude média ML..... 51

- Figura 10 - Médias e desvios-padrão da velocidade média AP e ML e da amplitude média AP e ML na condição UNIPODAL (equilíbrio unipodal direito) para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Velocidade média AP; (B) Velocidade média ML; (C) Amplitude média AP; (D) Amplitude média ML..... 52
- Figura 11 - Representação gráfica do tempo de permanência na posição unipodal expresso em segundos, nos momentos pré e pós intervenção, dos grupos S (Supervisionado), D (Domiciliar) e C (Controle). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney..... 53

LISTA DE TABELAS

	Páginas
Tabela 1 - Características dos estudos envolvendo treinamento	26
Tabela 2 - Valores em média $\pm$ desvio padrão (DP) referentes aos dados antropométricos da população estudada	42
Tabela 3 - Número de indivíduos caídores em porcentagem e total de quedas dos idosos da comunidade, antes e após 10 semanas, nos grupos Supervisionado, Domiciliar e Controle	44

LISTA DE SIGLAS

AP	Ântero-posterior
C	Controle
CG	Centro de Gravidade
CIR	Centro Integrado de Reabilitação
COP	Centro de Pressão
D	Domiciliar
DVD	Digital Versatile Disc, Disco para armazenamento de dados
DP	Desvio Padrão
ECR	Ensaio Clínico Randomizado
EUA	Estados Unidos da América
FES-I	Falls Efficacy Scale - International
FMRP	Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
HAP	Human Activity Profile
IMC	Índice de Massa Corpórea
LARE	Laboratório de Avaliação e Reabilitação do Equilíbrio
LOS	Limite de estabilidade
MATLAB	Matrix Laboratory, software para cálculo numérico
Min.	Minutos
ML	Médio-lateral
MMII	Membros Inferiores
MMSS	Membros superiores
NAF	Nível de atividade física
OA	Olhos Abertos
OF	Olhos Fechados
PBM	Posture Balance Moblity
PF	Plataforma fixa
PFOA	Plataforma fixa olhos abertos
PI	Plataforma instável
PIOA	Plataforma instável olhos abertos

PIOF	Plataforma instável olhos fechados
PPA	Physiological Profile Approach
REBEC	Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
RM	Resistência máxima
RMS	Root-mean-square
S	Supervisionado
Seg.	Segundos
SF- 36	Short Form – 36 Health Survey
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences,software
SR	Grupo sentar
TANDEM OA	Posição tandem olhos abertos
TANDEM OF	Posição tandem olhos fechados
TUGT	Timed Up and Go Test
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”
UNIPODAL	Equilíbrio unipodal
USP	Universidade de São Paulo
WB	Grupo pesos
X	Veze

LISTA DE SÍMBOLOS

Kg	Quilograma
Kg/m ²	Quilograma por metro ao quadrado
±	Mais ou menos
α	Alfa
°	Graus
m	Metro
cm	Centímetros
cm/s	Centímetros por segundo
%	Porcentagem
Hz	Hertz

SUMÁRIO

	Páginas
1. INTRODUÇÃO.....	19
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	20
2.1. Controle Postural.....	20
2.1.1. Avaliação do controle postural por meio da posturografia.....	21
2.2. Treinamento.....	24
3. JUSTIFICATIVA.....	30
4. OBJETIVO GERAL.....	31
4.1 Objetivos Específicos.....	31
5. HIPÓTESES.....	32
6. MÉTODOS.....	33
6.1. Participantes.....	33
6.1.1. Randomização.....	34
6.2. Procedimentos.....	36
6.2.1. Análise do Equilíbrio.....	36
6.2.2. Programa de Exercícios para o Equilíbrio.....	38
6.2.3. Tratamento dos dados obtidos na Análise do Equilíbrio.....	40
6.3. Análise Estatística dos Dados.....	40
7. RESULTADOS.....	42
8. DISCUSSÃO.....	54
9. CONCLUSÃO.....	65
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	75
ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética.....	77
ANEXO B - Questionário Baecke modificado para Idosos.....	78
ANEXO C - Questionário de quedas.....	83

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, segundo estimativas das Nações Unidas, podemos considerar um contingente acima de 22 milhões de idosos, superando a população idosa de vários países europeus como a França, Inglaterra e Itália. O risco de cair aumenta significativamente com o envelhecimento (NICOLUSSI et al., 2012). Cerca de 30% dos idosos caem, ao menos, uma vez ao ano (PEREIRA et al., 2002). Ainda entre os idosos da comunidade, a previsão é de que um terço deles caiam no prazo de um ano (GAMA; GÓMEZ-CONESCA, 2008) e mesmo os idosos saudáveis não estão imunes a quedas devastadoras (TANVI; FENG; YI-CHUNG, 2012) por resultar em fraturas e hospitalizações (RUBENSTEIN, 2006). Após o episódio de queda, o tratamento médico é necessário entre 22% e 60% dos casos (HARTHOLT et al., 2011).

A queda gera custos ao governo devido não apenas à hospitalização, mas também à redução na autonomia do idoso e de sua produtividade, fato que envolve toda a família, tornando o idoso um ônus social e familiar (ALVES; SCHEICHER, 2011; JENKYN; HOCH; SPEECHLEY, 2012; MAIA et al., 2011). Os custos relativos a quedas nos Estados Unidos são estimados em aproximadamente 10 bilhões de dólares por ano (SHAPIRO; MELZER, 2010).

É sabido que a ocorrência de um episódio de queda anterior aumenta a vulnerabilidade do idoso a novos episódios de quedas (PERRACINI; RAMOS, 2002). Assim, idosos com histórico de quedas estão associados a um grande risco de reincidência de quedas (KUPTNIRATSAIKUL et al., 2011), sendo o histórico positivo de queda prévia o único preditor forte para quedas futuras (GANZ et al., 2007). Isso pode gerar incapacidades, dependência e pior qualidade de vida (MALLMANN et al., 2009; RIBEIRO et al., 2008). Tendo em vista os prejuízos que a queda pode trazer à sociedade e à saúde do idoso, evitar que a primeira queda aconteça parece ser essencial para minimizar a possibilidade de novos episódios. Portanto, é altamente desejável desenvolver paradigmas de intervenção que possam diminuir o risco de quedas em idosos (TANVI et al., 2012).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Controle Postural

As causas das quedas são variadas e complexas, mas sabe-se que um dos fatores principais é a piora do controle postural (ALFIERI et al., 2010; MAKI et al., 2011) em decorrência da senescência ou devido a fatores como uso de medicamentos, déficits sensoriais, limitações musculoesqueléticas e falta de condicionamento físico (KONRAD; GIRARDI; HELFERT, 1999).

Há várias teorias do controle motor que tentam explicar a natureza do movimento e de como ele é controlado (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003). Da teoria do reflexo de Sherrington (SHERRINGTON, 1947) até a abordagem Orientada à tarefa (WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK, 1990), passando pela teoria da ação dinâmica (KAMM; THELEN; JENSEN, 1990) entre outras teorias. Se fosse considerado a teoria de Sherrington, um conjunto de reflexos desencadeariam a resposta de equilíbrio com base exclusivamente na aferência visual, vestibular ou somatossensitiva. Este pensamento simplista seria o centro da explicação do controle postural (SHERRINGTON, 1947). Contudo, atualmente outras teorias explicam que as posturas, tarefas e atividades diárias para serem realizadas com destreza necessitam de uma complexa interação entre os diferentes sistemas fisiológicos do indivíduo, e sua interação com o meio ambiente e a tarefa (HORAK, 2006; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003).

Neste contexto complexo, o controle postural é definido pela capacidade de manter, alcançar ou restabelecer o estado de equilíbrio em qualquer postura ou atividade e objetiva a estabilidade e orientação postural. A estabilidade postural ou equilíbrio é a capacidade de manter a projeção do centro de gravidade (CG) dentro dos limites da base de suporte, tanto em posições de equilíbrio semi-estático, como o ortostatismo, assim como em situações de transição para uma nova base de suporte, observadas na marcha, por exemplo. Já a orientação postural é a capacidade de manter uma relação adequada entre os segmentos corporais e entre o corpo e o ambiente (HORAK, 2006; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003).

O controle postural depende do processamento central dos inputs dos mecanismos aferentes sensoriais visual, vestibular e somatossensitivo e da ação neuromuscular dos mecanismos eferentes (GÜNENDI et al., 2010). Para que ocorra a ação, é necessário o planejamento do movimento (lobos parietais, córtex motor suplementar e pré-motor) a partir dos mecanismos aferentes que possibilitam a construção do mapa do corpo no espaço. O planejamento é transmitido ao córtex motor primário que especifica os grupamentos musculares que serão utilizados. O cerebelo e os gânglios basais modificam e refinam o movimento. Os trajetos descendentes do córtex motor e do tronco cerebral ativam as redes da medula espinhal, enquanto os motoneurônios espinhais ativam os músculos, e a ação é realizada (GOETHALS et al., 2004; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003; YOGEV-SELIGMANN; HAUSDORFF; GILADI, 2008). As informações sensoriais são integradas e reajustadas para que o indivíduo possa manter a estabilidade mesmo alterando o contexto ambiental. Por exemplo, alterando a superfície da base de suporte ou a luminosidade do ambiente (HORAK, 2006).

A perda do equilíbrio é resultado de uma degradação funcional generalizada. Esta perda é gradual e com o avançar do processo de comprometimento do controle postural, há o comprometimento da capacidade funcional, afetando a realização individual das atividades diárias (HORAK, 2006).

O envelhecimento promove declínios nos diversos sistemas envolvidos no controle postural, prejudicando a manutenção da postura ereta ortostática (DEMURA; KITABAYASHI; AOKI, 2008).

2.1.1. Avaliação do controle postural por meio da posturografia

Para identificar idosos com risco de quedas, testes funcionais e/ou laboratoriais têm sido utilizados (BARBOSA et al., 2008). A posturografia na plataforma de força é um método comumente utilizado para quantificar o desempenho em tarefas de equilíbrio semi-estático (MOGHADAM et al., 2011). Este tipo de análise consiste em uma importante ferramenta capaz de identificar as limitações no controle dos movimentos, sendo sensível a pequenas mudanças,

podendo ser utilizada para avaliar a eficácia de um tratamento, além de ser útil na determinação do risco de quedas de idosos (MANCINI; HORAK, 2010).

O controle postural é considerado bom quanto menor a oscilação postural (STRANG et al., 2011). O processo de envelhecimento altera o controle postural e acarreta uma maior oscilação corporal nos idosos (GILL et al., 2001). Na revisão de Piirtola et al (2006) os autores citam que os parâmetros da plataforma de força que inferem como boas preditoras de quedas futuras são: amplitude de oscilação (ML) do COP (Centro de Pressão) quando em olhos abertos e fechados e valores de root-mean-square (RMS) ML do COP com olhos fechados (PIIRTOLA; ERA, 2006). Já na revisão de posturografia de Duarte et al (2010) e nos estudos de Lin et al (2008), as variáveis velocidade média AP e ML do COP foram consideradas as medidas de maior confiabilidade entre as repetições (DUARTE; FREITAS, 2010; LIN et al., 2008).

Segundo Stel et al (2003), analisando uma população idosa (69-92 anos) há uma relação entre o déficit de equilíbrio semi-estático (principalmente na posição tandem) e o número de quedas sofridas, então, quanto menor a capacidade de se manter em equilíbrio em situação parada, maior a probabilidade de sofrer uma queda. Além disso, foi observada uma associação entre oscilação médio-lateral e quedas recorrentes (STEL et al., 2003).

A instabilidade lateral, refletida em uma maior amplitude média ML, é também associada a quedas futuras (PIIRTOLA; ERA, 2006) e segundo Merlo e colaboradores (2012) as idosas caídas apresentam uma maior oscilação ML em relação às idosas não caídas. Segundo Melzer et al (2004) os idosos que apresentam uma maior oscilação ML em base estreita estão 3 vezes mais propensos a cair. Em relação à amplitude média AP, Merlo et al (2012) relatam que o deslocamento AP do COP é mais significativo em caídos do que não caídos, principalmente para a frente.

Em relação à posição semi-tandem, Lord et al (1999) relataram que idosos com histórico de quedas têm a oscilação ML aumentada tanto com olhos abertos quanto fechados (LORD et al., 1999).

Já a postura unipodal que também apresenta uma base estreita é sensível para prever um pior controle postural e prever quedas prejudiciais (VELLAS et al., 1997), além de ser indicativa de quedas em idosos acima de 70 anos quando o tempo de permanência na posição é inferior a 30 segundos (DOMINGUEZ-

CARRILLO; ARELLANO-AGUILAR; LEOS-ZIEROLD, 2007). Porém, Buatois et al (2006) não encontraram diferença estatística ao realizar o mesmo teste em idosos não institucionalizados divididos prospectivamente em não caídores, caídores (uma queda) e caídores com múltiplas quedas (mais que duas quedas).

Apesar da posturografia ser um método sensível para mensurar o equilíbrio em idosos que estão susceptíveis a quedas devido a fatores de risco intrínsecos (PAJALA et al., 2008), e ser utilizada como preditora de quedas futuras (PIIRTOLA; ERA, 2006), há estudos em que a plataforma de força não foi sensível para detectar a piora do controle postural (BALOH et al., 1998; MELZER; BENJUYA; KAPLANSKI, 2004). Baloh et al (1998) não encontraram associação entre risco de quedas recorrentes e o teste de posturografia estático. Melzer et al (2004) também não encontraram diferenças entre caídores e não caídores quando o posicionamento era em base alargada.

Embora a incidência de quedas esteja relacionada com déficits sensoriais, limitações musculoesqueléticas, falta de condicionamento físico, degradação dos sistemas neurais, redução do controle postural entre outras, ainda não está esclarecida na literatura quais variáveis quando alteradas na senescência predizem as quedas em idosos. Neste contexto, compreender melhor as alterações dessas variáveis na posturografia, realizando uma avaliação individual melhor estruturada, poderá contribuir para a identificação mais eficaz das pessoas com instabilidade postural. Adicionalmente, se faz relevante entender melhor quais posturas estáticas devem ser testadas na prática clínica para avaliação de idosos da comunidade, uma vez que as posturas de Romberg (Teste de Romberg original: posição semi-estática com pés posicionados juntos e descalços, inicialmente com olhos abertos e depois com olhos fechados por 30 segundos (MARANHÃO-FILHO et al., 2011) / Teste de Romberg sensibilizado: igual ao teste de Romberg original, contudo com os pés um na frente do outro (posição tandem ou Romberg-Barré) (BECHARA; SANTOS, 2008; SANGLARD et al., 2007) ou posição unipodal (RICCI; GAZZOLA; COIMBRA, 2009)) são muito utilizadas nas avaliações de idosos, sem se ter clareza qual posição consegue melhor avaliar o controle postural.

2.2 Treinamento

Diversos estudos apontam os benefícios do exercício físico sobre a saúde geral de idosos, sendo esse relevante para evitar as quedas, uma vez que os déficits de controle postural constituem um fator de risco que podem ser modificáveis através de uma intervenção baseada em exercícios (ALFIERI et al., 2010; ZAMBALDI et al., 2007).

Na prevenção de quedas nos idosos, há fortes evidências por meio de estudos controlados randomizados, revisões sistemáticas e meta-análises que o treino regular de força e equilíbrio em idosos da comunidade pode reduzir o risco de quedas em 15 a 50% (CARTER; KANNUS; KHAN, 2001; CHANG et al., 2004; GILLESPIE et al., 2009; KANNUS et al., 2005; UUSI-RASI et al., 2012). Ensaios clínicos randomizados indicam que não apenas os treinos individuais personalizados, mas também programas de exercícios em grupo são efetivos na prevenção de quedas (UUSI-RASI et al., 2012).

Em relação à implementação de programas de prevenção às quedas, Hektoen et al (2009) compararam o custo-benefício da implementação desses programas, chegando a conclusão de que os gastos públicos com saúde para tratamento de lesões relacionados a quedas pode ser 1,85 vezes maior do que a implementação de programas de prevenção de quedas (HEKTOEN; AAS; LURAS, 2009).

Apesar dos benefícios dos programas de prevenção a quedas para esta faixa etária, estudos dirigidos para os idosos normalmente tem uma grande taxa de recusa para a participação (VIND et al., 2009). A taxa de participação varia de 30-50% nos estudos que envolvem a prevenção de quedas em idosos (ELSKAMP et al., 2012).

O treino físico envolvendo fortalecimento muscular, equilíbrio, treino visual, condicionamento cardiovascular, agilidade, coordenação, uso de plataformas deslizantes já foi abordado em diversos estudos para a melhora do controle postural, com bons resultados: Treino visual e agilidade (REED-JONES et al., 2012); treino com plataforma deslizante (TANVI et al., 2012); fortalecimento muscular com treinos de atividades funcionais (VOGLER et al., 2012); fortalecimento muscular, equilíbrio e alongamentos (ALFIERI et al., 2010; JUDGE et al., 1993; SOARES, M. A.;

SACCHELLI, 2008) e coordenação (CORNILLON et al., 2002). O treinamento associado (multifatorial ou múltiplo) em alguns estudos parece ter maiores benefícios na prevenção a quedas do que o treino isolado (ALFIERI et al., 2010), contudo, há treinamentos em que não foram observadas alterações significativas na melhora do controle postural após o protocolo utilizado (JUDGE et al., 1993). Embora na literatura científica já tenham estudos que avaliaram o efeito do treino de equilíbrio em grupo (ALBINET; BERNARD; PALUT, 2006; BECHARA; SANTOS, 2008; BROUWER et al., 2003; JESSUP et al., 2003; RAMSBOTTOM et al., 2004; ZAMBALDI et al., 2007) e outros estudos que tenham avaliado o efeito de exercícios de equilíbrio domiciliares em idosos (CARETTE et al., 2013; KUPTNIRATSAIKUL et al., 2011; MADUREIRA; LIMA, 1998; VOGLER et al., 2012), há poucos estudos que comparam o treino de equilíbrio em grupo com o treino domiciliar em um mesmo estudo (CYARTO et al., 2008; DE NEGREIROS CABRAL et al., 2013; LORD et al., 2005), e não encontramos nenhum estudo que tenha realizado ambas as formas de treinamento, domiciliar individual e supervisionado em grupo sem associá-los com os outros tipos de treinamento (tabela 1).

Portanto, é relevante estudar o efeito de um programa de treinamento predominantemente baseado em exercícios de equilíbrio, com o intuito de avaliar se programas de exercícios específicos para a melhora do equilíbrio, como forma de prevenção, possuem uma resolutividade maior, em um menor período de tempo possível.

Apesar dos benefícios decorrentes da atividade física, muitas são as variáveis referentes aos recursos, técnicas, contexto ambiental, intensidade, frequência e programa de treinamento (ZAMBALDI et al., 2007). O tipo de exercício que os idosos aceitarão e aderirão ainda é questionável (KUPTNIRATSAIKUL et al., 2011). Saber quais variáveis que incrementam o programa de treinamento, tornando-o mais atrativo aos idosos, podem nos trazer esclarecimentos sobre a aderência e a assiduidade aos programas de intervenção. Caso ambos os treinos promovam benefícios ao controle postural do idoso, este poderá ter mais opções de escolha para a realização de um programa de prevenção às quedas.

Tabela 1 - Continuação

Referência (Desenho do estudo)	País, Tamanho e tipo da amostra (idade média)	Característica dos exercícios	Feedback e Frequência	Tipo de avaliação	Resultados	Destaque
ZAMBALDI (2007) (Estudo piloto)	Brasil, 6 idosos da comunidade (79,17±4,26 anos)	Treino: aquecimento, alongamento de MMII, exercícios isolados de equilíbrio (estimulação sensorial plantar, mobilidade axial, transferências sentado para em pé, agachamento, treino latência após estímulo sonoro) e circuitos fechados (marcha instável, sobre calcanhar, arbelhos, alcance multidirecional, agilidade, postura unipodal, Tandem).	<u>Supervisionado</u> , 16 sessões, 60 minutos, 2x semana, por 8 semanas	Questionário BERG, TUGT, Marcha tandem, Teste Chair Stand, questionário SF-36, quedas.	Melhora dos valores absolutos. Não foi realizado análise estatística por ser um estudo piloto.	Positivo
KUPTNIRATS AIKUL (2011) Estudo pré e Pós intervenção	Taiândia, 146 voluntários acima de 50 anos, caidores no último ano (67,1±8,4 anos).	Treino: Alongamentos MMII, exercícios de quadríceps em cadeia cinética fechada, marcha, step, sentar/levantar, marcha tandem. Realizou 7 exercícios de equilíbrio, 10-20 repetições.	<u>Domiciliar</u> , 15-20 min. diário, por 1 ano. Avaliados após 3, 6, 9 e 12 meses. Acompanhamento por DVD e cartilha com diário.	SF-36, FES-I (Falls Efficacy Scale-International), TUGT, Teste Chair stand (teste sentar e levantar 5x), Teste alcance funcional, Questionário BERG.	49% sem quedas. Todas as variáveis foram comparadas entre caidores e não caidores com melhora, exceto o alcance funcional no grupo caidor.	Positivo
CYARTO (2008) (Estudo "cluster"/por agrupamento randomizado)	Austrália, 167 idosos da comunidade (81,1±6,1 anos) Treino domiciliar 78,4±6,6 anos Supervisionado/ 77,4±6,4 anos Supervisionado-caminhada).	Domiciliar: aquecimento, 9 treinos de fortalecimento progressivo para MMSS (membros superiores) e MMII, equilíbrio (mover COP nos limites da base de suporte), alongamentos. Supervisionado: 10 pessoas por grupo, sendo os mesmos exercícios do grupo domiciliar. Supervisionado/caminhada: 10 pessoas por grupo caminhada ao ar livre, no ritmo pessoal, progredindo de 10 a 30 minutos, exercícios de alongamentos após.	<u>Supervisionado</u> (8 visitas domiciliares, 4 telefonemas semanais, 4 telefonemas quinzenais) e <u>domiciliar</u> , 60 min., 2x semana, por 20 semanas.	Tempo permanência na posição tandem e unipodal (30 seg. máximo), TUGT (2,5m), Escala de confiança no equilíbrio (ABC Scale).	Supervisionado melhoraram o equilíbrio estático mais que o domiciliar, contudo, a confiança no equilíbrio foi melhor no grupo domiciliar.	Positivo
CARETTE (2013) (Estudo preliminar)	França, 12 idosos da comunidade, 5 homens e 7 mulheres (77,9±4,1 anos).	Treino: aquecimento 15 min. (caminhada e movimentos simples de braços e pernas), Estimulação multisensorial 30 min. (movimento de olhos, coordenação de cabeça e olhar, estimulação linear e rotação, ex. de equilíbrio estático e dinâmico, conflitos sensoriais), atividade física adaptada 40 min. (ginástica, exercícios de coordenação motora); treino endurance 40 min. (caminhada, ciclo ergômetro); alongamentos 15 min.; relaxamento 10 min.	<u>Domiciliar</u> 6 meses, 2 sessões por semana, 2 horas e 30 min.	TUGT, teste de alcance funcional, teste unipodal, escala de Berg, posturografia (posição bipodal olhos abertos e fechados, 2 coletas de 51 seg.: variáveis área, amplitude ML e AP e velocidade).	Redução número de quedas, Melhora do teste unipodal, teste de alcance funcional, escala de Berg, redução no tempo do TUGT. Melhora das variáveis posturográficas.	Positivo
BROUWER (2003) (ECR)	Canadá, 38 idosos da comunidade, 27 mulheres e 11 homens (65,6±18,7 anos; treino; 68,4±12,6 controle)	Treino em grupo supervisionado e domiciliar: exercícios de baixa resistência contra a gravidade, exercícios com theraband para pernas e tronco, alcance, deslocamento de peso, marcha no lugar.	<u>Supervisionado</u> (1h por semana) e <u>domiciliar</u> (40 min., 2x por semana), 8 semanas.	Activities-specific Balance Profile (HAP), Limite de estabilidade (LOS), Velocidade Max. Marcha, Força Isocinética, SF-36,	Redução do LOS no grupo treinamento e aumento do LOS no grupo controle, aumento torque de flexão plantar.	Positivo

Continua

3. JUSTIFICATIVA

A literatura já traz muitos benefícios do exercício físico sobre a saúde geral de idosos, entretanto, ainda existem muitas dúvidas em relação ao exercício quando se estuda aspectos específicos do envelhecimento.

Com relação ao controle postural, já é sabido que o exercício físico melhora o controle postural de idosos, principalmente quando envolve equilíbrio, coordenação e exercícios de fortalecimento muscular. Entretanto, pouco se sabe sobre os benefícios do treino de equilíbrio isolado sobre o equilíbrio semi-estático avaliado em diversas posições. Essas informações são muito relevantes para a elaboração de terapias preventivas baseadas em exercícios físicos.

Com relação ao melhor tipo de aplicação de exercícios, se supervisionados ou domiciliares, a literatura traz que existem diferenças dependendo da população estudada. Em vista que o absenteísmo em programas de prevenção de quedas é elevado, opções alternativas devem ser fornecidas para que este grupo populacional tenha seu controle postural melhorados. Portanto, esse estudo também avaliou se existiam diferenças ao avaliar os benefícios da estratégia terapêutica de aplicação do programa de exercícios (supervisionado ou domiciliar) sobre o equilíbrio semi-estático e o histórico de quedas.

4. OBJETIVO GERAL

Este ensaio clínico teve por objetivo avaliar a influência de um programa de exercícios de equilíbrio, aplicado em grupo na forma supervisionado ou individual em domicílio, sobre o controle postural semi-estático de idosos da comunidade com idade acima de 60 anos.

4.1. Objetivos Específicos

Identificar qual estratégia terapêutica de treinamento (supervisionado ou domiciliar) apresenta maiores benefícios na diminuição da oscilação corporal e velocidade média de oscilação em posições ortostáticas, assim como a redução de quedas do idoso da comunidade.

5. HIPÓTESES

O treino predominantemente de equilíbrio em domicílio e em grupo por 10 semanas seria suficiente para melhorar o controle postural de idosos da comunidade, com benefícios para a redução do risco de quedas dessa população de forma semelhante em ambos os grupos.

6. MÉTODOS

6.1. Participantes

Este ensaio clínico randomizado (REBEC RBR-3S9M65) seguiu as recomendações do consort (MARTINS; SOUSA; OLIVEIRA, 2009) e envolveu indivíduos de ambos os sexos, independentes funcionalmente, com idade acima de 60 anos, que foram recrutados da comunidade de Ribeirão Preto (clínicas de fisioterapia, grupos de promoção à saúde, vizinhos e parentes dos pesquisadores e dos próprios voluntários, participantes do Ciclo de Palestras para a Terceira Idade promovido pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo FMRP/USP, associações culturais). O recrutamento foi realizado por meio de panfletos e por convite verbal.

As coletas foram realizadas no LARE (Laboratório de Avaliação e Reabilitação do Equilíbrio, do Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor, FMRP-USP).

Os participantes foram informados sobre os procedimentos a serem realizados durante a pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A). Este estudo fez parte de um projeto maior intitulado “Influência do Exercício Físico no controle postural e no padrão de marcha associada ou não a dupla tarefa em idosos” aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital das Clínicas da FMRP-USP, número do protocolo 5372/2010 (ANEXO A).

Os participantes foram avaliados por um avaliador cego (treinado e já familiarizado com o instrumento de avaliação há pelo menos um ano) e randomizados em três grupos. O Grupo S (supervisionado) foi constituído inicialmente por 23 indivíduos, que realizaram 20 sessões de intervenção supervisionada em grupos de no máximo 6 idosos. O grupo D (domiciliar) foi constituído inicialmente por 24 indivíduos, que realizaram 2 sessões de intervenção supervisionada e 18 sessões de atividade domiciliar. O grupo C (controle), constituído inicialmente por 23 indivíduos, que não participaram do programa de exercícios durante 10 semanas, foi considerado como grupo “controle” e os dados

foram utilizados para comparação. Após o término deste período, os indivíduos do grupo C, que tiveram interesse em participar do programa de exercícios, realizaram o programa de intervenção, supervisionado ou domiciliar, de acordo com a sua preferência. A randomização foi realizada após a avaliação, por uma pessoa que não participou das avaliações e do programa de treinamento, sendo realizada por meio de sorteio de papéis contendo: grupo S, D e C, misturados em um envelope pardo opaco.

6.1.1. Randomização

Neste estudo, 186 idosos foram contatados por telefone, 70 idosos aceitaram participar e 18 idosos desistiram durante o treinamento, sendo 5 idosos do grupo S, 8 do grupo D e 5 do grupo C (Figura 1). Por observar que o fortalecimento muscular também contribui para melhora do controle postural (ALFIERI et al., 2010) optamos por excluir os idosos que realizaram academia concomitante ao protocolo de treinamento do equilíbrio. Assim, no total foram excluídos 9 idosos praticantes de academia. Por ser realizado o método intenção de tratar, para a análise estatística foram incluídos 18 do grupo S sendo os 13 idosos que completaram a reavaliação e os 5 que interromperam o protocolo de intervenção (1 devido a dores no quadril e 4 desistentes), 20 do grupo D sendo 12 idosos que completaram a reavaliação e os 8 que interromperam a intervenção (8 desistiram) e 18 do grupo C sendo 13 idosos que completaram a reavaliação e 5 que não quiseram ser reavaliados (1 apresentou crise de labirintite e 4 desistentes).

Figura 1 – Representação esquemática do desenho experimental do estudo

Para o cálculo amostral foi considerado a variável velocidade antero-posterior (AP) do centro de pressão (considerada no projeto como desfecho principal), sendo os valores de média e desvio-padrão obtidos em um estudo realizado com idosos com idade igual ou superior a 60 anos da comunidade de São Carlos-SP (AVEIRO, 2010), considerando uma alteração mínima de 0,17 cm/s na velocidade AP (correspondente a 30% de melhora pós treinamento), tendo como resultado: tamanho amostral = 12 (por grupo), poder = 0.8, α erro = 0.05. Estudos têm sugerido que a velocidade média é uma das mais consistentes e sensíveis medidas do controle postural (LIN et al., 2008; RAYMAKERS; SAMSON; VERHAAR, 2005).

Os critérios de exclusão do estudo foram: presença de doença cardiovascular, neurológica ou músculo-esquelética que interferissem no equilíbrio semi-estático ou dinâmico; vestibulopatia; neuropatia periférica, realização de fortalecimento muscular concomitante à intervenção de equilíbrio (academia) e déficit cognitivo avaliado pelo Mini exame do estado mental segundo o nível de escolaridade (BRUCKI et al., 2003).

Dois questionários foram aplicados para posteriores análises de correlação, no início e final do treinamento: 1) questionário para identificar o nível de aptidão física dos participantes (Baecke, 1982 - Modificado para Idosos), validado por MAZO et al (2001) (MAZO et al., 2001; VOORRIPS et al., 1991) (ANEXO B). No entanto, o índice de condicionamento físico não foi considerado como critério de inclusão/exclusão do estudo sendo excluídos aqueles idosos que praticavam exercícios físicos específicos para a melhora do equilíbrio e aqueles que iniciarem exercícios físicos de qualquer natureza nos últimos 6 meses; 2) questionário estruturado para se obter o histórico de quedas (questionário de quedas estruturado pelo LARE) (ANEXO C).

6.2 Procedimentos

6.2.1 Análise do Equilíbrio

Os participantes compareceram ao LARE, onde as medidas de massa corporal e estatura foram mensuradas. Em seguida os participantes receberam explicações dos procedimentos realizados, preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e responderam os questionários supracitados. A dominância dos membros inferiores foi verificada com a seguinte pergunta: “Com qual perna você chutaria uma bola?”. Esta informação foi necessária para a análise dos posicionamentos realizados na posturografia. Em seguida, foi realizada a avaliação do equilíbrio dos indivíduos.

O equilíbrio semi-estático foi avaliado usando a plataforma de força em sete situações (Figura 2): em pé sobre plataforma fixa (PF) com olhos abertos (OA) e fechados (OF), em pé sobre plataforma instável (PI) com olhos abertos (OA) e fechados (OF), em posição de tandem com a perna direita à frente da esquerda com olhos abertos (TANDEM OA) e fechados (TANDEM OF) e sobre uma perna só direita (enquanto que a perna contralateral se mantinha fletida a 90°) de olhos abertos (UNIPODAL). Durante a realização dos posicionamentos dois avaliadores se mantinham ao redor do voluntário garantindo a segurança do procedimento.

Figura 2 – Posicionamento do idoso sobre a plataforma de força. A) Posição em pé sobre plataforma fixa; B) Posição em pé sobre plataforma instável; C) Posição de tandem; D) Posição sobre uma perna só (unipodal).

A ordem de avaliação de cada posição foi randomizada e duas análises foram feitas para as posições bipodais e três análises para as posições Tandem e unipodais. Cada posição foi mantida por 60 segundos, exceto as posições de tandem e unipodal que foram realizadas por 30 segundos. Nas posições unipodais,

a tentativa foi analisada quando o participante conseguiu permanecer no mínimo 5 segundos no posicionamento. Os participantes foram instruídos para que permanecessem o mais estático possível. Nas situações com olhos abertos os idosos foram orientados a olharem para um círculo preto com 5 cm de diâmetro que foi fixado na parede da frente, a uma distância de 1,5 metros, na altura dos olhos. Os idosos que faziam uso de lentes corretivas habituais usaram as lentes durante o teste, já que a acuidade visual é um fator que pode interferir na estabilidade postural (PAULUS; STRAUBE; BRANDT, 1984).

A plataforma de força (EMG System do Brasil®) mediu a distribuição da força vertical em 4 pontos, possibilitando a análise do equilíbrio, com quantificação da amplitude e velocidade média de deslocamento ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML) do centro de pressão (COP). Durante a coleta dos dados, os idosos permaneceram sobre a plataforma de força, com os pés descalços e afastados no nível dos ombros e braços ao longo do corpo (nas posições bipodais), ou com um pé à frente do outro (nas posições tandem), ou apoiados com um pé apenas (nas posições unipodais).

6.2.2 Programa de Exercícios para o Equilíbrio

O programa de exercícios, realizado pelos grupos supervisionado e domiciliar foi constituído por:

- Aquecimento (5 minutos). Repetição de 10 vezes cada movimento: movimentação de abdução, adução, flexão e extensão alternadamente dos membros superiores; movimentação em tríple flexão alternadamente dos membros inferiores;
- Alongamento (10 minutos) em três séries, inicialmente com 10 segundos de duração cada série progredindo a partir da 4ª semana para 20 segundos de duração e a partir da 7ª semana para 30 segundos de duração: tronco e abdominais; peitorais, com extensão dos membros superiores; glúteos; quadríceps; isquiotibiais; tibial anterior; tríceps sural.
- Equilíbrio Semi-estático e Dinâmico (35 minutos). O treino foi dividido em exercícios com o indivíduo sentado e em pé durante 30 minutos, progredindo para

35 minutos, em 3 séries, primeiramente com duração de 30 segundos cada série, progredindo a partir da 4ª semana para 60 segundos e a partir da 7ª semana para 90 segundos de duração:

- Na posição sentada, o treino consistia em transferir o peso do corpo para a perna direita e perna esquerda, com progressão da velocidade, progredindo da situação com apoio para sem apoio; fazer rotação de tronco, com progressão da velocidade; levantar as pernas alternadamente do solo; passar da posição sentada para em pé, diminuindo a base de suporte.
- Na posição em pé, o treino consistia em andar em linha reta (sobre piso firme e sobre piso instável, com uso de colchonetes): cabeça neutra (olhar para o horizonte); cabeça em movimento (rotações laterais); com dissociação de braço com a perna; ficar em pé, diminuindo a base de suporte e transferindo o peso do corpo para a perna direita e esquerda; ficar em pé e jogar o corpo para frente e para trás; ficar sobre uma perna só; andar na ponta do pé; andar no calcanhar; andar em ziguezague; andar de lado; passar sobre obstáculos; andar em *tandem* (um pé na frente do outro); andar de costas; andar fazendo curvas e rotações; andar associando alguma tarefa cognitiva; andar associando alguma tarefa motora (exemplo: transferir uma bola de uma mão para outra e passar a bola em movimento circular ao redor do corpo).
- Relaxamento (5 minutos): os participantes permaneciam sentados ouvindo uma música de escolha própria, sendo de preferência melodias que proporcionassem tranquilidade.

No grupo supervisionado, o programa de exercícios foi realizado no Centro Integrado de Reabilitação (CIR) vinculado ao Hospital Estadual de Ribeirão Preto, por dois fisioterapeutas (com experiência na área de fisioterapia gerontológica e reabilitação de pacientes em grupo há pelo menos dois anos) distintos dos avaliadores, mantendo o caráter cego do método, numa frequência de 2 vezes semanais por 10 semanas.

No grupo D (domiciliar), os idosos realizaram 2 sessões do programa de exercícios no CIR, para aprenderem os exercícios e conseguirem reproduzir em seus domicílios. Para padronizar e facilitar a realização dos exercícios, todos os integrantes do Grupo D receberam um DVD das filmagens e uma cartilha ilustrativa dos exercícios que deveriam realizar em casa, além de uma planilha de acompanhamento que deveria ser preenchida por cada um após a realização do

programa, constando o dia e horário que realizou o exercício e se cumpriu todas as etapas da cartilha. Semanalmente foi realizado contato telefônico com os participantes do grupo domiciliar para saber das possíveis dúvidas sobre os exercícios, assim como estimulá-los na sua realização.

6.2.3. Tratamento dos dados obtidos na Análise do Equilíbrio

Os dados foram coletados pela plataforma de força (EMG System do Brasil) com frequência de aquisição de 100 Hz. O erro da média de RMS para a real localização do COP nesta plataforma de força foi de 0,02 cm segundo calibração de fábrica. O sinal do COP foi filtrado por um filtro passa baixa de quarta ordem com frequência de corte de 10 Hz. O deslocamento e trajetória do centro de pressão (COP) nas direções ML e AP foram analisados através do programa Matlab (Math Works, Inc.). A amplitude média de oscilação foi calculada subtraindo a média dos valores de uma série temporal de cada ponto e obtendo o desvio padrão da série temporal. A amplitude média corresponde à variância dos valores do COP, e foi utilizada por estimar a estabilidade do COP. A velocidade média do COP foi calculada dividindo o deslocamento total em cada direção pelo período total da coleta.

6.3. Análises Estatística dos Dados

A análise foi conduzida usando o princípio da análise de intenção de tratar para as análises do COP. Através deste princípio estimamos qual resultado os idosos obteriam caso tivessem continuado o protocolo de treinamento. Assim, o método de imputação por média de grupo foi utilizado (GUPTA, 2011; SOARES, I.; CARNEIRO, 2002).

Inicialmente a normalidade dos dados antropométricos foi verificada através do teste de normalidade Shapiro-Wilk. Após verificar que os dados eram não

normais, o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis foi realizado para verificar a homogeneidade entre os grupos (variáveis peso, altura, idade, IMC).

Nas análises dos dados do COP da plataforma de força e do questionário Baecke modificado foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados. Por serem dados não normais foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon para as análises dos momentos pré versus pós intervenção (intragrupo) para os três grupos individualmente. Já na comparação dos grupos distintos (intergrupo) foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney.

O teste de Mann-Whitney foi utilizado para a comparação dos grupos distintos (intergrupo) em dois momentos: no momento pré intervenção para verificar a condição inicial dos grupos e no momento pós intervenção para verificar a eficácia da intervenção respeitando o princípio da randomização. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SPSS (SPSS for Windows - Versão 13.0 – SPSS inc,) e foi adotado nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

7. RESULTADOS

As variáveis idade, peso, altura e IMC (Índice de Massa Corpórea) dos grupos S, D e C foram comparadas para verificar a homogeneidade entre os grupos. Pelo teste Kruskal-Wallis não foram observadas diferenças nessas variáveis (Tabela 2).

Tabela 2. Valores em média $\pm$ DP referentes aos dados antropométricos da população estudada.

Grupos	Idade (anos)	Altura (m)	Peso (Kg)	IMC (Kg/m²)
S: Supervisionado	66,00 $\pm$ 2,83	1,56 $\pm$ 0,07	67,54 $\pm$ 13,51	27,59 $\pm$ 4,77
D: Domiciliar	65,25 $\pm$ 4,60	1,57 $\pm$ 0,07	66,64 $\pm$ 11,39	26,94 $\pm$ 3,91
C: Controle	65,28 $\pm$ 4,46	1,60 $\pm$ 0,10	68,00 $\pm$ 12,94	26,60 $\pm$ 3,57

*Diferença estatística segundo teste Kruskal-Wallis entre os grupos supervisionado, domiciliar e controle.

A taxa de aceite na participação deste estudo foi de 37,63% considerando os idosos que foram contatados e aceitaram participar deste programa de treinamento de equilíbrio para redução de quedas. Já a taxa de adesão (idosos que iniciaram e permaneceram por 10 semanas no programa) dos idosos nos respectivos grupos foi de 73,9% para o grupo S; 66,6% para o grupo D e 78,2% para o grupo C.

O nível de atividade física foi mensurado para verificar a homogeneidade dos grupos em relação ao momento inicial (condição física pré intervenção) e após a intervenção para verificar se os grupos variaram a condição inicial de nível de atividade física de modo que pudesse interferir na avaliação pós intervenção do COP. A figura 3 apresenta os valores referentes ao nível de atividade física nos três grupos (supervisionado, domiciliar, controle) obtidos através do questionário BAECKE modificado, nos três domínios específicos (doméstico, lazer, esportivo) e no domínio geral (soma dos três domínios), no momento inicial (pré intervenção) e no momento pós intervenção, depois de transcorridos 10 semanas.

No domínio doméstico, o grupo D apresentou nível de atividade maior do que o grupo C ($p=0,02$) e que o grupo S ($p=0,01$) no momento pós intervenção. No domínio esportivo o grupo C apresentou nível de atividade maior na segunda avaliação (reavaliação) ao comparar com o momento inicial ($p=0,02$). No domínio lazer, o grupo D aumentou a atividade no momento pós intervenção em relação ao

momento pré intervenção ($p=0,006$). No momento pós intervenção, o grupo D apresentou maior atividade em relação ao grupo C ($p=0,002$), e o grupo S apresentou maior atividade em relação ao grupo C ($p=0,03$). No domínio geral os grupos C ($p=0,02$) e D ($p=0,007$) apresentaram maior nível de atividade no momento da reavaliação. O grupo D apresentava maior nível de atividade em relação ao grupo C ($p=0,03$) e manteve esta diferença no momento da reavaliação ($p=0,01$).

Figura 3. Médias e desvios-padrão referente ao nível de atividade física nos idosos segundo a pontuação do questionário Baecke modificado para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Domínio Doméstico, (B) Domínio Esportivo, (C) Domínio Lazer, (D) Domínio Geral.

Os dados referentes ao histórico de quedas e número de idosos caídores (quedas nos últimos 6 meses) obtidos através do questionário de quedas estão representados na tabela 3.

Tabela 3. Número de indivíduos caídores em porcentagem e total de quedas dos idosos da comunidade, antes e após 10 semanas, nos grupos Supervisionado, Domiciliar e Controle.

Questionário	Tempo	Classificação	Grupo S	Grupo D	Grupo C
Histórico de Quedas	Antes	Porcentagem de	29,41	31,25	27,77
	Depois	Caidores (%)	35,29	31,25	38,88
	Antes	Número total de	8	7	6
	Depois	quedas	9	6	10

S= Supervisionado, D=Domiciliar e C= Controle.

A dominância direita de membros inferiores foi predominante em todos os grupos com média de 84,62% para o grupo S, 91,67% para o grupo D e 90,91% para o grupo C. Por este motivo escolhemos a posição tandem como sendo o posicionamento da perna direita à frente da esquerda e a posição unipodal com a perna direita apoiada no solo. O sexo feminino foi prevalente na amostra, sendo 100% no grupo S, 91,67% no grupo D e 92,31% no grupo C.

As análises do COP dos participantes durante os posicionamentos na postura ereta em situação semi-estática foi verificada pelas variáveis: velocidade média de oscilação AP e ML e amplitude média de oscilação (deslocamento médio) AP e ML.

Para facilitar a visualização, os resultados do COP foram divididos segundo os posicionamentos adotados durante o equilíbrio semi-estático: PFOA, PFOF, PIOA, PIOF, TANDEM OA, TANDEM OF e UNIPODAL.

A figura 4 apresenta os valores em média e desvio padrão do posicionamento PFOA (Plataforma Fixa Olhos Abertos). Nas análises intergrupo, na comparação entre os grupo C e D, o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença na velocidade média ML do COP ($p=0,006$) no momento pré intervenção (1ª avaliação), sendo que o grupo C apresentava menor velocidade de oscilação em comparação ao grupo D. Adicionalmente, ainda na comparação entre os grupos C e D, foi observada diferença na variável amplitude média ML do COP ($p=0,01$) no momento pós intervenção (2ª avaliação), sendo que o grupo C apresentou maior velocidade de oscilação comparado ao grupo D.

Nas análises intergrupo, na comparação entre os grupos C e S, o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença na velocidade média AP do COP ($p=0,02$) e amplitude média ML do COP ($p=0,02$), sendo que o grupo C apresentou

menor velocidade de oscilação AP, contudo oscilaram mais no eixo ML comparado ao grupo S.

Já na comparação entre os grupos D e S, o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença na amplitude média AP do COP ($p=0,01$), sendo que o grupo D oscilou menos comparado ao grupo S.

Nas análises intragrupo, o teste não paramétrico Wilcoxon conferiu diferenças no grupo C ao comparar o momento pré intervenção versus o momento pós intervenção para a variável velocidade média ML ($p=0,004$), sendo que o grupo C apresentou velocidade de oscilação menor no momento pré intervenção em relação ao momento pós intervenção.

Figura 4. Médias e desvios-padrão da velocidade média AP e ML e da amplitude média AP e ML na condição PFOA (plataforma fixa olhos abertos) para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p<0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Velocidade média AP; (B) Velocidade média ML; (C) Amplitude média AP; (D) Amplitude média ML.

A figura 5 apresenta os valores em média e desvio padrão do posicionamento PFOF (Plataforma Fixa Olhos Fechados). Nas análises intergrupo, no momento pré intervenção (1ª avaliação) na comparação entre os grupos C e D e entre os grupos C e S o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença na velocidade média ML do COP ($p=0,03$) e ($p=0,04$) respectivamente. Inicialmente o grupo C apresentou

menor velocidade de oscilação em comparação ao grupo D e em comparação ao grupo S. No momento pós intervenção (2ª avaliação) as análises intergrupo não apontaram diferenças entre os grupos S, D e C. Não houve efeito da intervenção entre os diferentes grupos comparados.

Nas análises intragrupo, o teste não paramétrico Wilcoxon conferiu diferenças no grupo C ao comparar o momento pré intervenção versus o momento pós intervenção na velocidade média ML do COP ($p=0,008$). O grupo C apresentou velocidade de oscilação menor no momento pré intervenção em relação ao momento pós intervenção.

Figura 5. Médias e desvios-padrão da velocidade média AP e ML e da amplitude média AP e ML na condição PFOF (plataforma fixa olhos fechados) para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Velocidade média AP; (B) Velocidade média ML; (C) Amplitude média AP; (D) Amplitude média ML.

A figura 6 apresenta os valores em média e desvio padrão do posicionamento PIOA (Plataforma Instável Olhos Abertos). Nas análises intergrupo, no momento pré intervenção (1ª avaliação) não houve diferenças entre os grupos S, D e C para nenhuma variável analisada, sugerindo homogeneidade inicial entre os grupos.

No momento pós intervenção (2ª avaliação), foram observadas diferenças entre os grupos C e S. O teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença na

velocidade média ML do COP ($p=0,02$), amplitude média AP ($p=0,04$) e ML ($p=0,02$), sendo que o grupo C apresentou menores valores comparado ao grupo S.

Nas análises intragrupo, o teste não paramétrico Wilcoxon conferiu diferença no grupo S na comparação do momento pré intervenção versus o momento pós intervenção para a variável velocidade média ML do COP ($p=0,002$), sendo que o grupo S apresentou velocidade de oscilação menor no momento pré intervenção em relação ao momento pós intervenção.

Figura 6. Médias e desvios-padrão da velocidade média AP e ML e da amplitude média AP e ML na condição PIOA (plataforma instável olhos abertos) para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Velocidade média AP; (B) Velocidade média ML; (C) Amplitude média AP; (D) Amplitude média ML.

A figura 7 apresenta os valores em média e desvio padrão do posicionamento PIOF (Plataforma Instável Olhos Fechados). Nas análises intergrupo, na comparação entre os grupos D e S, no momento pré intervenção (1ª avaliação), o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença na variável amplitude média AP do COP ($p=0,05$), sendo que o grupo D apresentou menor velocidade de oscilação em relação ao grupo S.

Já no momento pós intervenção (2ª avaliação), ainda na comparação entre os grupos D e S, o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença entre as médias nas variáveis amplitude média AP ($p=0,005$) e ML ($p=0,02$), sendo que o grupo D apresentou menor oscilação em relação ao grupo S.

Na comparação entre os grupos C e S, no momento pós intervenção, o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença nas variáveis amplitude média AP do COP ($p=0,004$) e ML ($p=0,01$), sendo que o C apresentou menor oscilação em relação ao grupo S.

Nas análises intragrupo, o teste não paramétrico Wilcoxon conferiu diferenças no grupo S ao comparar o momento pré intervenção versus o momento pós intervenção para a variável amplitude média ML do COP ($p=0,004$), sendo o grupo S apresentou menor oscilação no momento pré intervenção em relação ao momento pós intervenção.

Figura 7. Médias e desvios-padrão da velocidade média AP e ML e da amplitude média AP e ML na condição PIOF (plataforma instável olhos fechados) para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p<0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Velocidade média AP; (B) Velocidade média ML; (C) Amplitude média AP; (D) Amplitude média ML.

A figura 8 apresenta os valores em média e desvio padrão do posicionamento TANDEM OA (posição tandem olhos abertos). Nas análises intergrupo, na

comparação entre os grupos C e D, no momento pré intervenção o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença na variável velocidade média AP do COP ($p=0,02$), sendo que o grupo C apresentou menor velocidade de oscilação em comparação ao grupo D. Na comparação entre os grupos C e S, no momento pós intervenção, o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença na variável amplitude média AP do COP ($p=0,007$), sendo que o grupo C apresentou menor oscilação em relação ao grupo S.

Nas análises intragrupo o teste não paramétrico Wilcoxon conferiu diferenças ao grupo C ao comparar o momento pré intervenção versus o momento pós intervenção nas variáveis velocidade média AP do COP ($p=0,01$) e ML ($p=0,005$). Também houve diferença no grupo S para as variáveis velocidade média ML ($p=0,03$), amplitude média AP ($p=0,01$) e ML ($p=0,03$), sendo que os grupos C e S apresentaram menor oscilação no momento pré intervenção em relação ao momento pós intervenção.

Figura 8. Médias e desvios-padrão da velocidade média AP e ML e da amplitude média AP e ML na condição TANDEM OA (posição tandem olhos abertos) para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Velocidade média AP; (B) Velocidade média ML; (C) Amplitude média AP; (D) Amplitude média ML.

A figura 9 apresenta os valores em média e desvio padrão do posicionamento TANDEM OF (posição tandem olhos fechados). Nas análises intergrupo, na comparação entre os grupo C e D, no momento pré intervenção, o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença nas variáveis velocidade média AP do COP no momento pré ($p=0,0001$) e pós intervenção ($p=0,03$), amplitude média AP no momento pré ($p=0,0001$) e pós intervenção ($p=0,04$) e na amplitude média ML ($p=0,02$) pré-intervenção, sendo que o grupo C apresentou menores valores em comparação ao grupo D. A diferença inicial entre os grupos no momento inicial se manteve no momento pós intervenção.

Na comparação entre os grupos C e S o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença nas variáveis velocidade média AP ($p=0,04$) no momento pré intervenção e amplitude média AP nos momentos pré ($p=0,02$) e pós intervenção ($p=0,03$) sendo que o grupo C apresentou menores valores em comparação ao grupo S nos momentos inicial e final.

Na comparação entre os grupos D e S, o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença na variável velocidade média ML do COP ($p=0,03$), no momento pós intervenção, sendo que o grupo S apresentou menor velocidade de oscilação em relação ao grupo D.

Nas análises intragrupo o teste não paramétrico Wilcoxon conferiu diferenças ao grupo D ao comparar o momento pré intervenção versus o momento pós intervenção nas variáveis amplitude média AP ($p=0,001$) e ML ($p=0,01$), sendo que o grupo D apresentou menor oscilação no momento pós intervenção, em relação ao momento pré intervenção.

Figura 9. Médias e desvios-padrão da velocidade média AP e ML e da amplitude média AP e ML na condição TANDEM OF (posição tandem olhos fechados) para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Velocidade média AP; (B) Velocidade média ML; (C) Amplitude média AP; (D) Amplitude média ML.

A figura 10 apresenta os valores em média e desvio padrão do posicionamento UNIPODAL (apoio unipodal de olhos abertos). Nas análises intergrupo, no momento pré intervenção, os testes não paramétricos Mann-Whitney não apontaram diferenças entre os valores das variáveis do COP entre os grupos S, D e C sugerindo homogeneidade inicial entre os grupos.

No momento pós intervenção (2ª avaliação), ao comparar os grupos C e D, o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença na variável amplitude média AP do COP ($p = 0,01$) e ML ($p = 0,004$), sendo que o grupo D apresentou menor oscilação em relação ao grupo C. Na comparação entre os grupos C e S o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença na variável amplitude média AP ($p = 0,04$), sendo que o grupo S apresentou menor oscilação em relação ao grupo C. Na comparação entre os grupo D e S o teste Mann-Whitney conferiu diferença na variável amplitude média ML ($p = 0,001$), sendo que o grupo S apresentou maior oscilação em relação ao grupo D.

Nas análises intragrupo, o teste não paramétrico Wilcoxon conferiu diferenças ao grupo D ao comparar o momento pré-intervenção versus o momento pós-

intervenção nas variáveis velocidade média AP ($p=0,03$) e amplitude média ML ($p=0,01$), sendo que ocorreu menor oscilação no momento pós intervenção em relação ao momento pré intervenção.

Figura 10. Médias e desvios-padrão da velocidade média AP e ML e da amplitude média AP e ML na condição UNIPODAL (equilíbrio unipodal direito) para os grupos C (controle), D (domiciliar) e S (supervisionado). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p<0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney. (A) Velocidade média AP; (B) Velocidade média ML; (C) Amplitude média AP; (D) Amplitude média ML.

Ainda no posicionamento unipodal, o tempo de permanência, em segundos, nesta posição foi analisado pelo teste Mann-Whitney nas comparações intergrupos (Figura 11). No momento pré intervenção não foi encontrada nenhuma diferença entre os grupos C, D e S.

No momento pós intervenção ao ser comparado os grupos C e S, o teste não paramétrico Mann-Whitney conferiu diferença entre os tempos de permanência na posição unipodal ($p=0,004$), sendo que o grupo S permaneceu na posição por mais tempo que o grupo C. Na comparação entre os grupos D e S houve diferença entre os tempos de permanência na posição unipodal ($p=0,03$), sendo que o grupo S permaneceu na posição por mais tempo em relação ao grupo D.

Nas análises intragrupo, o teste não paramétrico Wilcoxon conferiu diferenças no tempo de permanência na posição unipodal nos momentos pré intervenção versus pós intervenção para o grupo S ($p=0,008$) sendo que após a intervenção o tempo de permanência na posição aumentou.

Figura 11. Representação gráfica do tempo de permanência na posição unipodal expresso em segundos, nos momentos pré e pós intervenção, dos grupos S (Supervisionado), D (Domiciliar) e C (Controle). Os asteriscos representam as diferenças estatísticas ($p<0,05$) para as análises intragrupos de acordo com teste Wilcoxon e intergrupos de acordo com o teste Mann-Whitney.

8. DISCUSSÃO

Ações preventivas para evitar a ocorrência de quedas em idosos são de extrema importância, uma vez que estudos já mostraram que após a primeira queda aumentam os riscos de quedas recorrentes (PERRACINI; RAMOS, 2002). Entretanto, ainda se investigam protocolos de exercícios físicos mais eficazes para a melhora do controle postural, assim como, estratégias terapêuticas mais motivadoras e adequadas para a população idosa buscando a maior adesão às medidas propostas.

A taxa de participação neste estudo foi de 37,63% a qual se enquadra na taxa de 30-50% observada por Elskamp et al (2012). Os motivos para a recusa na participação variaram desde a longa distância do trajeto da moradia até o local para a realização do protocolo de exercícios ou da avaliação, falta de tempo, problemas de saúde, critérios de exclusão ou mesmo o não interesse na realização da pesquisa por estar satisfeito com o próprio equilíbrio.

Em relação à adesão ao protocolo de treinamento proposto, a taxa se assemelha a de outros programas que envolviam treinamento de equilíbrio. No presente estudos foi observado taxa de 73,9% para o grupo S e 66,6% para o grupo D. Os estudos variam ao apresentar a taxa de adesão ao programa devido à variedade de tipos e formas de realização dos protocolos propostos. Nos programas de intervenção de forma supervisionada a taxa de adesão variou de 78,9% (REED-JONES et al., 2012) em treino de agilidade e obstáculos; 78,2% (ALFIERI et al., 2010) em treino de fortalecimento, equilíbrio, flexibilidade e estímulo sensorial na planta dos pés, a 90% (JESSUP et al., 2003) com exercícios de fortalecimento, equilíbrio e treinamento de atividades funcionais. Já nos programas de intervenção domiciliar esta taxa variou de 70-62% (VOGLER et al., 2012) em exercícios que exigiam o fortalecimento muscular, atividades funcionais, posição tandem, a 72-79% em exercícios de fortalecimento muscular e equilíbrio com o uso de DVD e cartilha (KUPTNIRATSAIKUL et al., 2011).

Neste estudo além da adesão ao programa de exercícios, também foi avaliada a eficácia do treinamento predominantemente de equilíbrio com estratégias terapêuticas diferentes para a sua aplicação, de modo supervisionado ou domiciliar na melhora do controle postural de idosos da comunidade.

Tendo como princípio a redução e/ou prevenção de quedas e a melhora das variáveis analisadas do COP na plataforma de força, o treinamento proposto foi capaz de minimizar o número de quedas dos idosos participantes do protocolo de treinamento, assim como a porcentagem de caídores.

O nível de atividade física (NAF) foi avaliado pelo questionário Baecke modificado. Apesar de apresentar uma boa reprodutibilidade este questionário apresenta de fraca a moderada validade, contudo é suficiente para discriminar níveis gerais de atividades físicas, como indivíduos menos ou mais ativos (MAZO et al., 2001). O nível de atividade física diminui significativamente com o envelhecimento e estudos ressaltam que há a correlação entre o sedentarismo em idosos e a diminuição do equilíbrio (HAYASHI et al., 2012; PRIOLI; FREITAS JUNIOR; BARELA, 2005).

O estudo de Miyasike-daSilva et al (2003) ao avaliar o nível de atividade física de idosos da comunidade de Rio Claro (São Paulo/ Brasil), antes e após a aplicação de um protocolo de treinamento com desvio de obstáculos, mostra que idosos sedentários (não realizaram atividade física a pelo menos 6 meses) apresentavam pontuação de 3,19 pontos enquanto que grupos de idosos fisicamente ativos (participavam do Programa de Atividade Física para Terceira Idade desenvolvido no Departamento de Educação Física da Universidade Estadual Paulista - UNESP há pelo menos 1 ano) apresentavam médias iniciais de 8,53 e 7,82 pontos e finais de 7,99 e 6,45 pontos para os grupos ativos (apenas realizaram as atividades do programa de atividade física para a Terceira Idade) e treinados (realizaram as atividades do programa de atividade física e o protocolo propostos de percorrer dois circuitos de 25 metros com obstáculos) respectivamente (MIYASIKE-DASILVA et al., 2003). Alencar e colaboradores (2010) observaram médias mais baixas para idosos ativos 3,2 pontos e sedentários 1,7 pontos residentes em Crato e Juazeiro do Norte (Ceará/ Brasil) (ALENCAR et al., 2010). O fator socioeconômico de cada região do Brasil em que foi desenvolvido o estudo pode ter influenciado nos resultados destes dois estudos.

Os resultados revelaram que os três grupos (S, D e C) apresentavam NAF similar nos três domínios abrangidos pelo questionário (Doméstico, Lazer e Esportivo), contudo no contexto geral (soma da pontuação dos três domínios) o grupo domiciliar apresentava nível de atividade física inicial superior ao do grupo controle. Após a intervenção, o grupo controle aumentou o nível de atividade

esportivo e geral (análises intragrupo), o grupo supervisionado aumentou o nível de lazer em relação ao grupo controle (análise intergrupo pós intervenção) e o grupo domiciliar aumentou o nível de lazer e geral (análise intragrupo).

O presente estudo corrobora com os dados de Gobbi et al (2007) ao afirmar que idosos participantes de programas de exercício físico ($12,73 \pm 5,00$) apresentam maiores níveis de atividade física que os idosos não participantes ($7,48 \pm 4,75$) (GOBBI; MENEZES; TANAKA, 2007). No presente estudo, o grupo controle ($7,77 \pm 3,62$) apresentou valores similares ao estudo de Gobbi et al (2007), entretanto, as pontuações referentes aos grupos supervisionado ($8,96 \pm 3,27$) e domiciliar ($10,45 \pm 2,48$) são inferiores ao estudo em comparação. Isso pode ter ocorrido, pois as atividades esportivas foram pontuadas não considerando o protocolo de equilíbrio proposto já que o objetivo do questionário no momento da reavaliação era verificar o incentivo que o protocolo de treinamento de equilíbrio teria na aderência de novas atividades.

Neste sentido, as suposições conferidas foram as de que o programa de treinamento proposto incentivou a prática esportiva para o grupo controle, uma vez que os idosos deste grupo sabiam que seriam reavaliados após 10 semanas, o que pode ter incentivado os idosos a procurarem formas alternativas de incrementar o equilíbrio durante este período. Adicionalmente, incentivou também a prática de atividades de lazer para os grupos domiciliar e supervisionando, talvez devido aos idosos terem se tornado os agentes ativos na realização do programa de exercícios e na busca de novas formas de atividades de lazer. Entretanto o grupo supervisionado não obteve incremento no contexto geral, talvez por terem a visão de que o programa de equilíbrio em si já bastaria para o incremento do nível de atividade física.

Em relação às variáveis do COP (amplitude e velocidade média ML e AP) apenas o grupo domiciliar apresentou melhora nas análises intragrupo (pré-intervenção versus pós-intervenção).

Já nas análises intergrupo, após a intervenção o grupo D e S apresentaram melhora destas variáveis nas posições TANDEM OF e UNIPODAL em relação ao grupo C; sendo que o grupo S apresentou piores valores nas posições PIOA e PIOF (solo instável) em relação aos grupo C e D. Na posição PFOA o grupo S apresentou melhora da variável amplitude média ML contudo piora da variável velocidade média AP em relação ao grupo C; já o grupo D apresentou melhora da oscilação tanto AP

como ML em relação ao grupo controle. Na posição PFOF o grupo C apresentou piora da velocidade média ML. Na posição TANDEM OA tanto o grupo C como o S apresentaram piora nas variáveis do COP. Comparando os grupos S e D, o grupo D foi melhor nas posições bipodais e unipodal e o grupo S apresentou melhor controle postural na posição TANDEM OF.

Estes resultados sugerem que tanto o grupo domiciliar como o supervisionado tiveram benefícios com o programa de prevenção à quedas, contudo a melhora foi observada de forma diferente para cada grupo de acordo com o posicionamento adotado. O grupo D obteve apenas melhora nas posições PFOA (amplitude média AP e ML), TANDEM OF (amplitude média ML), UNIPODAL (velocidade média AP, Amplitude média AP e ML), contudo o grupo S apresentou melhora nas posições PFOA (Amplitude média ML), TANDEM OF (Velocidade média ML), UNIPODAL (amplitude média AP) e piora nas posições PIOA (Velocidade média ML, Amplitude média AP e ML), PIOF (amplitude média AP e ML), TANDEM OA (velocidade média ML, amplitude média AP e ML).

Apesar da posição PFOA ter sido sensível para indicar alterações após a intervenção proposta, a base alargada parece ser um pobre preditor de quedas (BRAUER; BURNS; GALLEY, 2000). O estudo de Prioli et al (2006) ao abordar o efeito da demanda da tarefa no controle postural comprova que posições mais difíceis (base estreita como a posição tandem e a bipodal equilibrando sobre placas estreitas de madeira) seriam mais sensíveis para avaliar alterações no controle postural (PRIOLI et al., 2006). Strang et al (2011) também ressaltam a importância das restrições impostas (restrições visuais como em olhos fechados ou diferentes superfícies como, por exemplo, em cima de espuma) para detectar os efeitos de um treino de equilíbrio no controle postural em populações saudáveis (STRANG et al., 2011).

Em relação às posições avaliadas, as posições instáveis com uso de espuma já foram utilizadas em outros estudos, sendo sensíveis (MELZER et al., 2004; MERLO et al., 2012) ou não (BALOH et al., 1998) para detectar um pior controle postural. O uso de diferentes superfícies como a espuma é um teste capaz de verificar a maior atuação dos sistemas vestibular e visual em detrimento do sistema somatossensorial (HORAK, 2006), além de ser preditora para quedas recorrentes (BUATOIS et al., 2006).

No presente estudo, após o programa de exercícios propostos, o grupo S apresentou maiores amplitudes e velocidades de oscilação ML em relação ao grupo C e o grupo D na posição sobre a espuma com olhos abertos e fechados (PIOA e PIOF). O aumento na magnitude de oscilação nas posições sobre espuma em relações às posições bipodais em solo estável já era esperado devido à adaptação funcional/compensatória do controle postural em relação à restrição do sistema proprioceptivo quando em superfície instável (STRANG et al., 2011). Contudo o aumento da amplitude e velocidade de oscilação das variáveis do COP do grupo S após a intervenção proposta, neste posicionamento, não se explicaria apenas pela estratégia de adaptação compensatória para o equilíbrio em superfície instável. Assim como no estudo de Aveiro (2010) em que as idosas obtiveram desempenho inferior na reavaliação observadas por meio de algumas das variáveis do COP no posicionamento semi-estático verificado por meio da posturografia, o fator psicológico (tensão e pré-julgamento da não realização de forma adequada do posicionamento) pode ter influenciado no desempenho no momento da reavaliação (AVEIRO, 2010; STRANG et al., 2011).

Já a posição tandem tendo uma base estreita no sentido ML é considerada uma posição mais difícil e sensível do que as posições bipodais com pés paralelos (PRIOLI et al., 2006). Neste posicionamento os idosos apresentaram desempenho variado em relação aos grupos analisados na mudança da condição visual (olhos abertos e fechados). Quando em olhos abertos, o grupo S apresentou maior amplitude e velocidade de oscilação média ML na análise intragrupo e maior amplitude média AP em relação ao grupo C na análise intergrupo da reavaliação. Já com olhos fechados, o grupo S apresentou menor velocidade média ML que o grupo D; e o grupo D apresentou menores oscilações na análise intragrupo (pré versus pós intervenção).

Partindo do princípio que a posição tandem de olhos fechados exige mais dos sistemas proprioceptivo e vestibular e consequentemente do controle postural, pode-se dizer que o treinamento de equilíbrio proposto foi eficaz para a melhora do controle postural para este posicionamento (TAMDEM F). Já na condição com olhos abertos, o treinamento no grupo S pode ter refletido também uma estratégia de adaptação compensatória para o equilíbrio em base estreita ou uma diminuição no controle postural nesta condição (STRANG et al., 2011).

Em relação à posição unipodal, a posturografia revelou diminuição na velocidade média de oscilação AP e amplitude média ML do grupo D na análise intragrupo (pré versus pós intervenção) e diminuição na oscilação AP e ML do grupo D em relação ao grupo C, diminuição da oscilação AP no grupo S em relação ao grupo C e menor oscilação no grupo D em relação ao S nas análises intergrupo. Tanto o grupo D quanto o grupo S obtiveram benefícios com o treinamento nesta posição.

Ainda na posição unipodal o grupo S permaneceu por mais tempo neste posicionamento em relação aos grupos C e D. A média de permanência nesta posição após a intervenção do grupo S foi de $29,17 \pm 2,10$ seg. na comparação com os grupos D ($23,89 \pm 7,01$ seg.) e C ($22,78 \pm 6,32$ seg.).

Em um estudo com pessoas acima de 50 anos, comparando caidores e não caidores ao realizarem a posição unipodal por 45 segundos foi observado que os caidores apresentavam um tempo menor de permanência na posição (média de 9,6 seg.) em relação aos não caidores (média de 31,3 seg.) (HURVITZ et al., 2000). Como podemos observar, o tempo estabelecido no teste na posição unipodal interfere na interpretação dos resultados.

Assim como este estudo, alguns autores relatam os benefícios no equilíbrio semi-estático, avaliado pela plataforma de força, em decorrência do treinamento adotado para o grupo que sofreu a intervenção por exercícios (BROUWER et al., 2003; JESSUP et al., 2003).

Brouwer et al (2003) ao analisarem idosos de ambos os sexos com medo de quedas observaram melhora no equilíbrio por meio da posturografia ao verificar que o grupo que realizou a intervenção em grupo supervisionada com exercícios com 1 hora de treinamento por semana presencial e 40 minutos de treinamento 2 vezes por semana em domicílio, por 8 semanas envolvendo exercícios de baixa resistência contra a gravidade, exercícios com theraband para pernas e tronco, alcance, deslocamento de peso, marcha no lugar obtiveram melhora no limite de estabilidade nas direções AP e ML enquanto que o grupo controle, o qual recebeu apenas orientações sobre quedas e educação para modificação do ambiente, piorou o limite de estabilidade após a intervenção.

Já no estudo de Jessup et al (2003), idosas sedentárias da comunidade foram submetidas a um treino múltiplo de exercícios em grupo que envolvia aquecimento, alongamentos, fortalecimento muscular, exercícios de equilíbrio (marcha tandem

para frente e para trás, marcha com obstáculos) e subir e descer escadas com uso de coletes com pesos progressivos, 3 vezes por semana, de 60 a 90 minutos, por 32 semanas. Após o treinamento o equilíbrio foi avaliado pela plataforma de força que mensurou a oscilação média AP e ML total das posições bipodais pés juntos e base alargada e tandem pé direito à frente do esquerdo. Os resultados mostraram redução da oscilação postural em relação ao grupo controle que realizou apenas tarefas usuais do cotidiano (JESSUP et al., 2003).

Em contrapartida, outros protocolos de treinamento falharam ao tentar diminuir a taxa de quedas ou melhorar o equilíbrio semi estático em idosos (LORD et al., 2005; RAMSBOTTOM et al., 2004).

Lord et al (2005) ao dividirem 620 idosos acima de 75 anos em 3 grupos (grupo com intervenção intensiva, grupo com intervenção mínima e grupo controle), realizou um protocolo de treinamento individualizado segundo o perfil de risco de quedas apresentado na avaliação de cada idoso não encontrando benefícios no equilíbrio semi estático e taxa de quedas com o protocolo proposto. O protocolo era realizado 2 vezes por semana, 1 hora cada treino, por 12 meses. O grupo de intervenção intensiva realizava 5 a 10 minutos de aquecimento, 30 minutos de condicionamento em grupo (exercícios de fortalecimento, flexibilidade, coordenação e equilíbrio), 10 minutos de exercícios individualizados (baseados de acordo com as necessidades detectadas na avaliação: fortalecimento ou equilíbrio ou agilidade ou intervenção visual ou orientações quando detectado alterações de sensibilidade periférica). O grupo de intervenção mínima recebiam folhas de instruções de exercícios para casa segundo os déficits detectados na avaliação. E o grupo controle apenas realizava atividades habituais. O equilíbrio era avaliado por meio da oscilação postural através do teste de avaliação PPA (Physiological Profile Approach) realizado nas posições bipodais com olhos abertos e fechados e em apoio firme e em espuma. Os autores relatam que o protocolo proposto pode ter tido intensidade insuficiente ou ter sido inapropriado para resultar em ganhos nos domínios avaliados, além de expressarem a dificuldade em treinar participantes com diferentes habilidades funcionais em grupo propondo exercícios individualizados (LORD et al., 2005).

O estudo de Lord et al (2005) ao realizarem um treino multifatorial (treino individualizado baseado na avaliação inicial) se difere do presente estudo que se baseou em um intervenção múltipla (combinação fixa de categorias principais de

intervenção para todos os participantes) (Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons, 2011).

Ramsbottom et al (2004) por sua vez também falharam ao tentar melhorar o equilíbrio semi estático (avaliação da área do COP através da plataforma de força) por meio do protocolo de treinamento sugerido, contudo observaram melhora no equilíbrio dinâmico (avaliação por meio do teste de alcance funcional), na potencia de extensão de joelhos e na mobilidade funcional (TUGT). Vinte e dois idosos acima de 70 anos foram alocados em dois grupos: grupo controle e grupo de exercícios múltiplos. O treino era iniciado com movimentos na posição sentada e exercícios de passada simples em ortostatismo além do treino de potência e força, equilíbrio e mobilidade funcional. Ao final era proposto 5 minutos de relaxamento que envolvia alongamentos. Realizado 2 vezes por semana por 24 semanas. A não melhora no equilíbrio semi-estático foi justificada pela não especificidade do protocolo de treinamento proposto por se concentrar mais em aspectos dinâmicos do equilíbrio, mobilidade da parte superior do tronco e fortalecimento de membros inferiores ao invés do equilíbrio semi-estático (RAMSBOTTOM et al., 2004).

A não melhora do equilíbrio semi estático dos estudos de Lord et al (2005) e Ramsbottom et al (2004) pode justificar em parte a piora nas posições PIOA, PIOF e TAMDEM A do grupo S de nosso estudo. O grupo supervisionado diferentemente do grupo domiciliar, pode ter apresentado piora nessas posições por abranger indivíduos com habilidades funcionais diferentes em um mesmo grupo de treinamento. Ao treinar em grupo, a evolução dos exercícios ocorreu de forma similar para todos os indivíduos não levando em conta as necessidades específicas de cada um. Já no grupo D, apesar deste grupo ter um acompanhamento pela cartilha e DVD, o idoso tinha a possibilidade de manter um tipo de exercício específico que apresentava dificuldade por um período de tempo maior segundo suas necessidades individuais, já que a supervisão era de forma indireta. Em contrapartida, os exercícios que apresentavam maior segurança poderiam ter sido realizados por um tempo maior em detrimento dos exercícios mais instáveis que exigiam mais do controle postural.

Além do possível prejuízo com o treinamento em grupo, as medidas referentes à posturografia sofrem oscilação conforme o dia em que o indivíduo é avaliado. No treinamento com uso do sistema âncora, os idosos foram avaliados em

dias consecutivos com piora na avaliação do segundo dia em relação ao primeiro dia, mas melhora no terceiro dia (FREITAS MDE; MAUERBERG-DECASTRO; MORAES, 2013). O incremento ou a piora no controle postural no idoso é gradativo (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003; Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons, 2011), não justificando os resultados observados. Talvez a motivação possa ter influenciado na piora desses resultados (ODDSSON; BOISSY; MELZER, 2007).

Segundo os princípios do treinamento físico, a prescrição de exercícios e o treinamento precisam se basear na consciência, continuidade, motivação, sobrecarga, periodicidade, progressão e especificidade. Os sistemas precisam ser estimulados e desafiados e o treinamento precisa ser progressivo, assim como específico para a função (ODDSSON et al., 2007).

No guia de prevenção à quedas desenvolvido pela Sociedade Americana de Geriatria e pela Sociedade Inglesa de Geriatria, a maioria dos estudos que obteve resultados positivos com o protocolo de treinamento realizava o treino por um período superior a 12 semanas, que variava de uma a três vezes por semana com intensidade variada (Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons, 2011).

No protocolo de exercícios proposto em nosso estudo, o tempo de treinamento foi inferior (10 semanas) ao tempo preconizado pelo guia de prevenção à quedas da Sociedade Americana de Geriatria e foram aplicados poucos exercícios que visavam o treino do equilíbrio semi-estático (princípio da especificidade). Os exercícios que envolviam a posição ortostática eram a posição unipodal (a qual melhorou na reavaliação pós intervenção) e o treinamento de descarga de peso AP e ML. Não foi oferecido o treinamento na posição semi-estática sobre superfície instável, com e sem privação visual e nem na posição tandem. O treino proposto não foi específico para a função avaliada, que no caso era a posição semi estática.

Segundo o estudo de Haas et al (2012) a prescrição de exercícios para equilíbrio pode se basear em 5 principais motivos: 1) Problemas e objetivos percebidos pelos pacientes; 2) problemas funcionais do paciente percebido pelo terapeuta; 3) percepção do terapeuta sobre a aderência do paciente no exercício; 4) percepção do terapeuta sobre a satisfação do paciente no exercício; 5)

conhecimento do terapeuta sobre os princípios dos exercícios prescritos (HAAS et al., 2012). O presente estudo se baseou na prescrição de exercícios por meio do conhecimento do terapeuta sobre os princípios dos exercícios prescritos, não priorizando os objetivos e problemas percebidos pelos participantes, achados de déficits individuais observados na avaliação inicial e nem a satisfação e/ou aderência do participante em relação ao protocolo de exercícios oferecido. Essa limitação ocorreu devido ao próprio desenho experimental do estudo, em que queríamos observar o comportamento do controle postural através da intervenção múltipla (combinação fixa de categorias principais de intervenção para todos os participantes) realizada na forma domiciliar e supervisionada em grupo.

Outra limitação encontrada foi na prescrição da evolução dos exercícios. Os exercícios foram prescritos de forma limitada na evolução da dificuldade em sua execução por motivos de segurança. Os exercícios em domicílio costumam ser prescritos em baixa intensidade para minimizar o risco de quedas do participante (HAAS et al., 2012). Assim, a baixa intensidade de execução e pouca dificuldade dos exercícios teve de ser aplicado também para o grupo supervisionado, mantendo o protocolo semelhante entre os dois grupos para posterior comparação.

Na revisão sistemática sobre intervenções para prevenção de quedas em idosos da comunidade realizada por Gillespie et al (2009), tanto os exercícios múltiplos realizados em grupo e os exercícios individuais realizados em domicílio foram capazes de reduzir as taxas e o risco de quedas (GILLESPIE et al., 2009).

Em nossa revisão de literatura os exercícios em grupo (ALBINET et al., 2006; ALFIERI et al., 2010; BECHARA; SANTOS, 2008; CORNILLON et al., 2002; JUDGE et al., 1993; REED-JONES et al., 2012; SOARES, M. A.; SACCHELLI, 2008; TANVI et al., 2012; ZAMBALDI et al., 2007) e domiciliares (CARETTE et al., 2013; KUPTNIRATSAIKUL et al., 2011; VOGLER et al., 2012) e os que compararam o treinamento em grupo e domiciliar (CYARTO et al., 2008; DE NEGREIROS CABRAL et al., 2013) em sua maioria obtiveram resultados positivos após o protocolo de treinamento.

Os protocolos de treinamento que não obtiveram sucesso foram os estudos realizados de forma supervisionada que não obtiveram especificidade no treinamento (ALFIERI et al., 2010; RAMSBOTTOM et al., 2004), ou que utilizaram posicionamentos de avaliação do equilíbrio pouco sensíveis como a base alargada

na plataforma de força (JUDGE et al., 1993) ou ainda aqueles realizados com intensidade insuficiente (LORD et al., 2005).

Estudos adicionais para a formulação de protocolos de exercícios para prevenção de quedas com maior progressão e de forma segura para serem aplicados tanto em domicílio como de forma supervisionada são importantes para a prática clínica.

9. CONCLUSÃO

Os resultados do estudo mostraram que o protocolo proposto apresentou benefícios na redução de quedas tanto no grupo domiciliar como no grupo supervisionado, sendo mais significativo para o grupo domiciliar.

Na comparação entre os grupos supervisionado (treinamento em grupo) e não supervisionado (domiciliar), o grupo domiciliar apresentou menor oscilação no período pós-treinamento nas posições PFOA, PIOF e UNIPODAL que o grupo supervisionado. Na comparação entre os três grupos (C, S e D), o grupo domiciliar apresentou melhora na oscilação corporal com o protocolo proposto (diminuição da oscilação nas posições PFOA, TANDEM OF e UNIPODAL), já o grupo supervisionado apresentou tanto melhora (TANDEM OF, UNIPODAL) quanto piora na oscilação corporal (PIOA, PIOF, TANDEM OA).

Portanto, foi possível observar que mesmo com um protocolo de treinamento curto (10 semanas) e enfatizando prioritariamente exercícios de equilíbrio dinâmico, os exercícios foram suficientes para o incremento no controle postural de idosos da comunidade submetidos a um protocolo de treinamento domiciliar e em grupo através da avaliação com o uso da plataforma de força. Esta melhora foi observada segundo o posicionamento adotado durante a avaliação e o grupo domiciliar apesar de ter apresentado menor adesão ao programa, parece ter tido maiores benefícios com o protocolo de treinamento em relação ao grupo supervisionado.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINET, C.; BERNARD, P. L.; PALUT, Y. [Attentional control of postural stability in institutionalised elderly people: effects of a physical exercise program]. **Ann Readapt Med Phys**, v. 49, n. 9, p. 625-31, Dec 2006.

ALENCAR, N. A. et al. Nível de atividade física, autonomia funcional e qualidade de vida em idosas ativas e sedentárias. **Fisioterapia e Movimento**, v. 23, n. 3, p. 473-481, jul./set. 2010.

ALFIERI, F. M. et al. Use of clinical tests for verification of postural control in healthy elderly submitted to physical exercise programs. **ACTA FISIATR.**, v. 17, n. 4, p. 153-158, 2010.

ALVES, N. B.; SCHEICHER, M. E. Postural balance and risk for falls in elderly in the city of Garça, state of São Paulo, Brazil. **REV. BRAS. GERIATR. GERONTOL.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 763-768, Oct./Dec. 2011.

AVEIRO, M. C. **Efeitos de um treinamento físico sobre o equilíbrio estático e dinâmico de mulheres idosas residentes na área de abrangência do Programa Saúde da Família de São Carlos**. 2010. 136f. Tese (Doutorado). Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFSCar, São Carlos, 2010.

BALOH, R. W. et al. A prospective study of posturography in normal older people. **J Am Geriatr Soc**, v. 46, n. 4, p. 438-43, Apr 1998.

BARBOSA, J. M. M. et al. Efeito da realização simultânea de tarefas cognitivas e motoras no desempenho funcional de idosas da comunidade. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 374-9, 2008.

BECHARA, F. T.; SANTOS, S. M. S. Efetividade de um Programa Fisioterapêutico para Treino de Equilíbrio em Idosos. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 1, n. 1, p. 15-20, jan./abr. 2008.

BRAUER, S. G.; BURNS, Y. R.; GALLEY, P. A prospective study of laboratory and clinical measures of postural stability to predict community-dwelling fallers. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 55, n. 8, p. M469-76, Aug 2000.

BROUWER, B. J. et al. Reducing fear of falling in seniors through education and activity programs: a randomized trial. **J Am Geriatr Soc**, v. 51, n. 6, p. 829-34, Jun 2003.

BRUCKI, S. M. et al. [Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil]. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 61, n. 3B, p. 777-81, Sep 2003.

BUATOIS, S. et al. Posturography and risk of recurrent falls in healthy non-institutionalized persons aged over 65. **Gerontology**, v. 52, n. 6, p. 345-52, 2006.

CARETTE, P. et al. Concomitant changes in clinical and posturographic data in elderly fallers during the course of an in-home anti-falling multimodal program--a preliminary investigation. **Neurophysiol Clin**, v. 43, n. 4, p. 229-36, Oct 2013.

CARTER, N. D.; KANNUS, P.; KHAN, K. M. Exercise in the prevention of falls in older people: a systematic literature review examining the rationale and the evidence. **Sports Med**, v. 31, n. 6, p. 427-38, 2001.

CHANG, J. T. et al. Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. **BMJ**, v. 328, n. 7441, p. 680, Mar 20 2004.

CORNILLON, E. et al. Effectiveness of falls prevention strategies for elderly subjects who live in the community with performance assessment of physical activities (before-after). **Ann Readapt Med Phys**, v. 45, n. 9, p. 493-504, Nov 2002.

CYARTO, E. V. et al. Comparative effects of home- and group-based exercise on balance confidence and balance ability in older adults: cluster randomized trial. **Gerontology**, v. 54, n. 5, p. 272-80, 2008.

DE NEGREIROS CABRAL, K. et al. Effectiveness of a multifactorial falls prevention program in community-dwelling older people when compared to usual care: study protocol for a randomised controlled trial (Prevquedas Brazil). **BMC Geriatr**, v. 13, p. 27, 2013.

DEMURA, S.; KITABAYASHI, T.; AOKI, H. Body-sway characteristics during a static upright posture in the elderly. **Geriatr Gerontol Int**, v. 8, n. 3, p. 188-97, Sep 2008.

DOMINGUEZ-CARRILLO, L. G.; ARELLANO-AGUILAR, G.; LEOS-ZIEROLD, H. [Unipedal stance time and fall risk in the elderly]. **Cir Cir**, v. 75, n. 2, p. 107-12, Mar-Apr 2007.

DUARTE, M.; FREITAS, S. M. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. **Rev Bras Fisioter**, v. 14, n. 3, p. 183-92, May-Jun 2010.

ELSKAMP, A. B. et al. Why older people refuse to participate in falls prevention trials: a qualitative study. **Exp Gerontol**, v. 47, n. 4, p. 342-5, Apr 2012.

FREITAS MDE, B.; MAUERBERG-DECASTRO, E.; MORAES, R. Intermittent use of an "anchor system" improves postural control in healthy older adults. **Gait Posture**, v. 38, n. 3, p. 433-7, Jul 2013.

GAMA, Z. A. S.; GÓMEZ-CONESCA, A. Factores de riesgo de caídas en ancianos: revisión sistemática. **Rev. Saúde Pública** v. 42, n. 5, p. 946-956, Oct. 2008.

GANZ, D. A. et al. Will my patient fall? **JAMA**, v. 297, n. 1, p. 77-86, Jan 3 2007.

GILL, J. et al. Trunk sway measures of postural stability during clinical balance tests: effects of age. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 56, n. 7, p. M438-47, Jul 2001.

GILLESPIE, L. D. et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. **Cochrane Database Syst Rev**, n. 2, p. CD007146, 2009.

GOBBI, S.; MENEZES, E.; TANAKA, K. Programas supervisionados de atividades físicas estão associados a maior nível de atividade física comparados com não supervisionados **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 12, n. 1, p. 3-7, 2007.

GOETHALS, I. et al. The prefrontal cortex: insights from functional neuroimaging using cognitive activation tasks. **Eur J Nucl Med Mol Imaging**, v. 31, n. 3, p. 408-16, Mar 2004.

GÜNENDI, Z. et al. Reliability of Quantitative Static and Dynamic Balance Tests on Kinesthetic Ability Trainer and Their Correlation with Other Clinical Balance Tests. **Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Sciences**, v. 13, p. 1-5, 2010.

GUPTA, S. K. Intention-to-treat concept: A review. **Perspect Clin Res**, v. 2, n. 3, p. 109-12, Jul 2011.

HAAS, R. et al. Clinical decision making in exercise prescription for fall prevention. **Phys Ther**, v. 92, n. 5, p. 666-79, May 2012.

HARTHOLT, K. A. et al. Societal consequences of falls in the older population: injuries, healthcare costs, and long-term reduced quality of life. **J Trauma**, v. 71, n. 3, p. 748-53, Sep 2011.

HAYASHI, D. et al. Postural balance and physical activity in daily life (PADL) in physically independent older adults with different levels of aerobic exercise capacity. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 55, n. 2, p. 480-5, Sep-Oct 2012.

HEKTOEN, L. F.; AAS, E.; LURAS, H. Cost-effectiveness in fall prevention for older women. **Scand J Public Health**, v. 37, n. 6, p. 584-9, Aug 2009.

HORAK, F. B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? **Age Ageing**, v. 35 Suppl 2, p. ii7-ii11, Sep 2006.

HURVITZ, E. A. et al. Unipedal stance testing as an indicator of fall risk among older outpatients. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 81, n. 5, p. 587-91, May 2000.

JENKYN, K. B.; HOCH, J. S.; SPEECHLEY, M. How Much Are We Willing to Pay to Prevent A Fall? Cost-Effectiveness of a Multifactorial Falls Prevention Program for Community-Dwelling Older Adults. **Canadian Journal on Aging / La Revue canadienne du vieillissement**, v. 31, n. 2, p. 121-137, 24 May 2012.

JESSUP, J. V. et al. Effects of exercise on bone density, balance, and self-efficacy in older women. **Biol Res Nurs**, v. 4, n. 3, p. 171-80, Jan 2003.

JUDGE, J. O. et al. Balance improvements in older women: effects of exercise training. **Phys Ther**, v. 73, n. 4, p. 254-62; discussion 263-5, Apr 1993.

KAMM, K.; THELEN, E.; JENSEN, J. L. A dynamical systems approach to motor development. **Phys Ther**, v. 70, n. 12, p. 763-75, Dec 1990.

KANNUS, P. et al. Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. **Lancet**, v. 366, n. 9500, p. 1885-93, Nov 26 2005.

KONRAD, H. R.; GIRARDI, M.; HELFERT, R. Balance and aging. **Laryngoscope**, v. 109, n. 9, p. 1454-60, Sep 1999.

KUPTNIRATSAIKUL, V. et al. Effectiveness of simple balancing training program in elderly patients with history of frequent falls. **Clin Interv Aging**, v. 6, p. 111-7, 2011.

LIN, D. et al. Reliability of COP-based postural sway measures and age-related differences. **Gait Posture**, v. 28, n. 2, p. 337-42, Aug 2008.

LORD, S. R. et al. Lateral stability, sensorimotor function and falls in older people. **J Am Geriatr Soc**, v. 47, n. 9, p. 1077-81, Sep 1999.

_____. The effect of an individualized fall prevention program on fall risk and falls in older people: a randomized, controlled trial. **J Am Geriatr Soc**, v. 53, n. 8, p. 1296-304, Aug 2005.

MADUREIRA, A. S.; LIMA, S. M. T. Influencia do treinamento fisico no meio aquatico para mulheres na terceira idade. **Rev. bras. ativ. fis. saúde**, v. 3, n. 3, p. 59-66, Mar. 1998.

MAIA, B. C. et al. Consequences of falls in older people living in the community. **REV. BRAS. GERIATR. GERONTOL.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 381-393, 2011.

MAKI, B. E. et al. Reducing fall risk by improving balance control: development, evaluation and knowledge-translation of new approaches. **J Safety Res**, v. 42, n. 6, p. 473-85, Dec 2011.

MALLMANN, D. G. et al. CAUSALITY OF ACCIDENTAL FALLS IN THE ELDERLY. **Rev enferm UFPE on line.**, v. 3, n. 4, p. 1177-83, Oct/Dec 2009.

MANCINI, M.; HORAK, F. B. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. **Eur J Phys Rehabil Med**, v. 46, n. 2, p. 239-48, Jun 2010.

MARANHÃO-FILHO, P. A. et al. Rethinking the neurological examination I. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 69, n. 6, p. 954-958, 2011.

MARTINS, J.; SOUSA, L. M.; OLIVEIRA, A. S. Recomendações do enunciado CONSORT para o relato de estudos clínicos controlados e randomizados. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 42, n. 1, p. 9-21, 2009.

MAZO, G. Z. et al. Validade concorrente e reprodutibilidade: teste-reteste do Questionário de Baecke modificado para idosos. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 6, n. 1, p. 5-11, 2001.

MELZER, I.; BENJUYA, N.; KAPLANSKI, J. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. **Age Ageing**, v. 33, n. 6, p. 602-7, Nov 2004.

MERLO, A. et al. Postural stability and history of falls in cognitively able older adults: The Canton Ticino study. **Gait Posture**, v. 36, n. 4, p. 662-6, Sep 2012.

MIYASIKE-DASILVA, V. et al. Mobilidade de idosos em ambiente doméstico: efeitos de um programa de treinamento específico. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Rio Claro, v. 8, n. 1, p. 5-19, 2003.

MOGHADAM, M. et al. Reliability of center of pressure measures of postural stability in healthy older adults: effects of postural task difficulty and cognitive load. **Gait Posture**, v. 33, n. 4, p. 651-5, Apr 2011.

NICOLUSSI, A. C. et al. Quality of life in elderly people that have suffered falls: integrative literature review. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 3, p. 3, 06/10/2010 2012.

ODDSSON, L. E.; BOISSY, P.; MELZER, I. How to improve gait and balance function in elderly individuals—compliance with principles of training. **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 4, n. 1, p. 15-23, 2007/04/01 2007.

PAJALA, S. et al. Force platform balance measures as predictors of indoor and outdoor falls in community-dwelling women aged 63-76 years. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 63, n. 2, p. 171-8, Feb 2008.

PAULUS, W. M.; STRAUBE, A.; BRANDT, T. Visual stabilization of posture. Physiological stimulus characteristics and clinical aspects. **Brain**, v. 107 (Pt 4), p. 1143-63, Dec 1984.

PEREIRA, S. R. M. et al. **Quedas em idosos**. São Paulo: 405-14 p. 2002.

PERRACINI, M. R.; RAMOS, L. R. [Fall-related factors in a cohort of elderly community residents]. **Rev Saude Publica**, v. 36, n. 6, p. 709-16, Dec 2002.

PIIRTOLA, M.; ERA, P. Force platform measurements as predictors of falls among older people - a review. **Gerontology**, v. 52, n. 1, p. 1-16, 2006.

PRIOLI, A. C. et al. Task demand effects on postural control in older adults. **Hum Mov Sci**, v. 25, n. 3, p. 435-46, Jun 2006.

PRIOLI, A. C.; FREITAS JUNIOR, P. B.; BARELA, J. A. Physical activity and postural control in the elderly: coupling between visual information and body sway. **Gerontology**, v. 51, n. 3, p. 145-8, May-Jun 2005.

RAMSBOTTOM, R. et al. The effect of 6 months training on leg power, balance, and functional mobility of independently living adults over 70 years old. **J Aging Phys Act**, v. 12, n. 4, p. 497-510, Oct 2004.

RAYMAKERS, J. A.; SAMSON, M. M.; VERHAAR, H. J. The assessment of body sway and the choice of the stability parameter(s). **Gait Posture**, v. 21, n. 1, p. 48-58, Jan 2005.

REED-JONES, R. J. et al. Vision and agility training in community dwelling older adults: incorporating visual training into programs for fall prevention. **Gait Posture**, v. 35, n. 4, p. 585-9, Apr 2012.

RIBEIRO, A. P. et al. The influence of falls on the quality of life of the aged. **Cien Saude Colet**, v. 13, n. 4, p. 1265-73, Jul-Aug 2008.

RICCI, N. A.; GAZZOLA, J. M.; COIMBRA, I. B. Sensory systems in the postural balance of elderly people **Arq. bras. ciênc. saúde**, v. 34, n. 2, p. 94-100, mai./ago. 2009.

RUBENSTEIN, L. Z. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. **Age Ageing**, v. 35 Suppl 2, p. ii37-ii41, Sep 2006.

SANGLARD, R. C. F. et al. A influência do isostretching nas alterações do equilíbrio em idosos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 15, n. 2, p. 63-71, 2007.

SHAPIRO, A.; MELZER, I. Balance perturbation system to improve balance compensatory responses during walking in old persons. **J Neuroeng Rehabil**, v. 7, p. 32, 2010.

SHERINGTON, C. S. **The integrative action of the nervous system**. Cambridge [Eng]: University Press, 1947. xxiv, 433 f..

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. **Controle motor: teoria e aplicações práticas**. 2. Barueri, SP: Manole, 2003. 592 f.

SOARES, I.; CARNEIRO, A. V. Intention-to-treat analysis in clinical trials: principles and practical importance. **Rev Port Cardiol**, v. 21, n. 10, p. 1191-8, Oct 2002.

SOARES, M. A.; SACCHELLI, T. Efeitos da cinesioterapia no equilíbrio de idosos. **Rev. Neurocienc.**, v. 16, n. 2, p. 97-100, 2008.

STEL, V. S. et al. Balance and mobility performance as treatable risk factors for recurrent falling in older persons. **J Clin Epidemiol**, v. 56, n. 7, p. 659-68, Jul 2003.

STRANG, A. J. et al. Structural changes in postural sway lend insight into effects of balance training, vision, and support surface on postural control in a healthy population. **Eur J Appl Physiol**, v. 111, n. 7, p. 1485-95, Jul 2011.

Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. **J Am Geriatr Soc**, v. 59, n. 1, p. 148-57, Jan 2011.

TANVI, B.; FENG, Y.; YI-CHUNG, P. Learning to resist gait-slip falls: long-term retention in community-dwelling older adults. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 93, n. 4, p. 557-64, Apr 2012.

UUSI-RASI, K. et al. Study protocol for prevention of falls: a randomized controlled trial of effects of vitamin D and exercise on falls prevention. **BMC Geriatr**, v. 12, p. 12, 2012.

VELLAS, B. J. et al. One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. **J Am Geriatr Soc**, v. 45, n. 6, p. 735-8, Jun 1997.

VIND, A. B. et al. Baseline and follow-up characteristics of participants and nonparticipants in a randomized clinical trial of multifactorial fall prevention in Denmark. **J Am Geriatr Soc**, v. 57, n. 10, p. 1844-9, Oct 2009.

VOGLER, C. M. et al. Evidence of detraining after 12-week home-based exercise programs designed to reduce fall-risk factors in older people recently discharged from hospital. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 93, n. 10, p. 1685-91, Oct 2012.

VOORRIPS, L. E. et al. A physical activity questionnaire for the elderly. **Med Sci Sports Exerc**, v. 23, n. 8, p. 974-9, Aug 1991.

WOOLLACOTT, M. H.; SHUMWAY-COOK, A. Changes in posture control across the life span--a systems approach. **Phys Ther**, v. 70, n. 12, p. 799-807, Dec 1990.

YOGEV-SELIGMANN, G.; HAUSDORFF, J. M.; GILADI, N. The role of executive function and attention in gait. **Mov Disord**, v. 23, n. 3, p. 329-42; quiz 472, Feb 15 2008.

ZAMBALDI, P. A. et al. The effect of balance training in a group of community-dwelling elderly women: a pilot study of a specific, non-systematic and short-term approach. **acTA FISIATR.**, v. 14, n. 1, p. 17-24, 2007.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Curso de Fisioterapia

Departamento de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor FMRP/USP

O (a) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar do estudo intitulado “Influência do exercício físico no controle postural e no padrão de marcha associada ou não a dupla tarefa em idosos”. Sabe-se que o processo de envelhecimento promove alterações no nosso organismo que aumentam o risco de cair. As quedas podem acarretar em hospitalização e perda da independência. Por isso, pesquisas que tenham o objetivo tanto de encontrar formas de avaliação que busquem identificar idosos com risco de quedas quanto de encontrar exercícios eficazes para melhorar o equilíbrio são importantes para beneficiar os idosos. Sendo assim, o objetivo geral do estudo é avaliar a relação entre equilíbrio estático e marcha associada ou não a dupla tarefa, além da influência do exercício físico no padrão de marcha e no controle postural de indivíduos acima de 60 anos com e sem histórico de quedas, de ambos os sexos.

Se o (a) senhor (a) concordar em participar deste estudo, inicialmente, será submetido (a) a uma avaliação inicial na qual serão coletados dados como peso e altura. Em seguida responderá três questionários, com a ajuda do pesquisador, sendo um sobre a capacidade de realizar as atividades de vida diária, um relacionado à aptidão física e outro sobre relato de queda. Será necessária sua presença no Laboratório de Avaliação e Reabilitação do Equilíbrio (LARE) situado dentro do campus da USP, em dois dias, pois as avaliações serão realizadas em duas etapas.

Na primeira etapa o pesquisador avaliará o padrão de marcha utilizando seis filmadoras para registrar a forma habitual que senhor (a) caminha, solicitando a pronúncia de frases e a realização de movimentos com os braços durante o teste. Serão fixados marcadores esféricos com fita dupla-face nas suas articulações, que não causam dor, para observar o seu padrão de movimento durante a marcha. Durante este teste o (a) senhor (a) deverá utilizar biquíni ou sunga na cor preta, podendo também utilizar um top e short de lycra, os quais serão fornecidos pelos pesquisadores. Durante as coletas, apenas o voluntário a ser avaliado permanecerá na sala, juntamente com 3 pesquisadores envolvidos na pesquisa.

Na segunda etapa será avaliado o equilíbrio enquanto o (a) senhor (a) estiver de pé, parado (a), com os pés paralelos ou um na frente do outro, com olhos abertos e fechados, sobre o chão firme e sobre uma espuma. Juntamente com a avaliação da marcha e do equilíbrio, será verificada a atividade dos músculos através de eletrodos, que serão colocados em ambas as pernas. Os eletrodos não machucam.

As pessoas que aceitarem participar da pesquisa serão divididas, de forma aleatória (sem poder escolher) em três grupos: A) os voluntários realizarão 20 sessões supervisionadas de treino de

equilíbrio. B) os voluntários realizarão 2 sessões supervisionadas e 18 sessões de atividade em casa; C) os voluntários não participarão do protocolo de exercício durante 10 semanas, após esse período, as pessoas que tiverem interesse em participar do protocolo de exercícios, serão divididas, por meio de sorteio, nos grupos de intervenção (A ou B). Os exercícios incluirão aquecimento, alongamento, treino de equilíbrio e relaxamento. Ao término do treinamento de equilíbrio, os indivíduos serão reavaliados seguindo as duas etapas do protocolo de avaliação descrito anteriormente. Após 6 meses do término da pesquisa, os voluntários serão contactos pelos pesquisadores para serem perguntados da possibilidade de comparecerem novamente ao LARE para repetir as avaliações e o questionário de quedas.

As despesas decorrentes da participação na pesquisa como transporte e alimentação serão de sua inteira responsabilidade. Entretanto, durante as coletas um lanche será fornecido pelos pesquisadores. O transporte não será custeado pelos pesquisadores devido a existência de transporte gratuito para idosos. Em qualquer fase da pesquisa você poderá retirar o termo de consentimento e deixar de fazer parte da mesma, sem qualquer prejuízo. Os seus dados pessoais serão mantidos sigilosamente, entretanto fotos dos procedimentos poderão ser solicitadas para fins didáticos ou científicos. As fotos publicadas manterão os rostos dos voluntários em sigilo.

É importante que informe a equipe sobre todo e qualquer tipo de procedimento (e/ou tratamento) externo que está sendo ou será realizado no futuro, para não comprometer os dados coletados durante a pesquisa. Terá a garantia de receber respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento quanto aos procedimentos e benefícios da pesquisa, a qual não trará risco algum.

Quaisquer informações a respeito do estudo os contatos são: a Prof. Dra. Daniela Cristina Carvalho de Abreu, tel (16) 3602-4413 e as pesquisadoras Erika Harumi Tanaka, tel (17) 9611-8015 e Paulo Ferreira dos Santos, tel (16) 8116-5967. Em caso de dúvidas, recurso ou reclamações entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do CSE-FMRP-USP, tel (16) 3602-3214, ramal 209.

Com a participação na pesquisa espera-se que sua marcha e equilíbrio melhorem, o que lhe beneficiará na realização das suas atividades de vida diária.

Eu, _____, portador do RG no. _____, residente à Rua _____, no. _____, Bairro _____, cidade de _____, Estado _____, Telefone no. ____ - _____, nascido aos ____ / ____ / _____, declaro que estou devidamente esclarecido (a) sobre os procedimentos envolvidos no estudo intitulado “Influência do exercício físico no controle postural e no padrão de marcha associada ou não a dupla tarefa em idosos” e aceito participar da pesquisa, concordando com todos os itens acima descritos.

Ribeirão Preto, _____ de _____ de 20__.

Assinatura do paciente

Prof. Dra. Daniela Cristina Carvalho de Abreu
(Coordenadora do Projeto)

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética

Ribeirão Preto, 18 de agosto de 2010

Ofício nº 2779/2010
CEP/SPC

Prezados Senhores,

O trabalho intitulado **“INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NO CONTROLE POSTURAL E NO PADRÃO DE MARCHA ASSOCIADA OU NÃO A DUPLA TAREFA EM IDOSOS”** foi analisado “AD REFERENDUM” pelo Comitê de Ética em Pesquisa e enquadrado na categoria: **APROVADO, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, de acordo com o Processo HCRP nº 5372/2010.

Este Comitê segue integralmente a Conferência Internacional de Harmonização de Boas Práticas Clínicas (IGH-GCP), bem como a Resolução nº 196/96 CNS/MS.

Lembramos que devem ser apresentados a este CEP, o Relatório Parcial e o Relatório Final da pesquisa.

Atenciosamente,

PROF. DR. SÉRGIO PEREIRA DA CUNHA
Coordenador do Comitê de Ética em
Pesquisa do HCRP e da FMRP-USP

Ilustríssimos Senhores

DANIELA CRISTINA CARVALHO DE ABREU

RODRIGO CÉSAR ROSA (Aluno de Pós-Doutorado)

Depto. de Biomecânica, Medicina e Reabilitação do Aparelho Locomotor
Curso de Fisioterapia

ANEXO B – Questionário Baecke modificado para Idosos

QUESTIONÁRIO DO NÍVEL DE ATIVIDADE DE *BAECKE* MODIFICADO
(VOORRIPS et al., 1991)

Nome: _____

Sexo: ☐ M ☐ F

Peso ____kg Altura ____cm IMC: _____

Data da coleta: ____/____/____

I. ATIVIDADES DE CASA

1. Você realiza algum trabalho leve em sua casa? (lavar louça, consertar roupas, tirar pó, aguar plantas, etc.).

0. nunca (menos de 1 vez por mês)

1. às vezes (somente quando um parceiro ou ajudante não está disponível)

2. quase sempre (às vezes com ajudante)

3. sempre (sozinho ou com ajuda)

2. Você realiza algum trabalho pesado em sua casa? (lavar pisos e janelas, carregar lixos, lavar carro, etc.).

0. nunca (menos de 1 vez por mês)

1. às vezes (somente quando um parceiro ou ajudante não está disponível)

2. quase sempre (às vezes com ajudante)

3. sempre (sozinho ou com ajuda)

3. Para quantas pessoas você mantém a casa incluindo você mesmo? (preencher 0 se respondeu nunca nas questões 1 e 2).

4. Quantos cômodos você tem que limpar, incluindo cozinha, quarto, garagem, banheiro, porão? (preencher 0 se respondeu nunca nas questões 1 e 2).

- 0. nunca faz trabalhos domésticos
- 1. 1-6 cômodos
- 2. 7-9 cômodos
- 3. 10 ou mais cômodos

5. Se limpa algum cômodo, em quantos andares? (preencher 0 se respondeu nunca na questão 4)

6. Você prepara refeições quentes para si mesmo, ou ajuda a preparar?

- 0. nunca
- 1. às vezes (1 ou 2 vezes por semana)
- 2. quase sempre (3 a 5 vezes por semana)
- 3. sempre (mais de 5 vezes por semana)

7. Quantos lances de escada você sobe por dia? (1 lance de escadas tem 10 degraus)

- 0. eu nunca subo escadas
- 1. 1-5
- 2. 6-10
- 3. mais de 10

8. Se você vai para algum lugar em sua cidade, que tipo de transporte utiliza?

- 0. eu nunca saio
- 1. carro
- 2. transporte público
- 3. bicicleta
- 4. caminhando

9. Com que frequência você faz compras?

- 0. nunca ou menos de 1 vez por semana
- 1. 1 vez por semana
- 2. 2-4 vezes por semana
- 3. todos os dias

10. Se você vai para as compras, que tipo de transporte você utiliza?

- 0. eu nunca vou às compras
- 1. carro
- 2. transporte público
- 3. bicicleta
- 4. caminhando

II. ATIVIDADES ESPORTIVAS

Você pratica algum esporte? (bocha, ginástica, natação, hidroginástica, caminhada, etc.)

Esporte 1:

Nome: _____

Intensidade: _____ (ver tabela)

Horas por semana: _____

Quantos meses por ano: _____

Esporte 2:

Nome: _____

Intensidade: _____ (ver tabela)

Horas por semana: _____

Quantos meses por ano: _____

III. ATIVIDADES DE LAZER

Você tem alguma atividade de lazer? (tricô, bordados, leitura, assistir TV, passear com o cão, bingo, danças de salão, conversar com amigos, jogar baralho, truco, etc.).

Atividade 1:

Nome: _____

Intensidade: _____ (ver tabela)

Horas por semana: _____

Quantos meses por ano: _____

Atividade 2:

Nome: _____

Intensidade: _____ (ver tabela)

Horas por semana: _____

Quantos meses por ano: _____

CÓDIGOS PARA O QUESTIONÁRIO DE BAECKE MODIFICADO PARA IDOSOS POR VOORRIPS ET AL. (1991)

CÓDIGO DA INTENSIDADE

INTENSIDADE	CÓDIGO
0: deitado, relaxado	0.028
1: sentado, relaxado	0.146
2: sentado, movimentos das mãos ou braços	0.297
3: sentado, movimentos corporais	0.703
4: postura ereta, relaxado	0.174
5: postura ereta, movimentos das mãos ou braços	0.307
6: postura ereta, movimentos corporais, caminhada	0.890
7: caminhando, movimentos das mãos ou braços	1.368
8: caminhando, movimentos corporais, andando de bicicleta, nadando	1.890

CÓDIGO DE HORAS POR SEMANA

HORAS POR SEMANA	CÓDIGO
1: menos do que 1h/sem.	0.5
2: 1-< 2h/sem.	1.5
3: 2-< 3h/sem.	2.5
4: 3-< 4h/sem.	3.5
5: 4-< 5h/sem.	4.5
6: 5-< 6h/sem.	5.5
7: 6-< 7h/sem.	6.5
8: 7-< 8h/sem.	7.5
9: 8 ou mais h/sem.	8.5

CÓDIGO DE MESES POR ANO

HORAS POR SEMANA	CÓDIGO
1: menos do que 1 mês/ano	0.04
2: 1-3 mês/ano	0.17
3: 4-6 mês/ano	0.42
4: 7-9 mês/ano	0.67
5: mais do que 9 meses/ano	0.92

* Código da intensidade da menor unidade, originalmente baseado no gasto de energia.

ANEXO C – Questionário de quedas

AVALIAÇÃO DE QUEDAS

Nome:

Endereço:

Registro:

Data de nascimento:

Altura:

Peso:

IMC:

1- Quantas quedas nos últimos 6 meses? ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ + de 32- Qual a causa da última queda? ☐ acidental ☐ não acidental3- Você tem medo de cair? ☐ muito ☐ mais ou menos ☐ um pouco ☐ não

4- Você deixou de fazer alguma atividade devido ao medo de cair?

☐ muitas ☐ algumas ☐ nenhuma Quais? _____

5- Medicamentos em uso:

Quantos? _____

Quais? _____

Com que frequência? _____

6- De 0 a 100% qual o nível de confiança de que você não irá perder o equilíbrio ou a estabilidade quando realiza as seguintes atividades:

a) Anda pela casa:

b) Sobe escada:

c) Desce escada:

d) Inclina o corpo para pegar um objeto no chão:

7- Apresenta queixa de desequilíbrio: ☐ sim ☐ não

8 – Qual é a sua percepção sobre a qualidade do seu equilíbrio?

☐ excelente ☐ boa ☐ razoável ☐ ruim