

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**Gabriel Lobo Pereira**

**RESPOSTAS AGUDAS E CRÔNICAS DO TREINO VIBRATÓRIO NO EQUILÍBRIO  
DE MULHERES IDOSAS**

**Porto Alegre**

**2011**

**Gabriel Lobo Pereira**

**RESPOSTAS AGUDAS E CRÔNICAS DO TREINO VIBRATÓRIO NO EQUILÍBRIO  
DE MULHERES IDOSAS**

Trabalho de Conclusão de Curso em Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Ronei Silveira Pinto

**Porto Alegre**

**2011**

**Gabriel Lobo Pereira**

**RESPOSTAS AGUDAS E CRÔNICAS DO TREINO VIBRATÓRIO NO EQUILÍBRIO  
DE MULHERES IDOSAS**

Conceito final:

Aprovado em ..... de .....de..... .

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. .... – UFRGS

---

Orientador – Prof. Dr. Ronei Silveira Pinto – UFRGS

## RESUMO

O treinamento com plataforma vibratória parece proporcionar melhora no equilíbrio de idosos. Estudos recentes já mostraram efeitos positivos deste tipo de treino com relação ao equilíbrio corporal, porém alguns apresentaram limitações metodológicas como a ausência de um grupo controle e, na grande maioria, apenas testes funcionais foram utilizados para avaliar esta capacidade. Sendo assim, o objetivo do estudo foi analisar as alterações agudas e crônicas no equilíbrio corporal de mulheres idosas submetidas a treinamento com plataforma vibratória. A amostra foi composta por 10 mulheres saudáveis com média de idade de  $64,7 \pm 5,10$  anos. Elas foram submetidas a um programa de treinamento com duração de 8 semanas e frequência de três vezes por semana. Os sujeitos foram divididos em dois grupos: controle (n= 4), que realizou exercícios sem vibração, e experimental (n= 6), que fez exercícios com vibração sobre uma plataforma vibratória. Foram realizadas sessões pré e pós-treinamento para avaliar o equilíbrio corporal, sendo utilizado *Berg Balance Test* e *Star Excursion Balance Test* (SEBT). Para análise dos dados utilizou-se estatística descritiva (média e desvio padrão). A partir dos dados obtidos foi observado que tanto o grupo experimental quanto o grupo controle melhoraram o equilíbrio corporal ao longo do treinamento (efeito crônico), bem como após uma sessão de treino (efeito agudo). Assim, conclui-se que no presente estudo a vibração parece não potencializar os ganhos de equilíbrio para esta amostra de idosas fisicamente ativas. Contudo, pesquisas a cerca do tema com um número maior de idosas e maior período de treinamento ainda são necessárias para que haja maiores esclarecimentos sobre os benefícios do treinamento com vibração.

## ABSTRACT

Training with vibrating platform appears to provide improved balance in elderly subjects. Recent studies have shown positive effects of this type of training in relation to body balance, but some had methodological limitations such as lack of a control group and, in most cases, only functional tests were used to assess this ability. Therefore, the aim of this study was to analyze the acute and chronic changes in the body balance of elderly women undergoing whole body vibration training. The sample consisted of 10 healthy women with a mean age of  $64.7 \pm 5.10$  years. They underwent a training program for 8 weeks and with frequency of three times a week. The subjects were divided into two groups: control (n=5) conducting exercises without vibration and experimental (n=5) did exercises with vibration. Sessions were held before and after training to assess the balance body, using the Berg Balance Test and the Star Excursion Balance Test (SEBT). Data analysis was made through descriptive statistics (mean and standard deviation). From the data obtained, both experimental group and control group improved balance, as both showed better performance in acute and chronic. Thus, in the study of healthy elderly who participated in the training program were not observed differences in the gains of body balance with vibration or without vibration. However, researches about the issue are still necessary so that we may further clarify the benefits of whole body vibration training.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
1.2 OBJETIVOS .....	8
<b>1.2.1 Objetivo geral.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>8</b>
1.3 JUSTIFICATIVA .....	9
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>10</b>
2.1 DEFINIÇÃO DE EQUILÍBRIO CORPORAL .....	10
2.2 EQUILÍBRIO E RISCO DE QUEDA.....	11
2.3 PLATAFORMA VIBRATÓRIA .....	12
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>14</b>
3.1 Caracterização da pesquisa.....	14
3.2 AMOSTRA.....	14
3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO .....	14
3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO .....	14
3.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	14
3.6 INSTRUMENTOS DE MEDIDA .....	15
<b>3.6.1 Plataforma Vibratória.....</b>	<b>15</b>
<b>3.6.2 Balança .....</b>	<b>15</b>
<b>3.6.3 Estadiômetro .....</b>	<b>15</b>
<b>3.6.4 Ciclo ergômetro.....</b>	<b>15</b>
<b>3.6.5 Cronômetro .....</b>	<b>15</b>
3.7 VARIÁVEIS DO ESTUDO .....	16
<b>3.7.1 Variáveis dependentes.....</b>	<b>16</b>
<b>3.7.2 Variáveis independentes .....</b>	<b>16</b>
3.8 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	16
<b>3.8.1 Divulgação .....</b>	<b>16</b>
<b>3.8.2 Entrevista .....</b>	<b>16</b>
<b>3.8.3 Reunião.....</b>	<b>17</b>
<b>3.8.4 Realização de testes .....</b>	<b>17</b>
3.8.4.1 Testes de equilíbrio.....	17
3.8.4.1.1 <i>Berg balance test</i> .....	17
3.8.4.1.2 <i>Star excursion balance test (SEBT)</i> .....	18
<b>3.8.5 Treinamento vibratório (TV) e treinamento controle (TC).....</b>	<b>20</b>
3.9 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS.....	22
<b>3.9.1 Análise estatística.....</b>	<b>22</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
4.1 <i>BERG BALANCE TEST</i> .....	23
4.2 <i>STAR EXCURSION BALANCE TEST</i> .....	23
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO.....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO B - ESCALA DE EQUILÍBRIO FUNCIONAL DE BERG.....</b>	<b>34</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2008) relacionados ao índice de envelhecimento apontam para mudanças no padrão etário da população brasileira. Em 2008, para cada grupo de 100 crianças de 0 a 14 anos existiam 24,7 idosos de 65 anos ou mais. Em 2050, o quadro mudará, sendo que para cada 100 crianças de 0 a 14 anos existirão 172,7 idosos.

Com o envelhecimento uma diminuição na atividade física e, conseqüentemente, na força muscular é observada, levando assim o indivíduo a um aumento no risco de quedas (GREGG *et al.*, 2000). Os traumas causados por quedas são determinantes para o declínio da capacidade funcional, 30% das pessoas com mais de 65 anos sofrem quedas todo ano e essa proporção aumenta para 40% após os 75 anos, resultando assim em limitações funcionais e podendo afetar a qualidade de vida destes idosos (BRUYERE *et al.*, 2005).

A atividade física é uma importante ferramenta para indivíduos desta faixa etária. Ela proporciona melhoras na força muscular e no equilíbrio corporal, fatores estes que contribuem para uma melhor qualidade de vida. Muitas das quedas sofridas por idosos parecem ser causadas por desequilíbrios ligados a baixos níveis de força nos membros inferiores. Existem diversos métodos para treinar estas capacidades, dentre estes, a plataforma vibratória é uma das possibilidades que pode se adaptar mais facilmente às especificidades da população idosa.

O conhecimento sobre os benefícios da vibração é relativamente novo. Rittweger (2010) em um artigo de revisão cita os autores que estudaram os efeitos terapêuticos da vibração no passado, sendo os primeiros a aplicar o treinamento vibratório em atletas: Sanders (1936), Whedon *et al.* (1949) e Nazarov e Spivak (1985). Com algum atraso a vibração como método de treino passou a ser estudada pelos seguintes autores: Bosco *et al.* (1998a, b, 1999a, b, 2000); Issurin and Tenenbaum (1999); Kerschman-Schindl *et al.* (2001); Rittweger *et al.* (2000, 2002a).

Embora a exposição à vibração originariamente ter sido considerada perigosa, atualmente é vista como benéfica para o treinamento esportivo, exercícios, reabilitação e medicina preventiva (RITTWEGGER *et al.*, 2010). Mesmo que nem todos os benefícios reportados pelos fabricantes de instrumentos vibratórios estejam comprovados, há uma tendência emergente de aplicação da vibração como uma modalidade de exercício.

Acredita-se que o treinamento em plataforma vibratória possa estar associado à melhora do equilíbrio em idosos, podendo também haver um efeito benéfico sobre a força muscular. Sendo assim, com a instrução adequada, o exercício com vibração parece ser

seguro para a maioria da população. Contudo, esse método de treinamento ainda necessita de estudos mais aprofundados (RITTWEGER *et al.*, 2010).

As plataformas passaram a ser mais comercializadas nos últimos 5 anos no Brasil, com isso a população idosa ganhou um novo instrumento para a melhora da saúde e do equilíbrio corporal. Todavia, ainda não há na literatura um consenso sobre os efeitos da vibração no equilíbrio corporal, pois os estudos não apresentam, em sua maioria, um grupo controle adequado (CHEUNG *et al.*, 2007).

Assim, este estudo tem como objetivo descrever o efeito isolado da vibração sobre o equilíbrio de idosas. Para tanto, o grupo controle realizou exercícios sobre a plataforma desligada, enquanto o grupo experimental realizou a mesma série de exercícios com a presença de vibração.

## 1.1 PROBLEMA

A vibração aplicada ao exercício melhora o equilíbrio corporal em idosas?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Descrever as alterações agudas e crônicas, provocadas pelo treino na plataforma vibratória, no equilíbrio de mulheres idosas.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- a) Comparar as respostas agudas no equilíbrio corporal, após uma sessão de treino na plataforma vibratória, do grupo experimental com o grupo controle;
- b) Comparar as respostas crônicas no equilíbrio corporal após 8 semanas de treinamento, do grupo experimental com o grupo controle.



### 1.3 JUSTIFICATIVA

Os treinos vibratórios parecem proporcionar melhoras de força e potência nos membros inferiores e no equilíbrio de idosos (REES, 2008). Mostrar seus efeitos sobre o equilíbrio corporal ajudará a esclarecer as aplicações deste treinamento sobre prevenção de quedas e conseqüentemente na melhora da qualidade de vida dos idosos, visto que se acredita no efeito positivo deste tipo de treino sobre o desempenho muscular. Sendo assim, esta parece ser uma nova alternativa de exercício físico para esta população e mais um instrumento para auxiliar os profissionais da saúde na melhora da qualidade de vida dos idosos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 DEFINIÇÃO DE EQUILÍBRIO CORPORAL

Equilíbrio é um processo complexo que depende da integração da visão, da sensação vestibular e periférica, dos comandos centrais e respostas neuromusculares e, particularmente, da força muscular e do tempo de reação. Um declínio da função relacionado à idade pode ser demonstrado em todas as partes desses sistemas tendo como resultado o fato de que um terço da população acima de 65 anos sofrer quedas a cada ano. Para obter um melhor equilíbrio o indivíduo procura manter o seu centro de massa corporal dentro dos seus limites de estabilidade, sendo determinada pela habilidade em controlar a postura sem alterar a base de suporte (OVERSTALL, 2003).

Existem dois tipos de equilíbrio: o estático e o dinâmico. O equilíbrio estático ocorre quando o indivíduo se encontra na postura ereta, ou seja, quando consegue manter seu centro de gravidade sobre a sua base de suporte e o equilíbrio dinâmico ocorre durante a marcha. Quando o corpo está em equilíbrio estável e é deslocado por uma força externa podendo reagir de três maneiras: retornar a sua posição original, ir para uma nova posição e mover-se para longe da posição original, denominados, respectivamente, de equilíbrio estável, neutro e instável. (PAIXÃO JÚNIOR e HECKMANN, 2006).

Hoje, sabe-se que um dos principais fatores que limitam a vida do idoso é o desequilíbrio. Estima-se que a prevalência de queixas de equilíbrio nos idosos acima de 65 anos chegue a 85%, podendo se manifestar como: desvio de marcha, instabilidade, náuseas e quedas frequentes. (RUWER *et al.*, 2005 *apud* DIAS *et al.*, 2009, p. 215)<sup>1</sup>; (SIMOCELLI *et al.*, 2003 *apud* DIAS *et al.*, 2009, p. 215)<sup>2</sup>. Assim, tendo em vista o envelhecimento como um acontecimento inevitável, acompanhado de declínio funcional, com consequentes alterações posturais de equilíbrio, episódios de queda, e o fato de mais idosos chegarem a idades mais avançadas, percebeu-se a importância da prevenção das quedas e manutenção do equilíbrio corporal.

---

<sup>1</sup> RUWER, S. L.; ROSSI, A. G.; SIMON, L.F. Equilíbrio no idoso. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2005; 71(3):298-303.

<sup>2</sup> SIMOCELLI, L.; BITTAR, R.M.S.; BOTTINO, M.A.; BENTO, R.F. Perfil diagnóstico do idoso portador de desequilíbrio corporal: resultados preliminares. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2003; 69(6):772-777.

## 2.2 EQUILÍBRIO E RISCO DE QUEDA

No Brasil, 30% dos idosos caem pelo menos uma vez por ano e quanto maior a idade maior a chance de queda, sendo que 32% estão entre os 65 e os 74 anos, 35% entre os 75 e os 84 anos e 51% acima dos 85 anos. Estas quedas ocorrem mais nas mulheres do que nos homens da mesma faixa etária. Os idosos dos 75 aos 84 anos que necessitam de ajuda para as atividades da sua vida diária (comer, tomar banho, higiene íntima, vestir-se, sair da cama, incontinência urinária e fecal) têm uma probabilidade de cair 14 vezes mais do que pessoas da mesma idade que são independentes (SILVA *et al.*, 2008). A Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (2003) afirma que de todas as quedas, 5% resultam em fraturas e 5 a 10% em ferimentos importantes que necessitam de cuidados médicos.

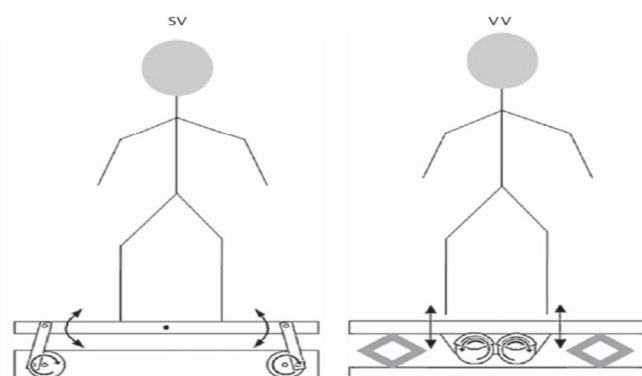
O risco de quedas aumenta no idoso em comparação a um indivíduo jovem, pois se sabe que, com o avançar da idade, há uma diminuição na quantidade e qualidade das informações enviadas ao sistema nervoso central. A falta de um controle postural eficiente reduz seu equilíbrio, tornando-o mais suscetível a quedas, mesmo em situações mínimas de desestabilização. Outro fator que pode contribuir para o risco de quedas é a diminuição da força muscular. (PAIXÃO JÚNIOR e HECKMANN, 2006; GAZZOLA *et al.*, 2006; BALLARD *et al.*, 2004). Dentre os riscos para quedas estão o déficit de equilíbrio e a menor força em membros inferiores (DIAS *et al.*, 2009).

As quedas estão relacionadas a fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos que aumentam o risco de quedas estão relacionados a doenças crônicas ou mudanças associadas à idade, como: diminuição dos sinais sensoriais (visão, propriocepção ou sistema vestibular), diminuição do processamento do sistema nervoso central ou diminuição da resposta motora. Outros fatores de risco variam com o tempo, ou podem estar presentes temporariamente como doença aguda, ou mudanças nas medicações. Os fatores extrínsecos que perturbam o equilíbrio incluem riscos ambientais, riscos nas atividades diárias e, em indivíduos mais frágeis, movimentos como se virar, inclinar-se ou se esticar para alcançar um objeto. A maior parte das quedas ocorre durante a realização de atividades rotineiras em casa, incluindo caminhar, subir ou descer escadas, pisos escorregadios, tapetes soltos, calçadas quebradas e iluminação insatisfatória (PAIXÃO JÚNIOR e HECKMANN, 2006).

## 2.3 PLATAFORMA VIBRATÓRIA

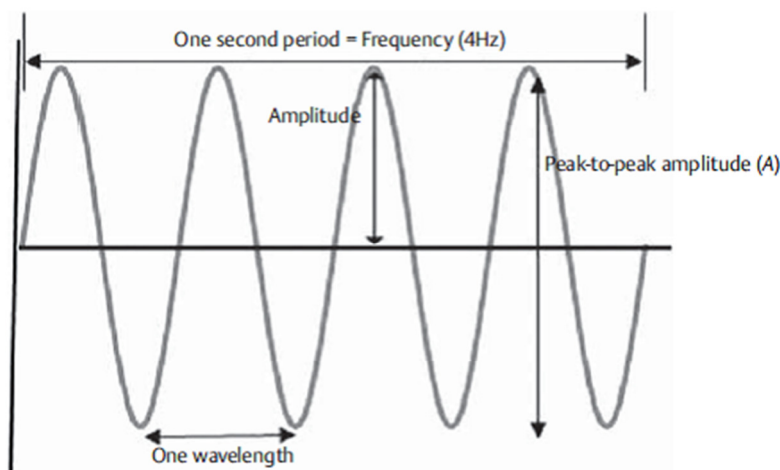
Existem dois tipos de plataforma vibratória no mercado fitness e de saúde (COCHRANE, 2011). O primeiro tipo de plataforma (e. g. Galileo®) consiste de uma gangorra que produz alternância de lados vertical produzindo assim uma vibração sinusoidal (SV) para o corpo (Figura 1). Outro tipo de máquinas comercializadas (Power Plate®, Nemes®, VibraPro®, Vibrafit®, Fit Vibe®, Pneu-vibe®, Vibrogym®, Soloflex®, Bodypulse®, Juvent 1000®) produzem uma vibração vertical sincronizada (VV) onde todo o corpo entra em contato com a vibração enquanto a plataforma move, predominantemente na vertical. Isso resulta um movimento simultâneo e simétrico para os dois lados do corpo durante a exposição à vibração (FIGURA 1).

**Figura 1 – Tipos de vibração**



Fonte: Cochrane (2011)

A maioria das máquinas de vibração contemporânea produz oscilações sinusoidais periódicas, onde a energia é transferida da plataforma para o corpo humano. A carga de vibração depende de quatro parâmetros: frequência, amplitude, aceleração e duração. A frequência (Hz) é determinada pelo número de ciclos de oscilação por segundo, a amplitude (mm) refere-se ao deslocamento do movimento oscilatório (FIGURA 2), a aceleração (m/s ou g) determina a magnitude e duração (s) é o tempo de exposição (COCHRANE, 2011).

**Figura 2** – Deslocamento do movimento oscilatório

Fonte: Cochrane (2011)

Em pessoas idosas, muitos estudos têm mostrado benefícios em resposta ao treinamento com vibração, dentre eles se destaca a melhora no equilíbrio corporal (BOGAERTS *et al.*, 2007; BRUYERE *et al.*, 2005; REES *et al.*, 2008).

Recentemente em seu estudo Rees *et al.* (2008) indicaram benefícios em estudo que utilizou pessoas de 73 anos, as quais realizaram dois meses (3x/semana) de treinamento vibratório ( $f= 26\text{Hz}$ ,  $A= 5\text{-}8\text{ mm}$ , SSV [Galileo]) obtendo melhora no tempo de levantar da cadeira, no teste *timed-up-and-go* e maior velocidade de caminhada, contudo essa melhora foi comparável com o grupo controle do estudo o qual realizou os mesmos exercícios sem vibração.

Bogaerts *et al.* (2007) mostraram que em mulheres idosas (60-80 anos) a força isométrica dos extensores do joelho e massa muscular aumentaram significativamente 9,8% e 3,4%, após 12 meses (3x semana) de treinamento vibratório ( $f= 35\text{-}40\text{ Hz}$ ,  $A= 2,5\text{-}5\text{ mm}$ , VV [Power Plate]). Além disso, Bruyere *et al.*, (2005) investigaram os efeitos do treinamento vibratório sobre o equilíbrio de 42 idosos durante seis semanas, concluindo que o treinamento melhorou o balanço corporal e poderia reduzir o risco de quedas.

Cheung *et al.* (2007) realizaram um estudo com 69 idosos sem hábito de praticar atividade física com 60 anos ou mais, utilizando vibração SSV ( $f= 20\text{Hz}$ ) por três meses (3 min/dia) (3 dias/semana), o grupo controle continuou sedentário durante todo o período do estudo. Nesse estudo os idosos mostraram ganhos significativos na velocidade de movimento, movimento articular e controle corporal e o autor concluiu que o uso do treinamento vibratório por 3 minutos diários para idosos mantém o equilíbrio e diminui o risco de quedas.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

Esta pesquisa é de natureza quantitativa e caracteriza-se como descritiva e comparativa.

#### **3.2 AMOSTRA**

A amostra envolvida no projeto foi de 10 mulheres saudáveis com idade igual ou superior a 60 anos, residentes na cidade de Porto Alegre. A amostra caracteriza-se como sendo não-probabilística e de forma intencional.

#### **3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO**

Foram incluídas na pesquisa mulheres saudáveis com idade igual ou superior a 60 anos que se disponibilizaram a participar voluntariamente do estudo e que não realizaram treinamento de força nos últimos seis meses precedentes ao início da execução do estudo. Além disso, para participar da pesquisa as mulheres não apresentaram contraindicações médicas para a realização de exercícios físicos e vibratórios.

#### **3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO**

Foram excluídas do estudo as participantes que atenderam a quaisquer dos seguintes critérios:

- a) Frequência inferior a 75% das sessões de treino;
- b) Iniciaram qualquer tipo de atividade física envolvendo os membros inferiores durante o período do estudo;
- c) Sofreram qualquer tipo de limitação física que impossibilitou a realização do treino na plataforma vibratória.

#### **3.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

Todos os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO A) contendo informações pertinentes ao experimento e assegurando também sua privacidade.

### 3.6 INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Nessa sessão estão descritos os instrumentos de medida que foram utilizados para realização do estudo.

#### 3.6.1 Plataforma vibratória

Plataforma vibratória triplanar (Professional TechnoPlate, São Paulo, Brasil) de medidas 70x70x134cm. Frequências de vibração de 30, 35, 40 e 45Hz e amplitudes de 1-2mm e 3-4mm.

#### 3.6.2 Balança

Para determinação da massa corporal foi utilizada uma balança eletrônica, modelo PS - 180 da marca Urano, RS/Brasil, com carga máxima de 180 kg e resolução de 0,1kg.

#### 3.6.3 Estadiômetro

Constituído de uma parte fixa à parede, na qual desliza o cursor, em que se mede a estatura (EST) do sujeito na posição de pé, e de costas para o cursor, com resolução de 1 milímetro (mm).

#### 3.6.4 Ciclo ergômetro

Ciclo ergômetro (*Ergo-Fit, Ergo Cycle 167*, Pirmasens, Alemanha).

#### 3.6.5 Cronômetro

Cronômetro de mão marca (CASIO 100 laps Hs 70w 1/1000, Japão) .

### 3.7 VARIÁVEIS DO ESTUDO

#### 3.7.1 Variável dependente

- a) Equilíbrio.

#### 3.7.2 Variáveis independentes

a) Treinamento Vibratório: envolveu a realização de exercícios de força sobre uma plataforma vibratória durante 8 semanas com incremento gradual de carga através da manipulação dos exercícios (estáticos e dinâmicos) e aumento da frequência, amplitude e tempo de exposição à vibração;

b) Treinamento Controle: envolveu a realização dos mesmos exercícios do treinamento vibratório, sobre a plataforma vibratória, porém ela estava desligada, ou seja, não houve vibração. Os treinamentos foram realizados na sala de musculação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), localizada na Escola de Educação Física.

### 3.8 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os procedimentos de coleta de dados que foram utilizados nesta pesquisa serão descritos abaixo:

#### 3.8.1 Divulgação

Um convite para participação no estudo foi divulgado em um jornal de grande circulação da cidade de Porto Alegre. As mulheres com idade igual ou superior a 60 anos que mostraram interesse contataram com o pesquisador pelos telefones divulgados e agendaram uma entrevista.

#### 3.8.2 Entrevista

No dia da entrevista foi preenchido um formulário com os dados pessoais e aplicado um questionário sobre o histórico da saúde e atividade física das voluntárias. Após análise do questionário a fim de verificar se as voluntárias enquadravam-se nos critérios de inclusão, as



selecionadas foram chamadas para uma reunião no LAPEX da Faculdade de Educação Física da UFRGS.

### **3.8.3 Reunião**

Na reunião, explicações de como seriam realizadas as avaliações e treinos, bem como a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO A) para aquelas que aceitaram participar do estudo.

### **3.8.4 Realização de testes**

Foram realizados testes de equilíbrio e habilidades funcionais para todos os sujeitos durante as primeiras semanas do estudo. Após essa bateria de testes, as idosas foram divididas de forma aleatória em grupo experimental e controle. Os testes foram realizados na sala 109 do LAPEX.

#### **3.8.4.1 Testes de equilíbrio**

Dois testes para mensurar a capacidade funcional e o equilíbrio geral das participantes foram aplicados. Os referidos testes foram realizados no início (pré-teste) e no fim do programa de treino (pós-teste). Na última sessão, o teste foi também realizado (antes e após), com o intuito de avaliar os efeitos agudos da sessão de treino. Os testes utilizados serão descritos a seguir:

##### *3.8.4.1.1 Berg balance test*

A escala de equilíbrio de Berg, criada em 1992 por Katherine Berg, tem ampla utilização para avaliação funcional dos indivíduos da terceira idade. Esta escala foi traduzida, validada e adaptada para a língua portuguesa por Miyamoto *et al.*, (2004), na sua dissertação de mestrado. Assim, a versão brasileira é um instrumento confiável para a avaliação da capacidade funcional dos idosos.

A Escala de Berg é um instrumento validado, de avaliação funcional do equilíbrio composta de 14 tarefas com cinco itens cada e pontuação de 0-4 para cada tarefa: 0 – é incapaz de realizar a tarefa e 4 - realiza a tarefa independente. O escore total varia de 0- 56

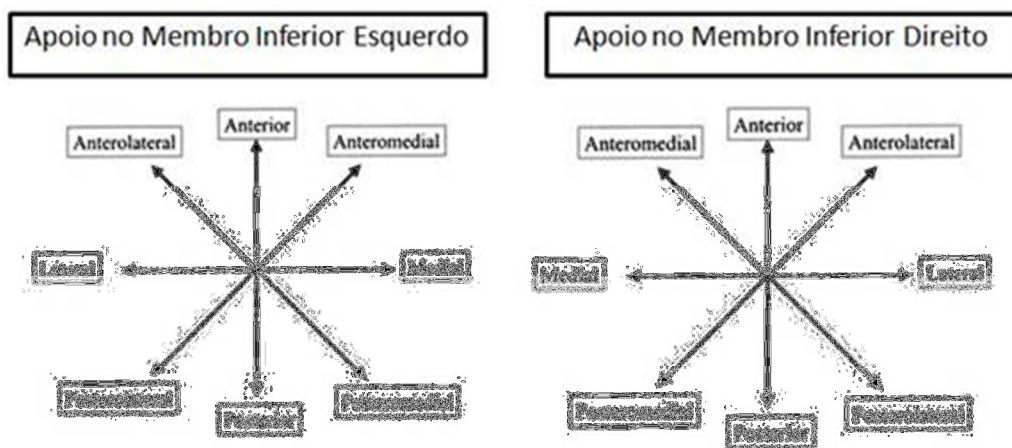
pontos. Quanto menor for a pontuação, maior é o risco para quedas; quanto maior, melhor o desempenho. (GAZZOLA *et al.*, 2006; CHRISTOFOLETT *et al.*, 2006). A escala apresenta em cada item escores de 0-4 e um tempo determinado para cada tarefa e tem como pontuação para risco de quedas escore abaixo de 45 pontos. Tarefas realizadas conforme ANEXO 2.

#### 3.8.4.1.2 *Star excursion balance test (SEBT)*

Avalia a habilidade do indivíduo manter o equilíbrio corporal enquanto realiza tentativas de alcançar a maior distância possível com o membro contralateral em direções específicas. O SEBT consiste em oito linhas desenhadas no chão, cada uma delas com 120 cm partindo de um ponto em comum no centro. As linhas estão afastadas 45° uma das outras e marcadas em uma escala de 1 cm (FIGURA 4). Este instrumento representa uma alternativa simples, de fácil aplicação e de baixo custo. Além disso, estudos anteriores demonstram a confiabilidade, a validade e a sensibilidade do instrumento (KINZEV, 1998; HERTEL, 2000; OLMSTED, 2002).

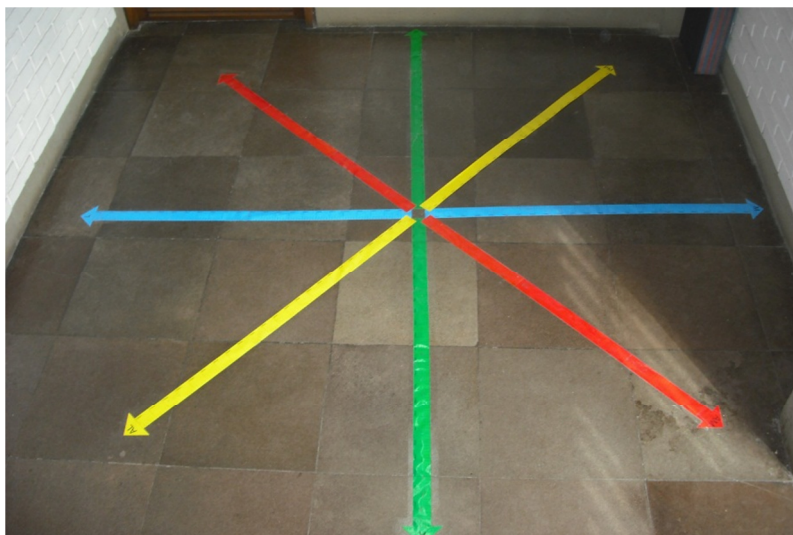
Para a realização do teste o idoso foi posicionado no centro do circuito (ponto de intersecção das oito linhas) em apoio unipodal. Em seguida deveria tocar com a ponta pé do membro contralateral (membro livre) o mais distante possível cada uma das oito linhas (direções), retornar ao centro, e assumir a posição de apoio bipodal. O toque deveria acontecer de forma suave a fim de garantir que este membro não influencie na sustentação e equilíbrio do corpo. Antes do idoso executar o teste, um examinador treinado realizou a explicação e a demonstração do procedimento. Previamente às coletas de dados, um período de familiarização com o procedimento foi realizado. As participantes executaram seis tentativas em cada uma das oito direções a fim de minimizar os efeitos do aprendizado do teste. Após um período de 5 minutos de repouso as idosas iniciaram o procedimento. Três tentativas para cada uma das oito direções intercalando-se o apoio em cada um dos membros inferiores. Iniciando com o apoio unipodal no membro inferior direito. Em seguida executa-se o mesmo procedimento com o apoio unipodal no membro inferior esquerdo, e assim sucessivamente. Foi executado um período de cinco minutos de repouso entre cada uma das tentativas. Todas as idosas executaram o teste no seguinte sentido: anterior, medial, posterior e lateral.

**Figura 3** – Esquema demonstrativo do teste SEBT



Fonte: <http://www.efdeportes.com/efd135/upper-body-exercise-on-dynamic-postural-control.htm>

**Figura 4** – Condições experimentais em que o teste SEBT foi executado



Fonte: Arquivos pessoais

As tentativas foram descartadas e repetidas se o sujeito:

- Tocou fora da linha ou não tocou enquanto manteve-se equilibrado em apoio unipodal;
- Tocou a linha de modo que o membro livre influenciou na sustentação e no equilíbrio do corpo;
- Tirou o pé de apoio do centro do circuito;
- Perdeu o equilíbrio durante qualquer momento da tentativa e/ou não permaneceu na posição inicial ou final de apoio unipodal por um segundo completo.

Após o sujeito completar o circuito, o examinador realizou a mensuração da distância alcançada, a partir do centro do circuito até o ponto que representou a maior distância alcançada em todas as direções.

### 3.8.5 Treinamento vibratório (TV) e treinamento controle (TC)

Todas as sessões de treinamento foram realizadas na sala de musculação da UFRGS, onde se encontra a plataforma vibratória. Os treinamentos foram realizados durante 8 semanas com uma frequência de 3 vezes por semana. Antes do início de cada treino vibratório, as idosas do grupo realizaram um aquecimento de 5 minutos em um ciclo ergômetro (25-30 rpm) e, logo após, com o auxílio de um instrutor, efetuaram os exercícios destinados para cada dia, com a frequência, amplitude e tempo de exposição à vibração e descanso prescritos de acordo com o modelo de periodização adotado (TABELA 1). Salienta-se que durante as sessões de treino, as idosas estavam descalças ou com meias.

As idosas do grupo controle também realizaram o aquecimento e todos os exercícios iguais às do grupo que treinou com vibração, porém, para este grupo a plataforma estava desligada durante a execução dos mesmos.

Os exercícios foram baseados nos estudos de Bautmans *et al.* (2005), Bogaerts *et al.* (2007), Rees *et al.* (2008) e Machado *et al.* (2010) e divididos em estáticos e dinâmicos.

**Tabela 1** – Descrição do treinamento na plataforma vibratória

Semana	Série	Exercício	Frequência	Amplitude	Tempo exerc.	Tempo recup.
1	3x	E1, E4	30 Hz	2mm	30s	60s
2	3x	E2, E3	30 Hz	2mm	30s	60s
3	2x	E2, E5, D1	30 Hz	5mm	30s	60s
4	2x	E4, E3, D2	30 Hz	5mm	45s	60s
5	2x	E1, E2, D3	35 Hz	2mm	45s	60s
6	3x	E3, E5, D4	35 Hz	2mm	45s	60s
7	3x	E3, D1, D2	35 Hz	5mm	45s	60s
8	2x	D1, D2, D3	35 Hz	5mm	60s	60s

**Estáticos (E):** os indivíduos foram posicionados de forma estática em cima da plataforma e permaneceram imóveis durante a aplicação, ou não, da vibração (FIGURA 5).

- a) Em pé com os joelhos levemente flexionados (E1);
- b) Agachamento com os joelhos flexionados a 100° (E2);

- c) Passada (E3);
- d) Elevação dos pés em meia ponta (E4);
- e) Equilíbrio em um pé só (E5).

**Dinâmicos (D):** os indivíduos foram instruídos a realizar os exercícios no momento em que a vibração começou, grupo experimental, ou quando o cronômetro fosse disparado, grupo controle, sendo esses movimentos realizados com um tempo de 2s para cada uma das fases, concêntrica e excêntrica (FIGURA 6). Há um visor no equipamento que auxiliou na contagem dos segundos.

- a) Elevação dos pés dinâmica em meia ponta (D1);
- b) Agachamento – joelhos até aproximadamente 110° (D2);
- c) Subir e descer da plataforma com pés alternados (D3);
- d) Passada lateral subindo e descendo da plataforma (D4).

**Figura 5** – Treinamento estático na plataforma vibratória



Fonte: Arquivos pessoais

**Figura 6** – Treinamento dinâmico na plataforma vibratória



Fonte: Arquivos pessoais

O tempo mínimo, referente à primeira sessão de treino, foi de aproximadamente 8 min e o tempo máximo, referente à última sessão de treino, foi de aproximadamente 21 min.

### 3.9 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

#### **3.9.1 Análise estatística**

Para análise dos dados coletados foi utilizado análise estatística descritiva realizada no programa SPSS versão 17.0. Devido ao pequeno “n” amostral, não foi utilizada estatística inferencial para a comparação dos dados. Desta forma, os dados estão apresentados em média e desvio padrão.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 BERG BALANCE TEST

O protocolo foi utilizado com a intenção de mostrar as variações sofridas pelas idosas em suas habilidades funcionais. Contudo o teste não foi sensível para a população utilizada no estudo, pois todas as participantes obtiveram o escore máximo 56 pontos em todas as análises feitas.

### 4.2 STAR EXCURSION BALANCE TEST

São apresentadas na tabela 2 a soma dos valores das maiores distâncias atingidas nas seis tentativas feitas pelas participantes que realizaram o treinamento de oito semanas com vibração (CV) e sem vibração (SV), bem como a diferença percentual do pré para o pós-teste.

**Tabela 2 – Distâncias individuais atingidas no SEBT após 8 semanas de treino – Efeito Crônico**

	Pré-teste	Pós-teste	$\Delta$ Percentual (pré-pós)
1 CV	743 cm	816 cm	9,82%
2 CV	773 cm	863 cm	11,64%
3 CV	821 cm	938 cm	14,25%
4 CV	712 cm	848 cm	19,10%
5 CV	725 cm	790 cm	19,72%
6 CV	654 cm	783 cm	8,96%
7 SV	749 cm	761 cm	1,60%
8 SV	627 cm	686 cm	9,40%
9 SV	618 cm	721 cm	16,66%
10 SV	657 cm	752 cm	14,45%

CV= Com vibração / SV= Sem vibração

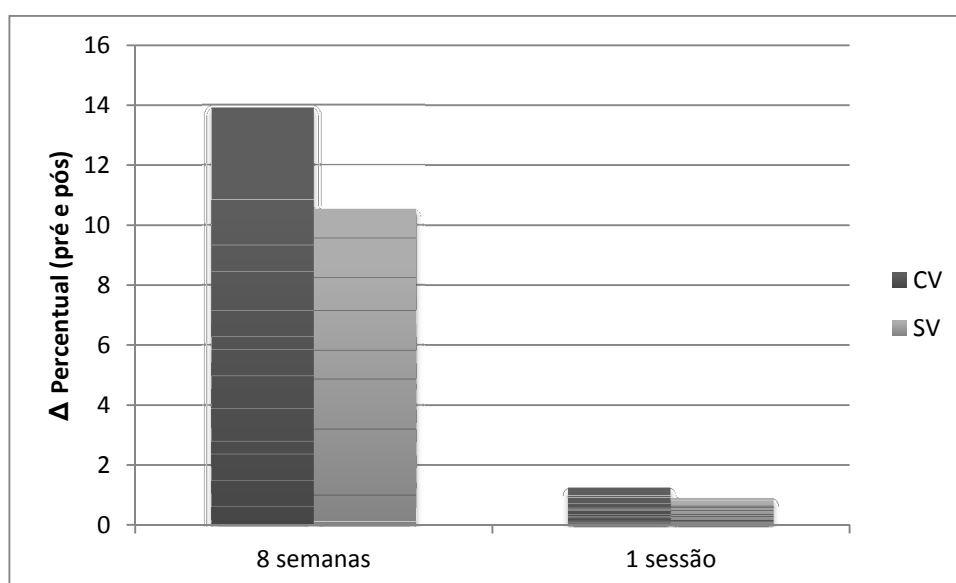
São apresentadas na tabela 3 a soma dos valores das maiores distâncias atingidas nas seis tentativas feitas pelas participantes que realizaram uma sessão de treino com vibração (CV) e sem vibração (SV), bem como a diferença percentual do pré para o pós-teste.

**Tabela 3**– Distâncias individuais atingidas no SEBT após uma sessão de treino - **Efeito Agudo**

	Pré-teste	Pós-teste	$\Delta$ Percentual (pré-pós)
1 CV	816 cm	847 cm	3,79%
2 CV	863 cm	841 cm	-2,54%
3 CV	938 cm	948 cm	1,06%
4 CV	848 cm	881 cm	3,89%
5 CV	790 cm	804 cm	1,77%
6 CV	783 cm	779 cm	-0,51%
7 SV	761 cm	785 cm	3,15%
8 SV	686 cm	704 cm	2,62%
9 SV	721 cm	713 cm	-1,10%
10 SV	752 cm	744 cm	-1,06%

CV= Com vibração / SV= Sem vibração

A seguir no gráfico 2 e na tabela 4, são apresentados os valores de incremento relativo ( $\Delta$  %) (média  $\pm$  DP), obtidos no teste SEBT antes e após o período de treino de oito semanas (efeito crônico) e antes e após a oitava sessão de treino (efeito agudo).

**Gráfico 2** – Médias do percentual de aumento de cada grupo nos diferentes momentos crônico e agudo



**Tabela 4** – Desvio Padrão (DP) do aumento de cada grupo nos diferentes momentos crônico e agudo

		Pré e Pós-Teste Crônico	Pré e Pós-Teste Agudo
<b>CV</b>	<b>DP</b>	<b>4,62%</b>	<b>2,50%</b>
<b>SV</b>	<b>DP</b>	<b>6,68%</b>	<b>2,30%</b>

CV= Com vibração / SV= Sem vibração / DP = Desvio Padrão

## 5 DISCUSSÃO

A partir dos dados encontrados são sugeridas algumas hipóteses e observadas tendências com relação às oito semanas de treinamento e uma sessão de treino na plataforma vibratória sobre o equilíbrio de mulheres idosas.

O protocolo *berg balance teste* não se mostrou sensível para os grupos que participaram do estudo. Contudo, este teste é utilizado em larga escala por diversos autores para análise da capacidade funcional de idosos (GAZZOLA *et al.*, 2006; CHRISTOFOLETT *et al.*, 2006; MIYAMOTO *et al.*, 2004; DIAS *et al.*, 2009). Assim, sugere-se que a obtenção dos 56 pontos atingidos no teste por todas as idosas deve-se ao nível funcional e ativo da amostra, bem como pela idade dos grupos, com média de  $64,7 \pm 5,10$  anos, média menor que a dos estudos referidos que é de  $73,40 \pm 5,77$  anos. Sabendo-se que nem todas as pessoas chegam à velhice nas mesmas condições: umas são mais vigorosas, mais autônomas, ativas do que outras; este protocolo parece ser mais aplicável para idosos mais debilitados ou com idades mais avançadas.

Com relação ao *star excursion balance test*, foi observado uma melhora semelhante nos ganhos de equilíbrio do grupo experimental e controle nos testes pré e pós-treinamento (efeito crônico), bem como antes e após a oitava sessão de treino (efeito agudo).

Em suas pesquisas, Rees *et al.* (2007) e Verschueren *et al.* (2004) também não encontraram diferenças entre o treinamento com vibração quando comparado com o treino sem vibração. Rees *et al.* (2008) não encontraram diferenças quanto ao desempenho muscular de idosos, utilizando grupo controle ativo; já Verschueren *et al.* (2004) não relataram diferença quanto ao equilíbrio corporal de mulheres pós-menopausa com média de idade de 64,6 anos, faixa de idade semelhante ao presente estudo, treinadas durante 24 semanas em uma plataforma vibratória, a análise do equilíbrio corporal foi realizada em uma plataforma de força. Da mesma forma, Torvinen *et al.* (2002), após quatro meses de treinamento também, não observaram efeito sobre o controle postural de adultos jovens, utilizando plataforma de força para avaliar o equilíbrio corporal.

Gusi *et al.* (2006) mostraram uma melhora do equilíbrio postural (*blind flamingo test*) após 32 semanas com frequência de 3 vezes por semana de treinamento com mulheres idosas (média de idade de 66 anos), o que pode ser um fato relevante, pois o presente estudo foi realizado em um período de treinamento de apenas oito semanas. Talvez, com um período de treinamento vibratório mais longo, pudessem ser observados ganhos mais significativos e

maior diferença no equilíbrio corporal do grupo que treinou com vibração comparado ao grupo sem vibração. Bautmans *et al.* (2005) relatam uma melhora nos testes funcionais (*Tinetti-test e timed up-and-go*) após seis semanas de treinamento com um grupo controle ativo. Contudo, sua amostra foi composta por residentes de um asilo com limitações funcionais e média de idade de 77,5 anos.

Outros estudos, como os de Bogaerts *et al.* (2007) e Cheung *et al.* (2007), mostram melhora no equilíbrio corporal de idosos, contudo em suas investigações não foram utilizados grupos controles ativos, além de terem utilizado apenas testes funcionais para avaliar alterações no equilíbrio corporal, e não testes específicos para avaliar esta variável. Os testes funcionais utilizados nos estudos foram semelhantes ao *berg balance test*, o qual não se mostrou eficiente quando aplicado nos indivíduos que participaram do presente estudo. Os autores citados utilizaram em suas pesquisas testes funcionais para avaliar a capacidade física de idosos com idades mais avançadas ou em período de recuperação traumática. Entretanto, as idosas que participaram da seguinte pesquisa têm uma média de idade inferior a 65 anos e não apresentam limitações físicas.

Diferenças na população alvo e protocolo de treinamento causam divergências entre os estudos. O trabalho realizado isolou a ação da vibração com um grupo controle ativo e assim não obteve diferenças significativas entre os sujeitos que treinaram com vibração e sem vibração, apenas três estudos realizaram investigações com esta metodologia (BAUTMANS *et al.*, 2005; REES *et al.*, 2007; VERSCHUEREN *et al.*, 2004). Mais estudos devem ser elaborados com esta metodologia e com um maior número de participantes. Sugere-se para a análise específica do equilíbrio um maior período de treinamento, bem como um protocolo de treino no qual os exercícios sejam direcionados principalmente para a melhora do equilíbrio corporal.

Novas metodologias para avaliar o equilíbrio devem ser desenvolvidas, sobretudo com relação ao equilíbrio dinâmico, em que elementos surpresa e ações reflexas do indivíduo devam ser inseridas, nos testes para a correta simulações corporais da vida diária.

Comparando-se os efeitos agudos e crônicos no presente estudo, não se observou diferença significativa no equilíbrio dos grupos. Assim, uma sessão de treinamento com ou sem a presença de vibração não se mostrou capaz de alterar os níveis de equilíbrio corporal e não alterou o desempenho dos testes aplicados após a sessão do treino.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No estudo realizado observou-se que o treinamento com vibração em plataforma vibratória parece não gerar maiores ganhos no equilíbrio corporal de idosas quando comparado ao treinamento sem vibração, quer analisados de forma aguda, quer crônica. Contudo, o número de participantes e o tempo de treinamento (8 semanas) devem ser levados em consideração quando são analisados e discutidos os resultados. Estes fatores podem ter influências diversas sobre os resultados obtidos na pesquisa. Portanto, sugere-se que mais investigações sejam realizadas para melhor compreensão das relações do treinamento em plataforma vibratória com o equilíbrio corporal e a capacidade funcional de mulheres idosas.

## REFERÊNCIAS

- BALLARD, J.E.; Mc FARLAND, C.; WALLACE, L.S.; HOLIDAY, D.B.; ROBERSON, G. The effect of 15 weeks of exercise on balance, leg strength, and reduction in falls in 40 women aged 65 to 89 years. *J. Am. Med. Womens Assoc.* 2004; 59(4):255-261.
- BAUTMANS, I.; VAN HEES, E; LEMPER, J.C.; METS, T. The feasibility of Whole Body Vibration in institutionalised elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: a randomised controlled trial. *BMC Geriatr.* 2005; 5:17.
- BOGAERTS, A.; DELECLUSE, C.; CLAESSENS, A.L.; COUDYZER, W.; BOONEN, S.; VERSCHUEREN, S.M. Impact of whole-body vibration training versus fitness training on muscle strength and muscle mass in older men: a 1-year randomized controlled trial. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.* 2007; 62:630–635.
- BRUYERE, O.; WUIDART, M. A.; DI PALMA, E.; GOURLAY, M.; ETHGEN, O.; RICHY, F.; REGINSTER, J. Y. Controlled whole body vibration to decrease fall risk and improve health-related quality of life of nursing home residents. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2005; 86(2):303-307.
- CHEUNG, W.H.; MOK, H.W.; QIN, L.; SZE, P.C.; LEE, K.M.; LEUNG, K.S. High frequency whole-body vibration improves balancing ability in elderly women. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2007; 88(7):852–857.
- COCHRANE, D.J. Vibration exercise: the potencial benefits. *Int J Sports Med.* 2011; 32:75-99.
- CHRISTOFOLETT, G. Risco de quedas em idosos com doença de Parkinson e demência de Alzheimer: um estudo transversal. *Revista Brasileira de Fisioterapia.* 2006; 10(4):429-433.
- DIAS, B.B.; MOTA, R.S.; GÊNNOVA, T.C.; TAMBORELLI, V.; PEREIRA, V.V.; PUCCINI, P.T. Aplicação da escala de equilíbrio de Berg para verificação do equilíbrio de idosas em diferentes fases do envelhecimento. *Revista Brasileira de Ciência do Envelhecimento Humano.* 2009; 6(2):213-224.
- FREITAS, E. V. *et al. Tratado de geriatria e gerontologia.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- GAZZOLA, J.M.; PERRACINI, M.R.; GANANÇA, M.M; GANANÇA, F.F. Fatores associados ao equilíbrio funcional em idosos com disfunção vestibular crônica. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia.* 2006; 72(5):683-690.
- GREGG, E.W.; PEREIRA, M.A.; CASPERSEN, C.J. Physical activity, falls, and fractures among older adults: a review of the epidemiologic evidence. *J Am Geriatr Soc.* 2000, 48:883-893.
- GUSI, N.; RAIMUNDO, A.; LEAL, A. Low-frequency vibratory exercise reduces the risk of bone fracture more than walking: a randomized controlled trial . *BMC Musculoskelet Disord* 2006; 30-92.

HERTEL, J. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Med.* 2000; 29(5):361-71.

HERTEL, J. MILLER, S.J.; DENEGAR, C.R. Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Tests. *J Sport Rehabil.* 2000; 9:104–116.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeção da população do Brasil** – IBGE: população brasileira envelhece em ritmo acelerado. Brasil, 2008. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_impresao.php?id\\_noticia=1272](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_impresao.php?id_noticia=1272)> Acessado em 15/agos/2011.

KINZEY, S.; ARMSTRONG, C. The reliability of the Star-Excursion test in assessing dynamic balance. *Orthop Sports Phys Ther.* 1998; 27(5):356–360.

MACHADO, A.; GARCIA-LOPEZ, D.; GONZALEZ-GALLEGO, J.; GARATACHEA, N. Whole-body vibration training increases muscle strength and mass in older women: a randomized-controlled trial. *Scand. J. Med. Sci. Sport.* 2010; 20:200–207.

MIYAMOTO, S.T.; JUNIOR, I.L.; BERG, K.O.; RAMOS, L.R.; NATOUR, J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research.* 2004; 37(9)1411-1421.

OLMSTED, L.C., CARCIA, C.R., HERTEL, J.; SHULTZ, S.J. Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *J Athl Train.* 2002; 37(4):501–506.

OVERSTALL, P.W. The use of balance training in elderly people with falls. *Reviews in Clinical Gerontology.* 2003; 13:153-61.

PAIXÃO JÚNIOR, C.M.; HECKMANN, M. Distúrbios da postura, marcha e quedas. In: FREITAS, E. V. *et al. Tratado de geriatria e gerontologia.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 950-960.

Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina. **Quedas em Idosos: Prevenção.** 2001.

REES, S.S.; MURPHY, A.J.; WATSFORD, M.L. Effects of whole-body vibration exercise on lower-extremity muscle strength and power in an older population: a randomized clinical trial. *Phys. Ther.* 2008; 88:462–470.

REES, S. S; MURPHY, A. J; WATSFORD, M. L. Effects of vibration exercise on muscle performance and mobility in an older population. *Journal of Aging and Physical Activity.* 2007; 15:367-381.

RITTWEGER, J. Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be. *Eur J Appl Physiol.* 2010; 108(5):877-904.

RUWER, S.L.; ROSSI, A.G.; SIMON, L.F. Equilíbrio no idoso. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2005; 71(3):298-303.

SILVA, A.; ALMEIDA, G.J.M.; CASSILHAS, R.C.; COHEN, M.; PECCIN, M.S.; TUFIK, S.; MELLO, M.T. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. *Rev Bras Med Esporte*. 2008; 14(2):88-93.

TORVINEN, S.P.; KANNUS, H.; SIEVÄNEN, T.A.; JÄRVINEN, M.; PASANEN, S.; KONTULAINEN, T.L.; JÄRVINEN, M.; JÄRVINEN, P.; OJA, I. VUORI. Effect of four-month vertical whole body vibration on performance and balance. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2002; 34(9):1523-1528.

VERSCHUEREN, S.M.; ROELANTS, M.; DELECLUSE, C.; SWINNEN, S.; VANDERSCHUEREN, D.; BOONEN, S. Effect of 6-month whole body vibration training on hip density, muscle strength, and postural control in postmenopausal women: a randomized controlled pilot study. *J Bone Miner Res*. 2004; 19:352-359.

## ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu \_\_\_\_\_, portador do RG de nº \_\_\_\_\_ entendo que participarei como sujeito do estudo intitulado “**Resposta aguda de uma sessão de treino vibratório no equilíbrio de mulheres idosas**”. Para tanto serei submetida à avaliação de composição corporal (massa corporal, estatura e dobras cutâneas), testes funcionais (sentar e levantar, andar e equilibrar-se de forma estática e dinâmica) e treinamento vibratório.

Eu entendo que:

- Todos esses testes serão conduzidos por profissionais, professores ou bolsistas com experiência prévia e serão realizados antes e após um treinamento físico de 12 semanas, envolvendo exercícios sobre uma plataforma vibratória.
- Os testes que realizarei são parte desse estudo e terão a finalidade de investigar os efeitos da vibração no equilíbrio corporal.
- Após a realização dos testes ou após algumas sessões de treino (principalmente nas primeiras semanas) poderei apresentar dor e cansaço muscular nas pernas, lombar e pescoço, tontura, dor de cabeça, pés quentes, coceira e vermelhidão nas pernas de forma temporária.
- Serei submetida a três sessões de treino semanais durante esse período e que se faltar aos treinos (de forma consecutiva) serei desligada do estudo.
- O Prof. Dr. Ronei Silveira Pinto e/ou o aluno Gabriel Lobo Pereira, irão responder qualquer dúvida que eu tenha em qualquer momento relativo ao projeto.
- Todos os dados relativos à minha pessoa permanecerão confidenciais e disponíveis apenas sob minha solicitação escrita. Além disso, eu entendo que no momento da publicação, não irá ser feita associação entre os dados publicados e a minha pessoa;
- Não há compensação financeira pela minha participação neste estudo;
- Posso me contatar com o orientador do estudo Prof. Dr. Ronei Silveira Pinto, pelo nº de telefone (51) 84672441 e com o autor do estudo, aluno Gabriel Lobo Pereira pelo nº de telefone (51) 81423095, para quaisquer problemas referentes à minha participação no estudo.
- Se eu sentir que há uma violação dos meus direitos, posso ligar para o nº de telefone (051) 3308-5894. Além disso, posso entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Rio Grande do Sul (CEP-UFRGS), pelo telefone (051) 3308-3629.



- A qualquer instante eu tenho o direito de desistir da participação do estudo.
- Eu entendo que estará disponível no laboratório e no local de treinamento uma linha telefônica para a Assistência Médica de Emergência (51- 3331-0212) e nos dias que realizarei testes de equilíbrio um médico estará presente no laboratório.

Eu, por meio desta, autorizo o Prof. Dr. Ronei Silveira Pinto e seu aluno de graduação Gabriel Lobo Pereira:

- Executar-me um treinamento vibratório, durante 12 semanas, 3 vezes por semana.
- Executar-me testes de equilíbrio, antes e após o período de treinamento físico.

Os procedimentos expostos acima foram explicados para mim pelo Prof. Dr. Ronei Silveira Pinto e/ou aluno Gabriel Lobo Pereira.

Assinatura do sujeito (participante): \_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador: \_\_\_\_\_

Porto Alegre \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2011.

## ANEXO B - ESCALA DE EQUILÍBRIO FUNCIONAL DE BERG

Nome \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

Local \_\_\_\_\_ Avaliador \_\_\_\_\_

### Descrição do item ESCORE (0-4)

- 1 . Posição sentada para posição em pé \_\_\_\_\_
  - 2 . Permanecer em pé sem apoio \_\_\_\_\_
  - 3 . Permanecer sentado sem apoio \_\_\_\_\_
  - 4 . Posição em pé para posição sentada \_\_\_\_\_
  - 5 . Transferências \_\_\_\_\_
  - 6 . Permanecer em pé com os olhos fechados \_\_\_\_\_
  - 7 . Permanecer em pé com os pés juntos \_\_\_\_\_
  - 8 . Alcançar a frente com os braços estendidos \_\_\_\_\_
  - 9 . Pegar um objeto do chão \_\_\_\_\_
  10. Virar-se para olhar para trás \_\_\_\_\_
  11. Girar 360 graus \_\_\_\_\_
  12. Posicionar os pés alternadamente no degrau \_\_\_\_\_
  13. Permanecer em pé com um pé à frente \_\_\_\_\_
  14. Permanecer em pé sobre um pé \_\_\_\_\_
- Total \_\_\_\_\_

### Instruções gerais

Demonstrar cada tarefa e/ou dar as instruções como estão descritas. Ao pontuar, registrar a categoria de resposta mais baixa, que se aplica a cada item. Na maioria dos itens, pede-se ao paciente para manter uma determinada posição durante um tempo específico. Progressivamente mais pontos são deduzidos, se o tempo ou a distância não forem atingidos, se o paciente precisar de supervisão (o examinador necessita ficar bem próximo do paciente) ou fizer uso de apoio externo ou receber ajuda do examinador. Os pacientes devem entender que eles precisam manter o equilíbrio enquanto realizam as tarefas. As escolhas sobre qual perna ficar em pé ou qual distância alcançar ficarão a critério do paciente. Um julgamento pobre irá influenciar adversamente o desempenho e o escore do paciente. Os equipamentos necessários para realizar os testes são um cronômetro ou um relógio com ponteiro de

segundos e uma régua ou outro indicador de: 5; 12,5 e 25 cm. As cadeiras utilizadas para o teste devem ter uma altura adequada. Um banquinho ou uma escada (com degraus de altura padrão) podem ser usados para o item 12.

### **1. Posição sentada para posição em pé**

Instruções: Por favor, levante-se. Tente não usar suas mãos para se apoiar.

- ( ) 4 capaz de levantar-se sem utilizar as mãos e estabilizar-se independentemente
- ( ) 3 capaz de levantar-se independentemente utilizando as mãos
- ( ) 2 capaz de levantar-se utilizando as mãos após diversas tentativas
- ( ) 1 necessita de ajuda mínima para levantar-se ou estabilizar-se
- ( ) 0 necessita de ajuda moderada ou máxima para levantar-se

### **2. Permanecer em pé sem apoio**

Instruções: Por favor, fique em pé por 2 minutos sem se apoiar.

- ( ) 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
- ( ) 3 capaz de permanecer em pé por 2 minutos com supervisão
- ( ) 2 capaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
- ( ) 1 necessita de várias tentativas para permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
- ( ) 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio

Se o paciente for capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, dê o número total de pontos para o item No. 3. Continue com o item No. 4.

### **3. Permanecer sentado sem apoio nas costas, mas com os pés apoiados no chão ou num banquinho**

Instruções: Por favor, fique sentado sem apoiar as costas com os braços cruzados por 2 minutos.

- ( ) 4 capaz de permanecer sentado com segurança e com firmeza por 2 minutos
- ( ) 3 capaz de permanecer sentado por 2 minutos sob supervisão
- ( ) 2 capaz de permanecer sentado por 30 segundos
- ( ) 1 capaz de permanecer sentado por 10 segundos
- ( ) 0 incapaz de permanecer sentado sem apoio durante 10 segundos

### **4. Posição em pé para posição sentada**

Instruções: Por favor, sente-se.

- ( ) 4 senta-se com segurança com uso mínimo das mãos
- ( ) 3 controla a descida utilizando as mãos
- ( ) 2 utiliza a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida
- ( ) 1 senta-se independentemente, mas tem descida sem controle
- ( ) 0 necessita de ajuda para sentar-se

### **5. Transferências**

Instruções: Arrume as cadeiras perpendicularmente ou uma de frente para a outra para uma transferência em pivô. Peça ao paciente para transferir-se de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e vice-versa. Você poderá utilizar duas cadeiras (uma com e outra sem apoio de braço) ou uma cama e uma cadeira.

- ( ) 4 capaz de transferir-se com segurança com uso mínimo das mãos
- ( ) 3 capaz de transferir-se com segurança com o uso das mãos
- ( ) 2 capaz de transferir-se seguindo orientações verbais e/ou supervisão
- ( ) 1 necessita de uma pessoa para ajudar
- ( ) 0 necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar para realizar a tarefa com segurança

### **6. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados**

Instruções: Por favor, fique em pé e feche os olhos por 10 segundos.

- ( ) 4 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com segurança
- ( ) 3 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com supervisão
- ( ) 2 capaz de permanecer em pé por 3 segundos
- ( ) 1 incapaz de permanecer com os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé
- ( ) 0 necessita de ajuda para não cair

### **7. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos**

Instruções: Junte seus pés e fique em pé sem se apoiar.

- ( ) 4 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com segurança
- ( ) 3 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com supervisão
- ( ) 2 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 30 segundos

( ) 1 necessita de ajuda para posicionar-se, mas é capaz de permanecer com os pés juntos durante 15 segundos

( ) 0 necessita de ajuda para posicionar-se e é incapaz de permanecer nessa posição por 15 segundos

### **8. Alcançar a frente com o braço estendido permanecendo em pé**

Instruções: Levante o braço a 90°. Estique os dedos e tente alcançar a frente o mais longe possível. (O examinador posiciona a régua no fim da ponta dos dedos quando o braço estiver a 90°. Ao serem esticados para frente, os dedos não devem tocar a régua. A medida a ser registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar quando o paciente se inclina para frente o máximo que ele consegue. Quando possível, peça ao paciente para usar ambos os braços para evitar rotação do tronco).

( ) 4 pode avançar à frente mais que 25 cm com segurança

( ) 3 pode avançar à frente mais que 12,5 cm com segurança

( ) 2 pode avançar à frente mais que 5 cm com segurança

( ) 1 pode avançar à frente, mas necessita de supervisão

( ) 0 perde o equilíbrio na tentativa, ou necessita de apoio externo

### **9. Pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé**

Instruções: Pegue o sapato/chinelo que está na frente dos seus pés.

( ) 4 capaz de pegar o chinelo com facilidade e segurança

( ) 3 capaz de pegar o chinelo, mas necessita de supervisão

( ) 2 incapaz de pegá-lo, mas se estica até ficar a 2-5 cm do chinelo e mantém o equilíbrio independentemente

( ) 1 incapaz de pegá-lo, necessitando de supervisão enquanto está tentando

( ) 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

### **10. Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé**

Instruções: Vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima do seu ombro esquerdo sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito. (O examinador poderá pegar um objeto e posicioná-lo diretamente atrás do paciente para estimular o movimento)

( ) 4 olha para trás de ambos os lados com uma boa distribuição do peso

- ( ) 3 olha para trás somente de um lado, o lado contrário demonstra menor distribuição do peso
- ( ) 2 vira somente para os lados, mas mantém o equilíbrio
- ( ) 1 necessita de supervisão para virar
- ( ) 0 necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

### **11. Girar 360 graus**

Instruções: Gire-se completamente ao redor de si mesmo. Pausa. Gire-se completamente ao redor de si mesmo em sentido contrário.

- ( ) 4 capaz de girar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- ( ) 3 capaz de girar 360 graus com segurança somente para um lado em 4 segundos ou menos
- ( ) 2 capaz de girar 360 graus com segurança, mas lentamente
- ( ) 1 necessita de supervisão próxima ou orientações verbais
- ( ) 0 necessita de ajuda enquanto gira

### **12. Posicionar os pés alternadamente no degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio**

Instruções: Toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha

tocado o degrau/banquinho quatro vezes.

- ( ) 4 capaz de permanecer em pé independentemente e com segurança, completando 8 movimentos em 20 segundos
- ( ) 3 capaz de permanecer em pé independentemente e completar 8 movimentos em mais que 20 segundos
- ( ) 2 capaz de completar 4 movimentos sem ajuda
- ( ) 1 capaz de completar mais que 2 movimentos com o mínimo de ajuda
- ( ) 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair

### **13. Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente**

Instruções: (demonstre para o paciente) Coloque um pé diretamente à frente do outro na mesma linha; se você achar que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro pé e levemente para o lado.

- ( ) 4 capaz de colocar um pé imediatamente à frente do outro, independentemente, e permanecer por 30 segundos

- ( ) 3 capaz de colocar um pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado, independentemente, e permanecer por 30 segundos
- ( ) 2 capaz de dar um pequeno passo, independentemente, e permanecer por 30 segundos
- ( ) 1 necessita de ajuda para dar o passo, porém permanece por 15 segundos
- ( ) 0 perde o equilíbrio ao tentar dar um passo ou ficar de pé

#### **14. Permanecer em pé sobre uma perna**

Instruções: Fique em pé sobre uma perna o máximo que você puder sem se segurar.

- ( ) 4 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por mais que 10 segundos
- ( ) 3 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por 5-10 segundos
- ( ) 2 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por mais que 3 segundos
- ( ) 1 tenta levantar uma perna, mas é incapaz de permanecer por 3 segundos, embora permaneça em pé independentemente
- ( ) 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair
- ( ) Escore total (Máximo = 56)