

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Instituto de Geriatria e Gerontologia Biomédica  
Programa de Pós Graduação em Gerontologia Biomédica

PATRÍCIA ZAMBONE DA SILVA

**IMPACTO DA PLATAFORMA VIBRATÓRIA  
NO EQUILÍBRIO DE IDOSAS SAUDÁVEIS**

Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider  
Orientador

2012

Patrícia Zambone da Silva

**IMPACTO DA PLATAFORMA VIBRATÓRIA NO EQUILÍBRIO DE IDOSAS  
SAUDÁVEIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gerontologia Biomédica.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Rodolfo Herberto Schneider

Porto Alegre

2012

**DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)**

S586i Silva, Patrícia Zambone da  
Impacto da plataforma vibratória no equilíbrio em idosas saudáveis /  
Patrícia Zambone da Silva. Porto Alegre: PUCRS, 2012.

66 f.: tab. Inclui artigo de periódico submetido à publicação.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider.

Dissertação (Mestrado) –Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Instituto de Geriatria e Gerontologia. Mestrado em Gerontologia Biomédica.

1. EQUILÍBRIO POSTURAL/fisiologia. 2. ENVELHECIMENTO. 3. QUALIDADE DE VIDA. 4. QUESTIONÁRIOS. 5. IDOSO. 6. FEMININO. 7. HUMANOS. 8. GERIATRIA. GERONTOLOGIA. 9. VIBRAÇÃO/uso terapêutico. 10. MODALIDADES DE FISIOTERAPIA. 11. ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO ALEATÓRIO. I. Schneider, Rodolfo Herberto. II. Título.

C.D.D. 618.9767

C.D.U. 612.886-053.9:615.8(043.3)

N.L.M. WE 103

PATRÍCIA ZAMBONE DA SILVA

**IMPACTO DA PLATAFORMA VIBRATÓRIA NO EQUILÍBRIO DE IDOSAS  
SAUDÁVEIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gerontologia Biomédica.

Aprovada em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**Banca Examinadora**

---

Prof. Dr. Irênio Gomes da Silva Filho

---

Profª. Dra. Thaís de Lima Resende

Aos meus pais e esposo pelo amor, incentivo e apoio.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao final desta etapa, agradeço à minha família e amigos pelo apoio, motivação e amor.

Agradeço ao meu orientador, professor Doutor Rodolfo Schneider, não apenas pelo conhecimento científico, mas por toda dedicação, apoio e carinho. Seus valorosos horários de orientação e sua disponibilidade jamais serão esquecidos.

Ao Serviço de Fisiatria do Hospital São Lucas da PUCRS, em especial aos meus mestres e colegas, professor Carlos Alberto Musse e professora Luciana Schwan, pelo apoio incondicional, mesmo antes do início desta jornada, e por acreditarem em mim.

A todos colaboradores envolvidos, em especial às acadêmicas, Marianna Lins, Raísa Fiorentin, Juliana Fraga, Cássia Alves, Taila Piva e Daniela Lopes e à secretária do Serviço de Fisiatria, Aline Magalhães, por seu significativo auxílio.

Ao Instituto de Geriatria e Gerontologia Biomédica e à CAPES pela bolsa de estudos.

À empresa Estek por ter cedido gentilmente uma plataforma vibratória.

Aos pacientes, pela colaboração, boa vontade e persistência ao longo da pesquisa.

A todos que, de alguma forma, ajudaram na concretização desta etapa.

## RESUMO

**Introdução:** Com o envelhecimento, alterações do equilíbrio são inerentes ao processo fisiológico, podendo acarretar quedas e complicações ligadas ao evento. Existem várias estratégias para melhorar o equilíbrio, como programas de exercícios físicos resistidos, Tai Chi e mais recentemente a plataforma vibratória. **Objetivos:** avaliar a eficácia da plataforma vibratória no equilíbrio e qualidade de vida de idosas saudáveis do ambulatório do Serviço de Geriatria do Hospital São Lucas. **Métodos:** ensaio clínico randomizado de dezesseis semanas de duração, com 18 idosas (9 no grupo caso e 9 no grupo controle) de idade igual ou superior a 60 anos, usuárias do Ambulatório de Geriatria Geral e que não possuíam doenças graves ou incapacitantes de origem reumatológica, ortopédica, neurovascular, renal ou hepática. O grupo intervenção realizou treino na plataforma vibratória com uma frequência entre 10-15 Hz e o controle permaneceu com o estilo de vida sedentário. A intervenção na plataforma vibratória foi intermitente (3 minutos, 1 minuto de repouso) por 11 minutos, três vezes na semana durante dezesseis semanas. Os instrumentos utilizados foram o questionário com dados sociais e de saúde, Escala de Equilíbrio de Berg, Avaliação da Qualidade de Vida (WHOQOL) versão abreviada, Escala de Atividades Instrumentais de Vida Diária de Lawton. As pacientes foram avaliadas no início do estudo, oito semanas e dezesseis semanas após. Foram utilizadas frequências, médias, desvios-padrão, teste do qui-quadrado, teste t de Student para amostra pareada, coeficiente de correlação de Pearson e teste de McNemar. O banco de dados foi desenvolvido em Excel versão 2007 e analisado no programa estatístico SPSS 17. **Resultados:** no presente estudo, não se verificou diferença estatisticamente significativa entre o grupo caso e controle na melhora do equilíbrio e da qualidade de vida ( $p=0.81$ ). Demonstrou-se, no entanto, uma correlação direta moderada entre o equilíbrio e o desempenho no domínio físico do WHOQOL nos três momentos de avaliação ( $rt_0=0.47$ ,  $rt_1=0.55$  e  $rt_2=0.56$ ). **Conclusão:** Não foi observada uma melhora no equilíbrio e na qualidade de vida na amostra estudada. No entanto, é importante ressaltar que esta limitação possa ter uma relação com o tamanho amostral.

Palavras-chave: Envelhecimento. Equilíbrio. Controle Postural. Plataforma Vibratória.

## ABSTRACT

**Introduction:** With the ageing, changes in the balance are inherent in the physiological process, causing falls and complications associated with it. There are many strategies to improve balance, such as resistance physical exercise program, Tai Chi, and more recently whole body vibration. **Objectives:** to evaluate the efficacy of the whole body vibration over the balance and in life quality in healthy elderly women in the Geriatric clinic of São Lucas Hospital. **Methods:** sixteen weeks randomized clinical trial with 18 elderly women (9 in the interventional group and 9 in the control group) with age greater or equal 60 years, patients in Geriatric clinic of São Lucas Hospital. They do not have any severe or disabling diseases whose source is rheumatologic, orthopedic, neurovascular, renal or hepatic. The interventional group has trained in a whole body vibration with frequency between 10-15 Hz and the control has a sedentary life style. Exposure to whole body vibration was intermittent (3 minutes, 1 minute rest) for 11 minutes, three times per week during sixteen weeks. The instruments used were the social and health questionnaire, Berg Balance Scale, World Health Organization Quality of Life (WHOQOL) in the abbreviated version and Lawton's Instrumental Activities of Daily Living Scale. Subjects were evaluated in the beginning, eight weeks and sixteen weeks after. For the analysis, frequencies, means, standard deviations, chi-square test, Student paired samples t-test, correlation coefficient of Pearson and McNemar test have been applied. The dataset was developed in Excel<sup>®</sup> 2007 and the data and statistical analysis was performed using SPSS 17. **Results:** in this study, no statistically significant difference between the interventional and control groups in the balance and life quality ( $p=0.81$ ) has been achieved. However, a moderate correlation between the balance and the performance in the physical dominium in WHOQOL in the three evaluation moments ( $rt_0=0.47$ ,  $rt_1=0.55$  e  $rt_2=0.56$ ) has been shown. **Conclusions:** in this study, no improvement has been seen in the life quality and balance in the sample evaluated. However, it is important to mention that this limitation can be associated with the sampling size.

Key Words: Ageing. Balance. Postural Control. Whole Body Vibration

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Fluxograma de seleção da amostra para teste na plataforma vibratória.....23

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Caracterização geral da amostra. ....	29
<b>Tabela 2.</b> Frequência de comorbidades e classe de medicamentos da amostra.....	30
<b>Tabela 3.</b> Escore da Escala de Equilíbrio de Berg no período inicial, oito e dezesseis.....	31
semanas.....	31
<b>Tabela 4.</b> Médias do WHOQOL-bref para os quatros domínios e geral dos grupos caso e controle. ....	32
<b>Tabela 5.</b> Pontuação da Escala de Equilíbrio de Berg e WHOQOL nos tempos inicial e dezesseis semanas nos grupos caso e controle. ....	34

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

AIVD- atividade instrumental de vida diária

EEB- escala de equilíbrio de Berg

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

WHOQOL- avaliação da qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	14
2.	REFERENCIAL TEÓRICO .....	16
3.	OBJETIVO GERAL .....	21
3.1.	Objetivos Específicos .....	21
3.1.1.	Primários .....	21
3.1.2.	Secundários .....	21
4.	METODOLOGIA .....	22
4.1.	Delineamento do estudo.....	22
4.2.	População.....	22
4.3.	Amostra.....	22
4.3.1.	Critérios de Inclusão .....	22
4.3.2.	Critérios de Exclusão .....	23
4.4.	Intervenção.....	23
4.5.	Instrumentos de Pesquisa.....	25
4.6.	Dimensionamento da Amostra.....	26
4.7.	Análise Estatística.....	27
5.	RESULTADOS .....	28
6.	DISCUSSÃO.....	35
7.	CONCLUSÃO .....	39
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
	APÊNDICE A – TRIAGEM TELEFÔNICA.....	43
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	44
	APÊNDICE C – DADOS SOCIAIS E DE SAÚDE .....	46
	ANEXO A – ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG .....	47
	ANEXO B – AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE VERSÃO ABREVIADA .....	55

ANEXO C – ESCALA DE ATIVIDADES INSTRUMENTAIS DE VIDA DIÁRIA DE LAWTON.....	58
ANEXO D – ARTIGO PUBLICADO .....	59
ANEXO E – APROVAÇÃO DO PROTOCOLO DE PESQUISA.....	65

## 1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento, enquanto parte do ciclo da vida, constitui-se como um processo natural que determina uma série de alterações fisiológicas. Tais alterações, todavia, superajuntadas podem acarretar consequências ou sequelas clínicas, disfunção, incapacidade e algum nível de dependência<sup>1</sup>.

Mudanças orgânicas provocadas pelo envelhecimento originam manifestações clínicas em várias situações habituais aos pacientes idosos. Os próprios idosos, seus familiares, cuidadores ou profissionais de saúde atribuem com frequência queixas agudas e crônicas à velhice<sup>1</sup>. Manifestações como tremores, incontinência urinária, alterações cognitivas, desequilíbrio e quedas são queixas comuns a esses indivíduos.

As quedas, apesar das inúmeras pesquisas realizadas nos últimos anos na população idosa, continuam sendo um importante e complexo problema de saúde neste grupo populacional. Além de sua importância na saúde e na qualidade de vida dos idosos, constituem-se hoje em sérios problemas de saúde pública com substancial impacto em todo o sistema de saúde<sup>1</sup>. Estima-se que, aproximadamente 30% dos indivíduos acima de 65 anos, apresentam ao menos uma queda ao ano. Esse percentual tende a aumentar para 40% em idosos acima de 75 anos e pode ultrapassar os 40% em octagenários. Sabe-se que até os 75 anos de idade os indivíduos do sexo feminino caem quase duas vezes mais frequentemente em relação ao sexo masculino<sup>1</sup>.

Importantes repercussões estão relacionadas às quedas, como elevados níveis de mortalidade e morbidade em idosos, principalmente relacionadas a traumas. As lesões graves são comuns em 15% das quedas, sendo que destas, 75% são fraturas<sup>2</sup>. Além disso, 25% dos idosos que experimentam uma queda desenvolvem medo de novas quedas, o que pode

funcionar como um limitante funcional, determinando níveis variáveis de dependência e impacto em sua qualidade de vida <sup>1</sup>.

Dessa forma, parte-se do princípio que alterações do equilíbrio podem ser inerentes ao processo fisiológico do envelhecimento, podendo acarretar quedas e complicações ligadas a este evento. Existem várias estratégias para melhorar o equilíbrio e, portanto, prevenir as quedas como programas de exercícios físicos resistidos, Tai Chi e mais recentemente a plataforma vibratória <sup>3</sup>.

Diferentes abordagens têm sido utilizadas na avaliação e prevenção de quedas em idosos. As referências na literatura em relação ao desempenho da plataforma vibratória na população idosa com risco de quedas ainda são incipientes, principalmente no que tange o equilíbrio. Devido à grande importância da prevenção de quedas e sua relação intrínseca com alterações do equilíbrio, o presente estudo teve o propósito de avaliar o impacto no equilíbrio em idosas sadias submetidas ao uso regular da plataforma vibratória.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A proporção de pessoas com mais de 65 anos cresce a cada dia no mundo. No Brasil, o aumento da população idosa segue a tendência mundial. Nos últimos 60 anos, ocorreu um aumento de 4 para 9%, o que corresponde a um acréscimo de 15 milhões de indivíduos <sup>4</sup>. A estimativa para 2025 é de um aumento de mais de 33 milhões de idosos, tornando o Brasil o sexto país com maior percentual populacional desta faixa no mundo <sup>4</sup>. Com o aumento populacional, aumentam também os riscos inerentes à perda da capacidade funcional, como as quedas.

As quedas são as principais causas de morte acidental entre pessoas com 65 anos ou mais, além disso, contribuem para o aumento na morbidade, incluindo fraturas, depressão, piora da qualidade de vida, imobilismo e morte <sup>5-7</sup>. As quedas constituem grande problema para os idosos, visto que cerca de 30% desta população sofre pelo menos uma queda por ano <sup>8</sup>. As estimativas variam, mas em torno de 20% das quedas resultam em danos graves necessitando de cuidados médicos e pelo menos 2 a 10% resultam em fraturas <sup>9, 10</sup>. Os custos para o sistema de saúde também são elevados devido à grande morbidade e mortalidade associadas com as quedas <sup>11</sup>.

Existem múltiplos fatores de risco para as quedas, podendo estes fatores estar ligados diretamente à condição de saúde do idoso ou também estar relacionados ao ambiente físico, principalmente domiciliar. Os riscos para quedas incluem distúrbios de marcha, equilíbrio, alteração visual, cognitiva e uso de fármacos, como psicotrópicos e cardiovasculares. O risco de quedas aumenta de acordo com o número de fatores de risco que cada indivíduo apresenta <sup>5</sup>.

O envelhecimento está associado com um declínio dos sistemas neuromuscular e sensorial, os quais podem afetar o controle postural e o equilíbrio. O termo equilíbrio é descrito na literatura como a habilidade de manter-se na postura ereta em uma posição de carregamento de peso sem queda <sup>12</sup>. É um processo complexo que envolve a recepção e a integração de estímulos sensoriais e o planejamento e a execução dos movimentos para atingir um objetivo que exige a postura ereta. Desta forma, o mecanismo de equilíbrio mostra a capacidade de controlar o centro de gravidade sobre a base de apoio em um determinado ambiente sensorial <sup>13</sup>.

O equilíbrio é fundamental para o desempenho adequado das atividades físicas e a falta deste é um fator de risco importante para quedas em idosos. Apesar da alteração do equilíbrio não ser necessária e nem suficiente para causar quedas, podendo não estar presente em todos os sujeitos que caíram ou cairão, mudanças no equilíbrio podem apresentar um risco relativo de 2,9 vezes no aumento do risco de quedas em diversos estudos publicados <sup>14</sup>.

Assim, os principais desafios na prevenção de quedas em idosos incluem a identificação adequada das pessoas de risco, compreensão da influência e interação dos fatores de risco e alcance satisfatório do tratamento para melhora ou manutenção da autonomia funcional e qualidade de vida <sup>15</sup>.

O declínio fisiológico dos mecanismos envolvidos no equilíbrio é um dos fatores de risco que pode ser melhorado com a intervenção. Estudos têm mostrado que o treinamento pode aprimorar o equilíbrio em idosos <sup>16-18</sup>. A maioria destes trabalhos incluiu intervenções com exercícios multidimensionais dirigidos para a melhora da força, flexibilidade e capacidade aeróbica <sup>18</sup>. O exercício físico sugere ser efetivo na prevenção de quedas em idosos. Kawanabe e Kawashima <sup>2</sup> em meta análise conduzida em 2007 demonstraram que o exercício físico é efetivo para a redução dos riscos de queda em idosos e, conseqüentemente,

em lesões relacionadas, reduzindo os custos do sistema de saúde. No entanto, ainda há poucas informações disponíveis sobre os custos associados com a replicação dos programas de prevenção, ou seja, custo – efetividade dos programas de prevenção de quedas <sup>2</sup>.

Uma revisão sistemática feita por Gillespie et al. <sup>17</sup> demonstrou que os exercícios de fortalecimento, equilíbrio e Tai Chi são efetivos para prevenção de fraturas na velhice; as respectivas reduções do risco relativo para quedas foram 20% e 51%, portanto Tai Chi é provavelmente mais efetivo para decréscimo das quedas <sup>2, 17</sup>.

Recentemente, uma nova modalidade biofísica de exercícios foi desenvolvida, que é a plataforma vibratória <sup>16, 19</sup>. Na plataforma vibratória, o indivíduo exercita-se sobre uma placa que oscila movimentos de subida e descida em uma frequência e amplitude específicas <sup>20</sup>. A noção de que a vibração pode ser benéfica é relativamente nova, já que, ainda hoje, estudos têm relacionado a vibração como possível causadora de danos <sup>21</sup>. Esta visão é oriunda da exposição ocupacional à vibração <sup>22</sup>. Apenas alguns poucos autores postularam os efeitos terapêuticos pelo estímulo vibratório no passado. Dentre eles os primeiros foram Sanders (1936) e Whedon et al. (1949) (apud <sup>22</sup>), os quais realizaram um estudo em uma cama oscilante.

Nazarov e Spivak (1985) (apud <sup>23</sup>) foram os primeiros a aplicar a vibração como modalidade de treinamento para atletas. Isto levou ao interesse da comunidade científica em avaliar a vibração como uma modalidade de exercícios.

Os exercícios na plataforma vibratória constituem uma oscilação forçada onde a energia é transferida de um atuador (dispositivo vibratório) para um ressonador (corpo humano). Na maioria desses exercícios, as oscilações têm um formato sinusoidal e são descritas pela amplitude, frequência e fase angular <sup>22</sup>.

Um estudo de Rittweger <sup>22</sup> demonstrou que a vibração melhora a força muscular e o equilíbrio em subpopulações com tendência a quedas como os idosos <sup>22</sup>. Bosco et al. <sup>23</sup> foram os primeiros a estudar os efeitos agudos da vibração como modalidade de exercício. Estudos mostram alterações nos músculos e tendões, aumento da perfusão muscular e da pele, aumento da temperatura intramuscular, aumento do metabolismo, entre outras. Com o uso prolongado, estudos sugerem alterações na adaptação neuromuscular, no metabolismo ósseo e no controle postural. A aplicação de vibração em músculos isolados causa a ilusão de movimentação em direção oposta como uma contração reflexa <sup>22</sup>. Esta contração reflexa interfere na propriocepção e pode ocasionar erros de posicionamento mesmo após cessar a vibração <sup>22</sup>. Portanto, parece coerente que a vibração no tendão exerça efeitos imediatos e prolongados no equilíbrio e postura, mais especificamente a vibração no tendão do tibial anterior provoca balanço em direção posterior, enquanto que a vibração sobre o tendão de Aquiles em direção anterior<sup>22</sup>. Esses efeitos devem ser compreendidos como reações inespecíficas do sistema nervoso central, ao invés de efeitos locais sobre o músculo isolado <sup>22</sup>. É importante ressaltar que os estímulos aferentes dos mecanorreceptores cutâneos também podem afetar os reflexos motores e o equilíbrio <sup>24</sup>. Esses efeitos específicos frequentemente dependem da localização anatômica exata do receptor cutâneo, mas também do padrão motor específico. Isso é particularmente verdade para a face plantar do pé onde a aplicação de pressão explicita contrações reflexas de músculos específicos da perna, dependendo do ponto preciso de aplicação <sup>24</sup>.

Cheung et al. <sup>25</sup> relataram que exercícios durante 6 semanas na plataforma vibratória foram benéficos para a mobilidade de idosos institucionalizados. Por outro lado, Torvinen et al. <sup>26</sup> reportaram que a intervenção com a plataforma vibratória não apresentou efeito no equilíbrio estático ou dinâmico em indivíduos jovens em um estudo com 4 e 8 meses de acompanhamento. Em outro estudo de Schuhfried et al. <sup>27</sup>, a plataforma vibratória apresentou

influência positiva no controle postural e na mobilidade em pacientes com esclerose múltipla, sugerindo que este método poderia ser utilizado em diferentes condições clínicas<sup>27</sup>. Um estudo de van Nes et al.<sup>28</sup> avaliou os efeitos em longo prazo da plataforma vibratória na recuperação do equilíbrio e atividades de vida diária nos paciente com acidente vascular encefálico na fase pós aguda. Van Nes et al. demonstraram uma tendência na recuperação do equilíbrio após um treinamento durante seis semanas quando comparado com grupo o controle. Porém, os autores concluíram que a duração do treinamento não foi suficiente para demonstrar efeitos a longo prazo.

Furness et al.<sup>29</sup> investigaram a eficácia da plataforma vibratória no desempenho funcional em idosos saudáveis da comunidade. O desempenho funcional foi avaliado pelos testes de levantar-andar e do sentar-levantar. Durante o teste de levantar – andar, os participantes partiam da cadeira onde estavam sentados, caminhavam três metros alcançando a marca feita no chão e retornavam para o assento de origem. No teste do sentar-levantar, os indivíduos sentavam e levantavam de uma cadeira, sem apoio para o antebraço, por cinco vezes. Os autores mostraram a eficácia do equipamento, pois houve melhora funcional após o treino na plataforma vibratória, já que o grupo intervenção desempenhou os testes funcionais em menor tempo em relação ao grupo controle.

Desta forma, os idosos podem ser possíveis beneficiários do uso da plataforma vibratória porque apresentam um desempenho muscular reduzido, alteração de equilíbrio e diminuição da massa óssea<sup>25</sup>.

### **3. OBJETIVO GERAL**

Avaliar o efeito da plataforma vibratória no equilíbrio, na qualidade de vida e nas atividades instrumentais de vida diária em idosas.

#### *3.1. Objetivos Específicos*

##### *3.1.1. Primários*

Avaliar a melhora do equilíbrio em idosas submetidas ao treinamento com a plataforma vibratória.

##### *3.1.2. Secundários*

- ✓ Avaliar a qualidade de vida nas idosas usuárias da plataforma vibratória e comparar com o grupo de idosas sedentárias.
- ✓ Avaliar atividades instrumentais de vida diária (AIVDs) em idosas usuárias do equipamento e comparar com o grupo de idosas sedentárias.
- ✓ Descrever a quantidade e classe dos fármacos utilizados em ambos os grupos

## **4. METODOLOGIA**

### *4.1. Delineamento do estudo*

Ensaio clínico randomizado controlado sem cegamento.

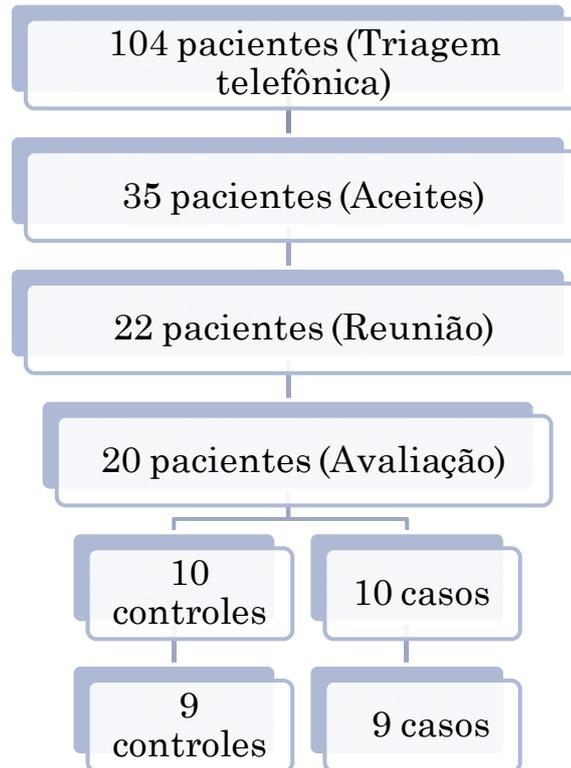
### *4.2. População*

As participantes do estudo são usuárias do Ambulatório Geral de Geriatria. Uma listagem dos pacientes que frequentam este ambulatório foi utilizada para a seleção dos indivíduos. O contato telefônico foi realizado com todas as cento e quatro pacientes, convidando-as a participar do estudo. Às respostas positivas era realizada uma breve triagem (Apêndice A) para possíveis critérios de exclusão. Ao final do processo, trinta e cinco pacientes foram convidadas para uma reunião de apresentação do estudo. Na Figura 1, é apresentado o fluxograma de seleção da amostra.

### *4.3. Amostra*

#### *4.3.1. Critérios de Inclusão*

Idosas com idade igual ou superior a sessenta anos, capazes de ficarem de pé, por no mínimo, trinta segundos sem auxílio.



**Figura 1.** Fluxograma de seleção da amostra para teste na plataforma vibratória.

#### 4.3.2. Critérios de Exclusão

Pacientes com doenças agudas ou crônicas graves de origem hepática, renal, neurológica, pulmonar, reumatológica, vascular, labirintopatias, fratura de membro inferior no último ano, praticante de atividade física regular no último ano, alcoolismo, presença de dor incapacitante (EVA  $\geq$  9,0) de origem musculoesquelética em qualquer momento do estudo.

#### 4.4. Intervenção

Na reunião de apresentação do estudo, compareceram vinte e duas idosas. Neste momento, foi marcada uma data para a primeira avaliação e sorteio dos grupos. Os casos

seriam submetidos ao treino na plataforma vibratória por dezesseis semanas e os controles a nenhuma intervenção.

A primeira avaliação das idosas com os instrumentos citados abaixo foi realizada com a voluntária e pesquisador cegados quanto ao grupo de intervenção ou controle, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B). Ao término da avaliação, a participante escolhia entre dois envelopes selados e opacos que definiria o grupo de intervenção ou o controle. Realizou-se a randomização simples dos indivíduos de pesquisa.

O grupo de intervenção foi submetido a treinamento na plataforma vibratória, modelo Novo Plate Fitness do fabricante Estek por dezesseis semanas. Os indivíduos realizaram a três sessões semanais em dias alternados. Cada sessão foi composta por três séries de três minutos de vibração, com um minuto de repouso entre cada série. A posição da participante na plataforma vibratória foi com leve flexão de quadril e joelhos. Os parâmetros da vibração foram 10 Hz de frequência e 5 mm de amplitude nas primeiras oito semanas e 15 Hz nas oito semanas subsequentes. Esses parâmetros foram escolhidos empiricamente baseados em estudos prévios, uma vez que não existe uma padronização do uso do equipamento no que se refere à periodicidade e tempo de uso.

A realização dos treinos foi realizada por acadêmicas dos cursos de Fisioterapia e Educação Física. Previamente ao início dos treinos, realizou-se uma reunião para a padronização do uso do equipamento, do posicionamento dos sujeitos de pesquisa na plataforma e dos alongamentos realizados antes e após cada sessão. O equipamento foi colocado no Serviço de Fisiatria e Fisioterapia do Hospital São Lucas – PUCRS onde eram realizados os treinos e avaliações.

O grupo controle não foi submetido a nenhuma intervenção. Permaneceram com o seu estilo de vida sedentário, sem praticar atividade física regular com ou sem supervisão de um profissional.

#### 4.5. *Instrumentos de Pesquisa*

Aplicou-se um questionário com os dados sócio-demográficos e dados de saúde (Apêndice C).

O equipamento utilizado foi a plataforma vibratória modelo Novo Plate Fitness, fabricante Estek, que atua na frequência entre 5 Hz e 60 Hz, programável, com capacidade para suportar até 150kg.

Os instrumentos utilizados foram de equilíbrio, qualidade de vida e de atividades instrumentais de vida diária.

O equilíbrio foi avaliado por meio da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)<sup>30</sup>. Este teste é constituído por uma escala de 14 tarefas comuns que envolvem o equilíbrio estático e dinâmico tais como alcançar, girar, transferir-se, permanecer em pé e levantar-se. A realização das tarefas é avaliada através de observação e a pontuação varia de zero a quatro totalizando um máximo de 56 pontos (Anexo A).

A avaliação da qualidade de vida foi feita através do instrumento de Avaliação da Qualidade de Vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL)<sup>31</sup>. A versão utilizada foi a abreviada do WHOQOL-100, WHOQOL – abreviado, validada para o português. O WHOQOL- abreviado consta de vinte seis questões, sendo duas de questões gerais e as demais representam cada uma das vinte e quatro facetas do instrumento original. O WHOQOL-

abreviado é composto por quatro domínios: físico, psicológico, relações sociais e meio ambiente (Anexo B).

Para a avaliação das atividades instrumentais de vida diária utilizou-se a Escala de Lawton <sup>4</sup>. Consta de nove perguntas, cada resposta recebe uma pontuação. A pontuação tem significado apenas para o paciente individual, servindo como base para comparação evolutiva (Anexo D).

Os instrumentos de Escala de Equilíbrio de Berg, WHOQOL- abreviado, Escala de Lawton foram aplicados em ambos os grupos em três momentos. No momento um, ao selecionar-se o candidato ao estudo, no momento dois, oito semanas após o início da pesquisa e no momento três, dezesseis semanas após o início da pesquisa.

#### *4.6. Dimensionamento da Amostra*

Com base em estudos anteriores <sup>15,28</sup>, calculou-se inicialmente a média da pontuação da Escala de Equilíbrio de Berg esperada para o momento um. Estimou-se que a média do momento três teria um acréscimo de nove pontos percentuais, embasado no trabalho de van Nes et al <sup>32</sup>. Para a estimativa do desvio-padrão, determinou-se a variância e partir desta, o desvio-padrão. Os desvios-padrão do momento um e do momento três foram considerados iguais, usando esta teoria conservadora, estima-se um tamanho amostral maior. O cálculo foi realizado para um poder de 80%,  $p < 0.05$  e perdas de 20%, totalizando amostra de vinte quatro indivíduos em cada grupo, ou seja, quarenta e oito pacientes.

#### 4.7. *Análise Estatística*

A análise dos resultados do estudo foi realizada para dados pareados paramétricos. As variáveis idade, atividade física, número de comorbidades, número de medicamentos, pontuação da Escala de Equilíbrio de Berg, pontuação da Escala de Atividades Instrumentais de Vida Diária de Lawton, pontuação da Avaliação da Qualidade de Vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL) foram descritas por média e desvio padrão. As variáveis estado civil, fratura prévia, frequência de comorbidades e classe dos medicamentos foram descritas em percentagem. A comparação dos pacientes do grupo intervenção e do controle para os resultados descritos acima foi realizada pelo Teste qui-quadrado para amostra pareada. A comparação dos resultados para escore da Escala de Equilíbrio de Berg nos tempos inicial, oito semanas e dezesseis semanas entre os grupos casos e controles e dentro dos grupos foi realizada pelo Teste t de Student. Para a comparação dos resultados do WHOQOL também foi utilizado Teste t de Student. Considerou-se nível de significância de 0.05 para essas análises. A força associação entre o número de medicamentos e escore da Escala de Equilíbrio de Berg nos tempos inicial e dezesseis semanas após foi realizada pelo Coeficiente de Correlação de Pearson. A força de associação entre o escore da Escala de Equilíbrio de Berg e a pontuação no domínio físico do WHOQOL nos tempos inicial, oito semanas e dezesseis semanas foi estabelecida pelo Coeficiente de Correlação de Pearson. A análise isolada das questões oito e quatorze da Escala de Equilíbrio de Berg nos tempos inicial, oito semanas e dezesseis semanas após foi realizada pelo Teste de McNemar.

## 5. RESULTADOS

Vinte e duas pacientes compareceram na reunião para participarem do estudo. Ao término da mesma, duas pacientes desistiram devido à chance de terem de comparecer ao hospital para o treino três vezes por semana. Vinte pacientes foram avaliadas e incluídas na pesquisa. No decorrer do primeiro mês, uma paciente alocada no grupo intervenção desistiu devido à distância de sua residência até o hospital. No momento da segunda avaliação, uma paciente alocada no grupo controle desistiu por problema de saúde de um familiar.

Os resultados apresentados abaixo são referentes, portanto, a dezoito pacientes alocadas, sendo nove em cada grupo (ver Figura 1).

A média etária geral foi de  $73,9 \pm 4,9$  anos, no grupo intervenção é de  $73,8 \pm 5,3$  anos e no grupo controle foi de  $74,1 \pm 4,7$ . Onze (61%) idosas eram viúvas. Doze (68%) sujeitos realizaram atividade física no passado, sete (78%) do grupo intervenção e cinco (56%) do grupo controle. A média geral do tempo de realização de atividade física foi de  $2,24 \pm 2,20$  anos. Treze (72%) idosas nunca tiveram fraturas, sete (78%) no grupo controle e seis (67%) no grupo intervenção. Dezesesseis (90%) indivíduos apresentam pelo menos uma comorbidade. A média de comorbidades foi 2,28 para cada participante. A doença mais frequente na amostra foi hipertensão, sendo oito (89%) no grupo caso e seis (67%) no controle, seguida por patologia musculoesquelética, como osteoartrose, três (33%) no grupo caso e cinco (56%) no grupo controle. A patologia menos encontrada foi diabetes mellitus, em apenas uma idosa. Em relação ao número de medicamentos utilizados pelas participantes, a média foi de 2,4 fármacos por sujeito, sendo que dez idosas ingeriam dois ou menos fármacos. O fármaco mais utilizado foi o do grupo dos anti- hipertensivos, onde seis (67%) eram do grupo caso e sete (78%) do controle. As estatinas eram tomadas por quatro idosas (44%) do grupo caso e cinco

(56%) do controle. As medicações antidepressivas, inibidoras seletivas da recaptação da serotonina e as de ação dual, eram utilizadas apenas no grupo controle por cinco (56%) das idosas. Os benzodiazepínicos eram utilizados por apenas uma participante do grupo controle. Sete (78%) sujeitos do grupo caso e três (33%) do controle usavam outros medicamentos, como suplementos alimentares, vitaminas e inibidores da bomba de prótons. Os dados apresentados estão representados nas Tabelas 1 e 2. Na caracterização da amostra, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, conforme os valores de significância detalhados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização geral da amostra.

	Geral	Intervenção	Controle	Valor p
<b>Média etária (anos)</b>	73,9 ± 4,9	73,8 ± 5,3	74,1 ± 4,7	0,89
<b>Estado civil</b>		1 – 0 (0%)	1-2 (22%)	0,21
		2-2(22%)	2-0 (0%)	
		3-5 (56%)	3-6 (67%)	
		4-2 (22%)	4- 1 (11%)	
<b>Ativ. Física no passado</b>	12 (68%)	7 (78%)	5 (56%)	0,62
<b>Ausência de fratura prévia</b>	13 (72%)	7 (78%)	6 (67%)	0,60
<b>Nº de comorbidades</b>	1,94 ± 1,06	2,00 ± 1,12	1,89 ± 1,05	0,59
<b>Nº fármacos</b>	2,33 ± 1,37	2,11 ± 1,05	2,56 ± 1,67	0,34
<b>Escala de equilíbrio de Berg inicial (t=0)</b>	47,7 ± 9,9	51,0 ± 4,9	44,8 ± 12,4	0,35
<b>WHOQOL inicial (t=0)</b>	Domínio 1	61,11 ± 15,09	59,52 ± 16,56	0,89
	Domínio 2	56,94 ± 12,34	61,11 ± 19,65	0,22
	Domínio 3	76,85 ± 17,07	69,44 ± 16,67	0,82
	Domínio 4	64,24 ± 18,82	61,11 ± 10,14	0,44
<b>Escala de AIVDs de Lawton inicial (t=0)</b>	24,7 ± 2,80	25,00 ± 2,18	24,40 ± 3,43	-

N(%)= número absoluto, % = percentual, média ± desvio padrão, t=0 tempo inicial,

estado civil 1: casado, 2: solteiro, 3: viúvo, 4: separado

**Tabela 2.** Frequência de comorbidades e classe de medicamentos da amostra

<b>COMORBIDADES</b>	<b>Geral</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Controle</b>
	<b>(N=18)</b>	<b>(N=9)</b>	<b>(N=9)</b>
<b>Hipertensão</b>	14 (78%)	8 (89%)	6 (67%)
<b>Diabetes Mellitus tipo 2</b>	1 (5,5%)	1 (11%)	0 (0%)
<b>Dislipidemia</b>	6 (34%)	2 (22%)	4 (44%)
<b>Depressão</b>	3 (17%)	1 (11%)	2 (22%)
<b>Doença músculo esquelética</b>	8 (45%)	3 (33%)	5 (56%)
<b>MEDICAMENTOS</b>			
<b>Anti-hipertensivo</b>	13 (72%)	6 (67%)	7 (78%)
<b>Hipoglicemiante</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Anti-lipidêmico</b>	9 (50%)	4 (44%)	5 (56%)
<b>Anti-depressivo</b>	5 (28%)	0 (0%)	5 (56%)
<b>Outros</b>	10 (56%)	7 (78%)	3 (33%)

N= número absoluto; %= percentual

Ao realizar-se a correlação entre o desempenho da Escala de Equilíbrio de Berg no tempo inicial e dezesseis semanas após o treino utilizando a plataforma vibratória com o número de medicamentos utilizados, não se demonstrou significância estatística ( $p=0,11$ ).

A respeito do objetivo primário desta pesquisa, avaliação do equilíbrio em idosas, a média geral da Escala de Equilíbrio de Berg no momento do recrutamento foi de  $48 \pm 10$  pontos. No grupo intervenção, a média foi de  $51 \pm 4,9$  e no controle  $44,8 \pm 12,4$  pontos. Ao final da oitava semana, a média geral da Escala de Equilíbrio de Berg foi de  $49,4 \pm 6,6$  pontos. O grupo intervenção apresentou média de  $52,4 \pm 2,8$  e o controle de  $46,4 \pm 8,0$  pontos. Ao final da décima sexta semana de treino, a média geral foi de  $49,9 \pm 6,2$  pontos. O grupo intervenção apresentou média  $52,3 \pm 3,24$  e o grupo controle  $47,5 \pm 8,5$  pontos. Ao comparar-se a diferença

de pontuação entre os grupos intervenção e controle nas primeiras oito semanas, não houve diferença estatística significativa ( $p=0,35$ ). Também na comparação dos grupos nas dezesseis semanas, não foi demonstrado um resultado estatisticamente significativo ( $p=0,81$ ). Foram realizadas comparações dentro dos grupos. No grupo controle, comparou-se o tempo inicial e oito semanas após, onde o resultado não foi estatisticamente significativo ( $p=0,78$ ), o tempo inicial e dezesseis semanas após, ( $p=0,57$ ) e oito e dezesseis semanas, onde estes últimos também não demonstraram um resultado estatisticamente significativo ( $p=0,21$ ). As mesmas relações foram feitas no grupo intervenção igualmente sem resultado estatisticamente significativo nas três comparações com os respectivos valores de  $p=0,35$ ; 0,49 e 0,93. Na Tabela 3, encontra-se a evolução da pontuação da Escala de Equilíbrio de Berg para cada participante do grupo caso e controle nos três momentos de avaliação.

**Tabela 3.** Escore da Escala de Equilíbrio de Berg no período inicial, oito e dezesseis semanas.

	INTERVENÇÃO			CONTROLE		
	t0	t1	t2	t0	t1	t2
<b>Paciente 1</b>	56	53	53	47	50	53
<b>Paciente 2</b>	41	53	53	39	39	39
<b>Paciente 3</b>	51	51	51	53	52	52
<b>Paciente 4</b>	53	51	51	42	38	38
<b>Paciente 5</b>	54	55	55	52	54	54
<b>Paciente 6</b>	56	56	56	47	53	53
<b>Paciente 7</b>	50	51	51	51	49	49
<b>Paciente 8</b>	46	47	47	35	32	32
<b>Paciente 9</b>	52	55	55	55	51	51

t0= inicial, t1= oito semanas, t2= dezesseis semanas

Ao isolar-se a análise das questões oito e quatorze da Escala de Equilíbrio de Berg (alcance funcional e equilíbrio estático unipodal, respectivamente) não foi demonstrada

mudança nos seus respectivos desempenhos do ponto de vista estatístico (questão 8  $p=0,40$  e questão 14,  $p=0,68$ ).

Os dados do WHOQOL abreviado foram analisados de forma análoga à Escala de Equilíbrio de Berg. Compararam-se os resultados dentro dos grupos em relação ao tempo inicial e dezesseis semanas após para os quatro domínios e questão geral. Na comparação do grupo controle, não houve diferença significativa estatisticamente em nenhum dos domínios e também na questão geral com os respectivos valores de  $p$ : no domínio físico,  $p=0,89$ , no psicológico  $p=0,22$ , no social  $p=0,82$ , no meio ambiente  $p=0,44$  e na questão geral  $p=0,40$ . Na comparação do grupo intervenção não houve resposta estatisticamente significativa em nenhum dos quatro domínios, bem como na questão geral, com os valores de  $p$  muito semelhantes aos encontrados no grupo controle. Na Tabela 4 encontra-se a média do WHOQOL abreviado nos quatro domínios para os casos e controles no momento inicial e dezesseis semanas após e seus respectivos valores de  $p$ .

**Tabela 4.** Médias do WHOQOL-bref para os quatros domínios e geral dos grupos caso e controle.

		<b>Intervenção</b> <b>(n=9)</b>	<b>Valor p</b>	<b>Controle</b> <b>(n=9)</b>	<b>Valor p</b>
<b>Domínio 1</b>	t0	61,11 ± 15,09	0,89	59,52 ± 16,56	0,90
	t2	61,51 ± 12,34		59,13 ± 13,26	
<b>Domínio 2</b>	t0	56,94 ± 12,34	0,22	61,11 ± 19,65	0,81
	t2	62,04 ± 16,59		59,72 ± 11,60	
<b>Domínio 3</b>	t0	76,85 ± 17,07	0,82	69,44 ± 16,67	0,72
	t2	77,78 ± 13,18		72,22 ± 11,79	
<b>Domínio 4</b>	t0	64,24 ± 18,82	0,44	61,11 ± 10,14	0,33
	t2	68,40 ± 15,50		58,68 ± 10,34	
<b>Geral</b>	t0	63,89 ± 23,75	0,40	62,50 ± 16,54	0,34
	t2	70,83 ± 19,76		59,72 ± 20,52	

domínio 1= físico, domínio 2= psicológico, domínio 3= relações sociais,  
domínio 4= meio ambiente

Realizou-se correlação entre a pontuação da Escala de Equilíbrio nos três períodos de avaliação com o domínio físico do WHOQOL no grupo total e foi demonstrada uma associação significativa direta entre o escore da escala de equilíbrio de Berg e o domínio físico ( $r_{t_0}=0,47$   $p=0,04$ ,  $r_{t_1}=0,55$   $p= 0,01$  e  $r_{t_2}=0,58$   $p= 0,01$  respectivamente). Na Tabela 5, está a evolução da pontuação da Escala de Equilíbrio de Berg, no tempo inicial e dezesseis semanas após o início do protocolo de pesquisa, para o grupo caso e controle e seus respectivos desempenhos no domínio físico do WHOQOL abreviado.

Em relação aos resultados da Escala de Lawton, optou-se pela não realização de análise estatística comparativa, apenas descritiva devido ao fato de quase todas as participantes terem atingido a pontuação máxima já na primeira avaliação e a mesma não ter se alterado ao longo do estudo. A média inicial no grupo caso foi de  $25 \pm 2,17$  e do controle foi de  $25 \pm 2,33$ . A média após as dezesseis semanas no grupo caso foi de  $25 \pm 2,77$  e do controle foi de  $24 \pm 2,78$ .

**Tabela 5.** Pontuação da Escala de Equilíbrio de Berg e WHOQOL nos tempos inicial e dezesseis semanas nos grupos caso e controle.

<b>INTERVENÇÃO</b>				
	<b>EEB t0</b>	<b>EEB t2</b>	<b>WHOQOL (DOM1) t0</b>	<b>WHOQOL (DOM1) t2</b>
<b>Paciente 1</b>	56	53	67,86	71,43
<b>Paciente 2</b>	41	53	57,14	53,57
<b>Paciente 3</b>	51	51	75,00	71,43
<b>Paciente 4</b>	53	51	46,43	53,57
<b>Paciente 5</b>	54	55	64,29	57,14
<b>Paciente 6</b>	56	56	89,29	82,14
<b>Paciente 7</b>	50	51	39,29	53,57
<b>Paciente 8</b>	46	47	53,57	42,86
<b>Paciente 9</b>	52	55	57,14	67,86
<b>CONTROLE</b>				
	<b>EEB t0</b>	<b>EEB t2</b>	<b>WHOQOL (DOM1) t0</b>	<b>WHOQOL (DOM1) t2</b>
<b>Paciente 1</b>	47	53	67,86	67,86
<b>Paciente 2</b>	39	39	28,57	32,14
<b>Paciente 3</b>	53	52	57,14	57,14
<b>Paciente 4</b>	42	38	60,71	46,43
<b>Paciente 5</b>	52	54	75,00	64,29
<b>Paciente 6</b>	47	53	78,57	71,43
<b>Paciente 7</b>	51	49	57,14	67,86
<b>Paciente 8</b>	35	32	39,29	53,57
<b>Paciente 9</b>	55	51	71,42	71,43

EEB= Escala de Equilíbrio de Berg, t0= início, t2= dezesseis semanas,  
dom1= domínio físico do WHOQOL

## 6. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como propósito avaliar a eficácia da plataforma vibratória no equilíbrio e qualidade de vida de idosas saudáveis. O equilíbrio corporal é fundamental para execução de movimentos e manutenção do controle postural. Distúrbios que comprometam essa capacidade podem gerar manifestações clínicas importantes como alterações de marcha, instabilidade e quedas<sup>33</sup>. Estima-se que a prevalência de queixas de equilíbrio na população acima dos 65 anos chegue a 85%<sup>34</sup>. No âmbito da reabilitação, o aspecto crucial é o diagnóstico de qual idoso apresenta risco para quedas e porquê; isto é, quais os fatores de risco para quedas envolvidos e que comprometam a segurança desse indivíduo, de forma a elaborar estratégias e/ou programas terapêuticos no sentido de controlar os fatores de risco e prevenir a ocorrência de quedas ou, ao menos, minimizar suas consequências.

Esta pesquisa teve o intuito de avaliar idosas que não apresentavam história de quedas no último ano, mas que, no entanto, de acordo com a literatura<sup>35</sup>, poderiam apresentar alguma alteração no equilíbrio. A escolha pelo sexo feminino foi pelo fato de até os 75 anos de idade as mulheres apresentarem quedas quase duas vezes mais frequentemente do que os homens<sup>1</sup>.

No entanto, a demanda de deslocamento dos sujeitos de pesquisa até o hospital e período de duração da intervenção, já que para muitos idosos é problemático o acesso a transportes públicos, pode ter acarretado o número não planejado inicialmente de participantes. Outro fator a ser lembrado é que o período da intervenção pode ter sido um fator desestimulador, pois o treino ocorreu no inverno. Também vale colocar que a dificuldade no recrutamento dos sujeitos, que foi mais rigoroso nos critérios de exclusão, já que muitos idosos apresentavam na triagem inicial alguma patologia de exclusão.

No entanto, as características sociais e de saúde das participantes de ambos os grupos foram semelhantes, demonstrando que a randomização foi efetiva.

A tendência de associação entre a quantidade de fármacos e o desempenho do equilíbrio apresenta respaldo na literatura <sup>1</sup>. É sabido que os indivíduos que fazem uso de vários medicamentos são mais propensos a quedas, em especial os que utilizam antidepressivos e anti-hipertensivos <sup>1</sup>. Isso corrobora os achados do estudo, uma vez que 72% e 28%, respectivamente, da amostra faziam uso de anti-hipertensivos e antidepressivos.

Referente ao equilíbrio, não se obteve resultados estatisticamente significativos. É possível que a limitação do tamanho amostral possa ter contribuído para este achado, já que se observa um aumento nas médias da Escala de Equilíbrio de Berg nos grupos com intervenção com oito semanas após o treino em relação ao início. Outro ponto relevante é a falta de um padrão de frequência de referência em Hz para o treino, bem como um número mais definido de sessões semanais e duração das mesmas. Na literatura, encontram-se estudos sobre o uso do equipamento, mas sem a devida padronização dos parâmetros, o que faz com que outras pesquisas de intervenção utilizando a plataforma vibratória possam utilizar parâmetros mais heterogêneos. Com base em estudos iniciais em modelos animais <sup>22, 36, 37</sup>, os protocolos de vibração estudados em idosos apresentam frequência entre 10 Hz a 60 Hz com amplitudes de vibração variando entre 55  $\mu$ m a 8 mm <sup>22</sup> e a duração da intervenção podendo variar de 30 segundos a 10 minutos <sup>38</sup>. Estudos <sup>21, 39</sup> têm descrito efeitos positivos decorrentes destes protocolos de treinamento, que vão desde o aumento da massa óssea trabecular em mulheres pós menopausa à melhora da mobilidade funcional e equilíbrio <sup>2, 25, 28, 40-42</sup>. No entanto, no nosso estudo, os resultados podem ter sido influenciados pela escolha empírica dos parâmetros de treino, já que a literatura a respeito ainda carece de unanimidade. A escolha do padrão de treinamento foi embasada em um estudo de Gusi et al. <sup>36</sup> com idosas saudáveis

submetidas ou ao treino na plataforma vibratória durante 6 minutos, três vezes por semana na frequência de 12,6 Hz ou a caminhadas durante oito meses. Esse estudo teve como desfecho uma melhora da densidade mineral óssea do fêmur e do equilíbrio no grupo submetido ao treinamento com a plataforma vibratória. Para a determinação da duração da pesquisa, o artigo de Kawanabe et al.<sup>2</sup> foi considerado, pois demonstrou melhora do equilíbrio unipodal após dois meses de treino. Como se percebe, a duração dos treinos varia amplamente nos diversos estudos<sup>36, 41, 42</sup>. A escolha do tempo de duração de quatro meses pode ter sido insuficiente para alcançar os desfechos propostos em nosso estudo, pois o estudo de Gusi<sup>36</sup>, que demonstrou resultados positivos em apenas dois meses, utilizou apenas o Teste do Flamingo para avaliar o equilíbrio. Esse teste avalia apenas o equilíbrio estático unipodal, enquanto a nossa pesquisa utilizou, para avaliar o equilíbrio, a Escala de Equilíbrio de Berg, a qual foi desenvolvida como um instrumento de avaliação do equilíbrio funcional especificamente para idosos composta por quatorze questões<sup>20</sup>.

Também vale ressaltar que se optou pela análise isolada das questões oito e quatorze da Escala de Equilíbrio de Berg, pois elas apresentam valor clínico, já que avaliam, respectivamente, alcance funcional e equilíbrio estático unipodal. Essas questões podem ser usadas em separado para avaliar o risco de quedas, portanto, uma evolução estatisticamente significativa poderia talvez auxiliar na demonstração de que a intervenção em questão no estudo melhoraria o equilíbrio e o risco de quedas.

A carência de resultados mais consistentes também ocorreu nos outros desfechos avaliados em nosso estudo, como qualidade de vida e atividades instrumentais de vida diária. Uma explicação para este fato pode ter sido o perfil do grupo de idosas. Os indivíduos da pesquisa eram saudáveis, independentes e ativos, portanto, sem deficiências para suas atividades instrumentais de vida diária e, conseqüentemente, sem alteração significativa estatisticamente

na Escala de Lawton e na Avaliação da Qualidade de Vida da Organização Mundial da Saúde Abreviada (WHOQOL-Bref). Portanto, uma população sadia com poucas chances de demonstrar alguma melhora em curto prazo de tempo.

Em relação aos efeitos indesejáveis da vibração, nenhuma idosa relatou piora ou surgimento de dor musculoesquelética. Isso corrobora com os achados da literatura<sup>2, 21, 25, 41, 42</sup> que demonstram uma boa tolerância do uso deste equipamento, mesmo em idosos não saudáveis como os portadores de seqüela por Acidente Vascular Encefálico. A plataforma vibratória pode ser atraente, portanto, para aqueles que apresentam alguma limitação física para o exercício.

Apesar de não ter sido encontrada uma correlação entre o desempenho do equilíbrio e qualidade de vida, demonstrou-se uma correlação direta entre o equilíbrio e o domínio físico do WHOQOL. Portanto, conclui-se que a limitação do tamanho amostral pode ter representado uma dificuldade adicional para a demonstração da associação entre o escore da Escala de Equilíbrio de Berg e da qualidade de vida do WHOQOL abreviado. Um estudo<sup>43</sup> posteriormente desenvolvido por Mikhael e colaboradores também teve como propósito avaliar a melhora do controle postural, além da função e morfologia muscular utilizando parâmetros muito semelhantes à nossa pesquisa: tamanho inicial da amostra 19, frequência de 12 Hz, treinos 3 vezes por semana com 1 minuto de vibração e 1 minuto de repouso por 20 minutos, durante 13 semanas. Esse estudo encontrou resultados positivos referentes à força muscular, mas também não demonstrou uma melhora do desempenho funcional, como o equilíbrio. Portanto, é possível que as idosas que foram submetidas ao uso da plataforma vibratória neste presente estudo tenham tido alterações na composição e/ou função muscular dos membros inferiores, porém estes parâmetros não fizeram parte do objetivo desta pesquisa.

## 7. CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar a eficácia da plataforma vibratória no equilíbrio e qualidade de vida de idosas saudáveis de um ambulatório geriátrico. Como descrito acima, houve limitações decorrentes do tamanho amostral e que podem restringir as conclusões desse estudo. A seguir são apresentadas as principais conclusões:

- Existe uma correlação direta entre o desempenho na Escala de Equilíbrio de Berg e no domínio físico do questionário de Qualidade de Vida do WHOQOL-bref;
- Há uma tendência de associação inversa entre o número de medicamentos e o desempenho na Escala de Equilíbrio de Berg, ou seja, quanto maior o número de fármacos ingeridos pelo idoso maior é o comprometimento nos escores de equilíbrio.
- Não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre o grupo intervenção e o grupo controle na melhora do equilíbrio.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Greve JMDA. Tratado de Medicina de Reabilitação. São Paulo: Roca; 2007.
2. Kawanabe K, Kawashima A, Sashimoto I, Takeda T, Sato Y, Iwamoto J. Effect of whole-body vibration exercise and muscle strengthening, balance, and walking exercises on walking ability in the elderly. *Keio Journal of Medicine* 2007;56:28-33.
3. Howe TE, Rochester L, Jackson A, Banks PMH, Blair VA. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007.
4. Freitas EVd, Py L, Cançado FAX, Gorzoni ML. Tratado de Geriatria e Gerontologia 2002.
5. Ciaschini PM, Straus SE, Dolovich LR, et al. Community-based intervention to optimise falls risk management: A randomised controlled trial. *Age and Ageing* 2009;38:724-30.
6. Kannus P, Parkkari J, Koskinen S, et al. Fall-induced injuries and deaths among older adults. *Journal of the American Medical Association* 1999;281:1895-9.
7. Tinetti ME, Williams CS. Falls, injuries due to falls, and the risk of admission to a nursing home. *New England Journal of Medicine* 1997;337:1279-84.
8. Liu-Ambrose T, Khan KM, Eng JJ, Lord SR, McKay HA. Balance confidence improves with resistance or agility training: Increase is not correlated with objective changes in fall risk and physical abilities. *Gerontology* 2004;50:373-82.
9. Berg WP, Alessio HM, Mills EM, Tong C. Circumstances and consequences of falls in independent community-dwelling older adults. *Age and Ageing* 1997;26:261-8.
10. Tinetti ME, Baker DI, McAvay G, et al. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *New England Journal of Medicine* 1994;331:821-7.
11. Rizzo JA, Friedkin R, Williams CS, Nabors J, Acampora D, Tinetti ME. Health Care Utilization and Costs in a Medicare Population by Fall Status. *Medical Care* 1998;36:1174-88.
12. Rees SS, Murphy AJ, Watsford ML. Effects of whole body vibration on postural steadiness in an older population. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2009;12:440-4.
13. Umphred DA. Reabilitação Neurológica. Rio de Janeiro; 2009.
14. Lundebjerg N. Guideline for the prevention of falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 2001;49:664-72.
15. Muir SW, Berg K, Chesworth B, Speechley M. Use of the Berg Balance Scale for predicting multiple falls in community-dwelling elderly people: A prospective study. *Physical Therapy* 2008;88:449-59.
16. Bosco C, Iacovelli M, Tsarpela O, et al. Hormonal responses to whole-body vibration in men. *European Journal of Applied Physiology* 2000;81:449-54.
17. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev* 2003.

18. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009.
19. Torvinen S, Kannus P, SievÄ±nen H, et al. Effect of a vibration exposure on muscular performance and body balance. Randomized cross-over study. *Clinical Physiology and Functional Imaging* 2002;22:145-52.
20. Rees SS, Murphy AJ, Watsford ML. Effects of whole-body vibration exercise on lower-extremity muscle strength and power in an older population: A randomized clinical trial. *Physical Therapy* 2008;88:462-70.
21. Brooke-wavell K, Mansfield NJ. Risks and benefits of whole body vibration training in older people. *Age and Ageing* 2009;38:254-5.
22. Rittweger J. Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be. *European Journal of Applied Physiology* 2009:1-28.
23. Bosco C, Colli R, Intorini E, et al. Adaptive responses of human skeletal muscle to vibration exposure. *Clinical Physiology* 1999;19:183-7.
24. Magnusson M, Enbom H, Johansson R, Wiklund J. Significance of pressor input from the human feet in lateral postural control. The effect of hypothermia on galvanically induced body-sway. *Acta Oto-Laryngologica* 1990;110:321-7.
25. Cheung WH, Mok HW, Qin L, Sze PC, Lee KM, Leung KS. High-Frequency Whole-Body Vibration Improves Balancing Ability in Elderly Women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2007;88:852-7.
26. Torvinen S, Kannus P, SievÄ±nen H, et al. Effect of 8-Month Vertical Whole Body Vibration on Bone, Muscle Performance, and Body Balance: A Randomized Controlled Study. *Journal of Bone and Mineral Research* 2003;18:876-84.
27. Schuhfried O, Mittermaier C, Jovanovic T, Pieber K, Paternostro-Sluga T. Effects of whole-body vibration in patients with multiple sclerosis: A pilot study. *Clinical Rehabilitation* 2005;19:834-42.
28. Van Nes IJW, Latour H, Schils F, Meijer R, Van Kuijk A, Geurts ACH. Long-term effects of 6-week whole-body vibration on balance recovery and activities of daily living in the postacute phase of stroke: A randomized, controlled trial. *Stroke* 2006;37:2331-5.
29. Furness TP, Maschette WE, Lorenzen C, Naughton GA, Williams MD. Efficacy of a whole-body vibration intervention on functional performance of community-dwelling older adults. *Journal of Alternative and Complementary Medicine* 2010;16:795-7.
30. Berg K, Norman KE. Functional assessment of balance and gait. *Clinics in Geriatric Medicine* 1996;12:705-23.
31. Harper A, Power M, Orley J, et al. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF Quality of Life Assessment. *Psychological Medicine* 1998;28:551-8.
32. Van Nes IJW, Geurts ACH, Hendricks HT, Duysens J. Short-term effects of whole-body vibration on postural control in unilateral chronic stroke patients: Preliminary evidence. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2004;83:867-73.
33. Neuhauser HK, Radtke A, Von Brevern M, Lezius F, Feldmann M, Lempert T. Burden of dizziness and vertigo in the community. *Archives of Internal Medicine* 2008;168:2118-24.

34. Bittar R, Pedalini M, Sznifer J, Formigoni L. Reabilitação Vestibular: Opção Terapêutica na Síndrome do desequilíbrio do idoso. *Gerontologia* 2000;8:9-12.
35. Steinberg M, Cartwright C, Peel N, Williams G. A sustainable programme to prevent falls and near falls in community dwelling older people: Results of a randomised trial. *Journal of Epidemiology and Community Health* 2000;54:227-32.
36. Gusi N, Raimundo A, Leal A. Low-frequency vibratory exercise reduces the risk of bone fracture more than walking: A randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2006;7.
37. Rubin C, Turner AS, Bain S, Mallinckrodt C, McLeod K. Low mechanical signals strengthen long bones. *Nature* 2001;412:603-4.
38. Bruyere O, Wuidart MA, Di Palma E, et al. Controlled whole body vibration to decrease fall risk and improve health-related quality of life of nursing home residents. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2005;86:303-7.
39. Rubin C, Xu G, Judex S. The anabolic activity of bone tissue, suppressed by disuse, is normalized by brief exposure to extremely low-magnitude mechanical stimuli. *FASEB Journal* 2001;15:2225-9.
40. Jordan MJ, Norris SR, Smith DJ, Herzog W. Vibration training: An overview of the area, training consequences, and future considerations. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2005;19:459-66.
41. Prisby RD, Lafage-Proust MH, Malaval L, Belli A, Vico L. Effects of whole body vibration on the skeleton and other organ systems in man and animal models: What we know and what we need to know. *Ageing Research Reviews* 2008;7:319-29.
42. Runge M, Rehfeld G, Resnicek E. Balance training and exercise in geriatric patients. *J Musculoskeletal Neuronal Interact* 2000;1:61-5.
43. Mikhael M, Orr R, Amsen F, Greene D, Fiatarone Singh MA. Effect of standing posture during whole body vibration training on muscle morphology and function in older adults: A randomised controlled trial. *BMC Geriatrics* 2010;10.

## APÊNDICE A – TRIAGEM TELEFÔNICA

Eu sou Patrícia, pesquisadora, estou lhe convidando para participar de uma pesquisa do Instituto de Geriatria do Hospital São Lucas da PUCRS sob coordenação do Dr. Rodolfo Schneider. A pesquisa é sobre equilíbrio e qualidade de vida.

O Sr(a) teria interesse?

Se sim:

O Sr(a) tem disponibilidade para comparecer ao hospital? A pesquisa dura até quatro meses.

Triagem dos critérios de inclusão/exclusão

É capaz de caminhar e ficar de pé sem auxílio por 30s? Se sim, continuar

Faz atividade física regular? Se sim, excluir

Tem alguma sequela física? Excluir pacientes com sequela de AVE, Parkinson, doença neuromuscular grave.

Tem alguma outra doença grave?

Quebrou algum osso de membro inferior no ano passado? Se sim, excluir

Tem prótese de quadril/joelho colocada no último ano? Se sim, excluir

Tem labirintite com crises recorrentes em acompanhamento médico? Se sim, excluir

Se paciente não for excluído, convidá-lo para a reunião com os outros participantes.

## **APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Convido você a participar do estudo “Avaliação do Equilíbrio em Idosos através do Uso da Plataforma Vibratória”. Esta pesquisa tem por objetivo verificar o desempenho do equilíbrio em idosos com o uso da plataforma vibratória.

Este estudo será realizado pela médica Fisiatra e mestranda do Instituto de Geriatria e Gerontologia Biomédica sob a coordenação do médico Geriatra Prof.Dr. Rodolfo Herberto Schneider.

Avaliar o equilíbrio por meio deste equipamento, plataforma vibratória, pode ajudar a qualificar o tratamento dos idosos com déficit de equilíbrio e evitar quedas futuras.

Os pacientes são triados no Ambulatório Geral de Geriatria e o treinamento na plataforma vibratória será realizado no Serviço de Fisioterapia desta instituição. O paciente será submetido a um sorteio que definirá seu grupo: treino com plataforma vibratória ou seguir o seu estilo de vida habitual. O treinamento consiste em três sessões semanais em dias alternados com duração de onze minutos por dezesseis semanas (4 meses). Os participantes serão avaliados por meio do preenchimento de questionários com a duração estimada em trinta minutos. Esse procedimento ocorrerá ao ingressar no estudo, na oitava semana de treinamento e na décima sexta semana.

A participação neste estudo é voluntária, podendo recusar-se a qualquer momento a continuação na pesquisa, sem prejuízo ao seu atendimento no Hospital São Lucas. Os procedimentos do estudo podem causar eventualmente dores articulares e tontura. No entanto, não há risco de vida ao participante. Os pacientes que apresentarem dor musculoesquelética durante o estudo serão assistidos pela pesquisadora e medicados quando necessário. As

informações dessa pesquisa poderão ser publicadas em revistas científicas, sempre garantindo o sigilo da fonte dos dados.

Assinando este documento, você estará permitindo sua participação no estudo, sendo assegurado a não publicação da identidade de todas as pessoas envolvidas no assunto.

Eu fui informado dos objetivos da pesquisa acima e da justificativa desta pesquisa, de forma clara e detalhada. Recebi informações sobre o procedimento no qual estarei envolvido (treinamento na plataforma vibratória e preenchimento de questionários). Todas as minhas dúvidas foram respondidas com clareza e sei que poderei solicitar novos esclarecimentos a qualquer momento. Além disso, sei que novas informações, obtidas durante o estudo, serão fornecidas e que terei liberdade de retirar meu consentimento de participação da pesquisa, em face dessas informações. Também me foi garantido pelo pesquisador, sigilo dos dados envolvidos na pesquisa. Caso tenha alguma dúvida, poderei entrar em contato com a pesquisadora responsável, Patrícia Zambone da Silva, pelo telefone (0xx51) 33203000 ramal 3256 ou 91625416. Maiores esclarecimentos também podem ser prestados pelo coordenador do Comitê de Ética e Pesquisa pelo telefone 3320 3345.

Declaro ainda que recebi cópia do presente consentimento.

Nome do paciente:

Data:

Assinatura:

Nome do pesquisador:

Assinatura do pesquisador:

Data:

## APÊNDICE C – DADOS SOCIAIS E DE SAÚDE

### Dados de Sociais e de Saúde

Código aleatório de identificação do paciente:

Idade

Estado civil

Dados de Saúde

Comorbidades

Medicamentos em Uso

Realizou atividade física no passado?

Se sim, por quanto tempo?

Quando parou?

Já apresentou alguma fratura em decorrência de queda da própria altura?

Se sim, quando?

Qual o local da fratura?

## **ANEXO A – ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG**

### **Escala de Equilíbrio de Berg**

#### Instruções Gerais

- Demonstre cada tarefa e/ou instrua o sujeito da maneira em que está escrito abaixo. Quando reportar a pontuação, registre a categoria da resposta de menor pontuação relacionada a cada item.
- Na maioria dos itens pede-se ao sujeito manter uma dada posição por um tempo determinado. Progressivamente mais pontos são subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, caso o sujeito necessite de supervisão para a execução da tarefa, ou se o sujeito apóia-se num suporte externo ou recebe ajuda do examinador.
- É importante que se torne claro aos sujeitos que estes devem manter seus equilíbrios enquanto tentam executar a tarefa. A escolha de qual perna permanecerá como apoio e o alcance dos movimentos fica a cargo dos sujeitos. Julgamentos inadequados irão influenciar negativamente na performance e na pontuação.
- Os equipamentos necessários são um cronômetro (ou relógio comum com ponteiro dos segundos) e uma régua ou outro medidor de distância com fundos de escala de 5, 12,5 e 25cm. As cadeiras utilizadas durante os testes devem ser de altura razoável. Um degrau ou um banco (da altura de um degrau) pode ser utilizado para o item #12.

#### **1. SENTADO PARA EM PÉ**

**INSTRUÇÕES:** Por favor, fique de pé. Tente não usar suas mãos como suporte.

- ( ) 4 capaz de permanecer em pé sem o auxílio das mãos e estabilizar de maneira independente
- ( ) 3 capaz de permanecer em pé independentemente usando as mãos
- ( ) 2 capaz de permanecer em pé usando as mão após várias tentativas
- ( ) 1 necessidade de ajuda mínima para ficar em pé ou estabilizar
- ( ) 0 necessidade de moderada ou máxima assistência para permanecer em pé

## **2. EM PÉ SEM APOIO**

INSTRUÇÕES: Por favor, fique de pé por dois minutos sem se segurar em nada.

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

Se o sujeito é capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, marque pontuação máxima na situação sentado sem suporte. Siga diretamente para o item #4.

## **3. SENTADO SEM SUPORTE PARA AS COSTAS MAS COM OS PÉS APOIADOS SOBRE O CHÃO OU SOBRE UM BANCO**

INSTRUÇÕES: Por favor, sente-se com os braços cruzados durante 2 minutos.

- ( ) 4 capaz de sentar com segurança por 2 minutos
- ( ) 3 capaz de sentar com por 2 minutos sob supervisão
- ( ) 2 capaz de sentar durante 30 segundos

- ( ) 1 capaz de sentar durante 10 segundos
- ( ) 0 incapaz de sentar sem suporte durante 10 segundos

#### **4. EM PÉ PARA SENTADO**

INSTRUÇÕES: Por favor, sente-se.

- ( ) 4 senta com segurança com o mínimo uso das mãos
- ( ) 3 controla descida utilizando as mãos
- ( ) 2 apóia a parte posterior das pernas na cadeira para controlar a descida
- ( ) 1 senta independentemente mas apresenta descida descontrolada
- ( ) 0 necessita de ajuda para sentar

#### **5. TRANSFERÊNCIAS**

INSTRUÇÕES: Pedir ao sujeito para passar de uma cadeira com descanso de braços para outra sem descanso de braços (ou uma cama)

- ( ) 4 capaz de passar com segurança com o mínimo uso das mãos
- ( ) 3 capaz de passar com segurança com uso das mãos evidente
- ( ) 2 capaz de passar com pistas verbais e/ou supervisão
- ( ) 1 necessidade de assistência de uma pessoa
- ( ) 0 necessidade de assistência de duas pessoas ou supervisão para segurança

**6. EM PÉ SEM SUPORTE COM OLHOS FECHADOS**

INSTRUÇÕES: Por favor, feche os olhos e permaneça parado por 10 segundos

- ( ) 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos
- ( ) 3 capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos com supervisão
- ( ) 2 capaz de permanecer em pé durante 3 segundos
- ( ) 1 incapaz de manter os olhos fechados por 3 segundos mas permanecer em pé
- ( ) 0 necessidade de ajuda para evitar queda

**7. EM PÉ SEM SUPORTE COM OS PÉS JUNTOS**

INSTRUÇÕES: Por favor, mantenha os pés juntos e permaneça em pé sem se segurar

- ( ) 4 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto
- ( ) 3 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto, com supervisão
- ( ) 2 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente e se manter por 30 segundos
- ( ) 1 necessidade de ajuda para manter a posição mas capaz de ficar em pé por 15 segundos com os pés juntos
- ( ) 0 necessidade de ajuda para manter a posição mas incapaz de se manter por 15 segundos

## **8. ALCANCE A FRENTE COM OS BRAÇOS EXTENDIDOS PERMANECENDO EM PÉ**

INSTRUÇÕES: Mantenha os braços estendidos a 90 graus. Estenda os dedos e tente alcançar a maior distância possível. (o examinador coloca uma régua no final dos dedos quando os braços estão a 90 graus. Os dedos não devem tocar a régua enquanto executam a tarefa. A medida registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar enquanto o sujeito está na máxima inclinação para frente possível. Se possível, pedir ao sujeito que execute a tarefa com os dois braços para evitar rotação do tronco).

- ( ) 4 capaz de alcançar com confiabilidade acima de 25cm (10 polegadas)
- ( ) 3 capaz de alcançar acima de 12,5cm (5 polegadas)
- ( ) 2 capaz de alcançar acima de 5cm (2 polegadas)
- ( ) 1 capaz de alcançar mas com necessidade de supervisão
- ( ) 0 perda de equilíbrio durante as tentativas / necessidade de suporte externo

## **9. APANHAR UM OBJETO DO CHÃO A PARTIR DA POSIÇÃO EM PÉ**

INSTRUÇÕES: Pegar um sapato/chinelo localizado a frente de seus pés

- ( ) 4 capaz de apanhar o chinelo facilmente e com segurança
- ( ) 3 capaz de apanhar o chinelo mas necessita supervisão
- ( ) 2 incapaz de apanhar o chinelo mas alcança 2-5cm (1-2 polegadas) do chinelo e manter o equilíbrio de maneira independente
- ( ) 1 incapaz de apanhar e necessita supervisão enquanto tenta
- ( ) 0 incapaz de tentar / necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

## **10. EM PÉ, VIRAR E OLHAR PARA TRÁS SOBRE OS OMBROS DIREITO E ESQUERDO**

INSTRUÇÕES: Virar e olhar para trás sobre o ombro esquerdo. Repetir para o direito. O examinador pode pegar um objeto para olhar e colocá-lo atrás do sujeito para encorajá-lo a realizar o giro.

- ( ) 4 olha para trás por ambos os lados com mudança de peso adequada
- ( ) 3 olha para trás por ambos por apenas um dos lados, o outro lado mostra menor mudança de peso
- ( ) 2 apenas vira para os dois lados mas mantém o equilíbrio
- ( ) 1 necessita de supervisão ao virar
- ( ) 0 necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

## **11. VIRAR EM 360 GRAUS**

INSTRUÇÕES: Virar completamente fazendo um círculo completo. Pausa. Fazer o mesmo na outra direção

- ( ) 4 capaz de virar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- ( ) 3 capaz de virar 360 graus com segurança para apenas um lado em 4 segundos ou menos
- ( ) 2 capaz de virar 360 graus com segurança mas lentamente
- ( ) 1 necessita de supervisão ou orientação verbal
- ( ) 0 necessita de assistência enquanto vira

## **12. COLOCAR PÉS ALTERNADOS SOBRE DEGRAU OU BANCO PERMANECENDO EM PÉ E SEM APOIO**

INSTRUÇÕES: Colocar cada pé alternadamente sobre o degrau/banco. Continuar até cada pé ter tocado o degrau/banco quatro vezes.

- ( ) 4 capaz de ficar em pé independentemente e com segurança e completar 8 passos em 20 segundos
- ( ) 3 capaz de ficar em pé independentemente e completar 8 passos em mais de 20 segundos
- ( ) 2 capaz de completar 4 passos sem ajuda mas com supervisão
- ( ) 1 capaz de completar mais de 2 passos necessitando de mínima assistência
- ( ) 0 necessita de assistência para prevenir queda / incapaz de tentar

## **13. PERMANECER EM PÉ SEM APOIO COM OUTRO PÉ A FRENTE**

INSTRUÇÕES: (DEMOSTRAR PARA O SUJEITO) Colocar um pé diretamente em frente do outro. Se você perceber que não pode colocar o pé diretamente na frente, tente dar um passo largo o suficiente para que o calcanhar de seu pé permaneça a frente do dedo de seu outro pé. (Para obter 3 pontos, o comprimento do passo poderá exceder o comprimento do outro pé e a largura da base de apoio pode se aproximar da posição normal de passo do sujeito).

- ( ) 4 capaz de posicionar o pé independentemente e manter por 30 segundos
- ( ) 3 capaz de posicionar o pé para frente do outro independentemente e manter por 30 segundos
- ( ) 2 capaz de dar um pequeno passo independentemente e manter por 30 segundos
- ( ) 1 necessidade de ajuda para dar o passo mas pode manter por 15 segundos
- ( ) 0 perda de equilíbrio enquanto dá o passo ou enquanto fica de pé

**14. PERMANECER EM PÉ APOIADO EM UMA PERNA**

INSTRUÇÕES: Permaneça apoiado em uma perna o quanto você puder sem se apoiar

- 4 capaz de levantar a perna independentemente e manter por mais de 10 segundos
  - 3 capaz de levantar a perna independentemente e manter entre 5 e 10 segundos
  - 2 capaz de levantar a perna independentemente e manter por 3 segundos ou mais
  - 1 tenta levantar a perna e é incapaz de manter 3 segundos, mas permanece em pé independentemente
  - 0 incapaz de tentar ou precisa de assistência para evitar queda
- 
- PONTUAÇÃO TOTAL (máximo = 56)**

## ANEXO B – AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE VERSÃO ABREVIADA

### WHOQOL- abreviado

#### Instruções

Este questionário é sobre como você se sente a respeito de sua qualidade de vida, saúde e outras áreas de sua vida. **Por favor, responda a todas as questões** . Se você não tem certeza sobre que resposta dar em uma questão, por favor, escolha entre as alternativas a que lhe parece mais apropriada. Esta, muitas vezes, poderá ser sua primeira escolha.

Por favor, tenha em mente seus valores, aspirações, prazeres e preocupações. Nós estamos perguntando o que você acha de sua vida, tomando como referência as **duas últimas semanas** . Por exemplo, pensando nas últimas duas semanas, uma questão poderia ser:

	nada	muito pouco	médio	muito	completamente
Você recebe dos outros o apoio de que necessita?	1	2	3	4	5

Você deve circular o número que melhor corresponde ao quanto você recebe dos outros o apoio de que necessita nestas últimas duas semanas. Portanto, você deve circular o número 4 se você recebeu "muito" apoio como abaixo.

	nada	muito pouco	médio	muito	completamente
Você recebe dos outros o apoio de que necessita?	1	2	3	4	5

Você deve circular o número 1 se você não recebeu "nada" de apoio.

Por favor, leia cada questão, veja o que você acha e circule no número e lhe parece a melhor resposta.

		muito ruim	ruim	nem ruim nem boa	boa	muito boa
1	Como você avaliaria sua qualidade de vida?	1	2	3	4	5

		muito insatisfeito	insatisfeito	nem satisfeito nem insatisfeito	satisfeito	muito satisfeito
2	Quão satisfeito(a) você está com a sua saúde?	1	2	3	4	5

As questões seguintes são sobre **o quanto** você tem sentido algumas coisas nas últimas duas semanas.

		nada	muito pouco	mais ou menos	bastante	extremamente
3	Em que medida você acha que sua dor (física) impede você de fazer o que você precisa?	1	2	3	4	5
4	O quanto você precisa de algum tratamento médico para levar sua vida diária?	1	2	3	4	5
5	O quanto você aproveita a vida?	1	2	3	4	5
6	Em que medida você acha que a sua vida tem sentido?	1	2	3	4	5
7	O quanto você consegue se concentrar?	1	2	3	4	5
8	Quão seguro(a) você se sente em sua vida diária?	1	2	3	4	5
9	Quão saudável é o seu ambiente físico (clima, barulho, poluição, atrativos)?	1	2	3	4	5

As questões seguintes perguntam sobre **quão completamente** você tem sentido ou é capaz de fazer certas coisas nestas últimas duas semanas.

		nada	muito pouco	médio	muito	completamente
10	Você tem energia suficiente para seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
11	Você é capaz de aceitar sua aparência física?	1	2	3	4	5
12	Você tem dinheiro suficiente para satisfazer suas necessidades?	1	2	3	4	5
13	Quão disponíveis para você estão as informações que precisa no seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
14	Em que medida você tem oportunidades de atividade de lazer?	1	2	3	4	5

As questões seguintes perguntam sobre **quão bem ou satisfeito** você se sentiu a respeito de vários aspectos de sua vida nas últimas duas semanas.

		muito ruim	ruim	nem ruim nem bom	bom	muito bom
15	Quão bem você é capaz de se locomover?	1	2	3	4	5

		muito insatisfeito	insatisfeito	nem satisfeito nem insatisfeito	satisfeito	muito satisfeito
16	Quão satisfeito(a) você está com o seu sono?	1	2	3	4	5
17	Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade de desempenhar as atividades do seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
18	Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade para o trabalho?	1	2	3	4	5
19	Quão satisfeito(a) você está consigo mesmo?	1	2	3	4	5
20	Quão satisfeito(a) você está com suas relações pessoais (amigos, parentes, conhecidos, colegas)?	1	2	3	4	5
21	Quão satisfeito(a) você está com sua vida sexual?	1	2	3	4	5
22	Quão satisfeito(a) você está com o apoio que você recebe de seus amigos?	1	2	3	4	5
23	Quão satisfeito(a) você está com as condições do local onde mora?	1	2	3	4	5
24	Quão satisfeito(a) você está com o seu acesso aos serviços de saúde?	1	2	3	4	5
25	Quão satisfeito(a) você está com o seu meio de transporte?	1	2	3	4	5

As questões seguintes referem-se a **com que frequência** você sentiu ou experimentou certas coisas nas últimas duas semanas.

		nunca	algumas vezes	frequentemente	muito frequentemente	sempre
26	Com que frequência você tem sentimentos negativos tais como mau humor, desespero, ansiedade, depressão?	1	2	3	4	5

Alguém lhe ajudou a preencher este questionário?.....

Quanto tempo você levou para preencher este questionário?.....

**Você tem algum comentário sobre o questionário?**

**OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO**

## **ANEXO C – ESCALA DE ATIVIDADES INSTRUMENTAIS DE VIDA DIÁRIA DE LAWTON**

### **Atividades Instrumentais da Vida Diária de Lawton**

1. O Sr(a) consegue usar o telefone?
2. O Sr(a) consegue ir a locais distantes, usando algum transporte, sem necessidade de planejamento especiais?
3. O Sr(a) consegue fazer compras?
4. O Sr(a) consegue preparar suas próprias refeições?
5. O Sr(a) consegue arrumar a casa?
6. O Sr(a) consegue fazer os trabalhos manuais domésticos, como pequenos reparos?
7. O Sr(a) consegue lavar e passar a roupa?
8. O Sr(a) consegue tomar os seus remédios na dose certa e no horário certo?
9. O Sr(a) consegue cuidar de suas finanças?

Anota-se 3 pontos para cada atividade executada com independência, 2 pontos para as atividades executadas com ajuda e 1 ponto para as atividades nas quais o paciente é dependente. O escore máximo é de 27 pontos, o mínimo de 9 e a pontuação tem significado apenas para o paciente individual, servindo como base para comparação evolutiva. As questões 4 a 7 podem ter variações conforme o sexo, podendo ser adaptado para atividades como subir escadas ou cuidar do jardim.

## ANEXO D – ARTIGO PUBLICADO

## ARTIGO ORIGINAL

## Efeitos da plataforma vibratória no equilíbrio em idosos

*Effects of a whole body vibrating platform on postural balance in elderly persons*

Patrícia Zambone da Silva<sup>1</sup>, Rodolfo Herberto Schneider<sup>2</sup>

**RESUMO**

O envelhecimento determina uma série de alterações fisiológicas, dentre elas, perda da massa muscular, diminuição do equilíbrio e dos reflexos posturais. Como consequência destas transformações, o risco de quedas aumenta, o que é um evento marcante, podendo instituir início do declínio da saúde no Idoso. Diversas abordagens têm sido utilizadas na prevenção das quedas, sendo que, mais recentemente, a plataforma vibratória, tem sido avaliada para aumentar o equilíbrio e controle postural nos idosos, portanto reduzindo os riscos de quedas e suas consequências. Esta revisão bibliográfica tem como foco os artigos mais relevantes sobre o tema. Os resultados obtidos indicaram melhora do equilíbrio e controle postural nesta população quando comparada com exercícios, fisioterapia ou sedentarismo. No entanto, há inúmeros protocolos de treinamento diferentes, o que dificulta a comparação de resultados. Esta revisão demonstra que a plataforma vibratória é uma promissora intervenção na prevenção de quedas em idosos, porém são necessários mais estudos para determinar o protocolo mais adequado de tratamento para melhorar o equilíbrio.

**Palavras-chave:** Idoso, Equilíbrio Postural, Acidentes por Quedas, Vibração/uso terapêutico

**ABSTRACT**

*The aging process causes several physiologic changes such as, muscle mass loss, and a decrease in balance and postural control. As a consequence of these transformations, the risk of falls increases, an important event that can signal the beginning of decline in an elderly person's health. Several approaches have been used for fall prevention, the most recent of these is the use of a whole body vibration platform that has been shown to improve balance and postural control in the elderly, therefore decreasing the risk of falls and their after-effects. This literature review focuses on the most relevant articles about this subject. The obtained results showed an improvement in balance and postural control in this population when compared with exercising, physiotherapy or sedentarism. Nevertheless, there are many different training protocols, making it difficult to compare the results. This review demonstrates that whole body vibration is a promising intervention for fall prevention in the elderly, however more research is necessary to determine the most suitable treatment protocol for improving balance.*

**Keywords:** Elderly, Postural Balance, Accidental Falls, Vibration/therapeutic use

<sup>1</sup> Médica Fisiatra, Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS).

<sup>2</sup> Médico Geriatria, Chefe do Serviço de Geriatria do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS).

**ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA**

Patrícia Zambone da Silva  
Avenida Ipiranga, 6690 - Serviço de Fisiatria - Porto Alegre / RS - CEP 90160-090  
Email: patzambone@uol.com.br

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento, enquanto parte do ciclo da vida, constitui-se como um processo natural que determina uma série de alterações fisiológicas.<sup>1</sup> Dentre elas, estão a diminuição da elasticidade da pele, perda da massa óssea, aumento do tecido adiposo, diminuição do tecido muscular, aumento da rigidez arterial, alterações hormonais e imunológicas, atrofia cortical do cérebro, diminuição da visão, audição, dos reflexos posturais, do equilíbrio e da propriocepção.<sup>2</sup> Tais alterações quando concomitantes podem acarretar conseqüências ou seqüelas clínicas, disfunção, incapacidade ou algum nível de dependência.<sup>1</sup> Desta forma, manifestações como tremores, incontinência urinária, alterações cognitivas e quedas são queixas comuns a esses pacientes.<sup>1</sup>

As quedas, apesar das inúmeras pesquisas realizadas nos últimos anos na população idosa, são ainda um importante e complexo problema de saúde neste grupo populacional.<sup>1</sup> Elas representam um evento freqüente, limitante e um marcador de fragilidade, morte, institucionalização e de declínio na saúde de idosos.<sup>3</sup> Estima-se que de 30% a 60% dos indivíduos acima de 65 anos apresentam ao menos uma queda por ano.<sup>4</sup> No Brasil, cerca de 29% dos idosos caem ao menos uma vez ao ano e 13% caem de forma recorrente.<sup>5</sup> Estima-se que 5% a 10% dos idosos que caem e que vivem na comunidade, apresentam fraturas, traumatismo craniano e lacerações, podendo reduzir sua mobilidade e independência e aumentando as chances de morte prematura.<sup>3</sup>

O processo de envelhecimento tem diferentes fatores de risco para as quedas, incluindo diminuição da acuidade visual, alterações cognitivas, uso de fármacos, fraqueza muscular, distúrbio da marcha e do equilíbrio,<sup>6</sup> secundários à deterioração dos sistemas neuromuscular e do sensorial.<sup>7</sup> Rubenstein et al,<sup>7</sup> estimaram que o déficit do equilíbrio aumenta em até três vezes a chance da ocorrência de quedas, sugerindo a necessidade de intervenções que possam contribuir na redução das quedas em idosos.

A literatura propõe uma série de intervenções para a redução do risco e da freqüência das quedas, tanto relacionadas ao próprio indivíduo como do ambiente em que este vive. Dentre elas, mencionam-se programas de exercício,<sup>8,10</sup> redução do número e dose de fármacos,<sup>8,10,11</sup> correção do déficit visual e adequação domiciliar, como remoção de tapetes e colocação de barras no banheiro.<sup>11</sup> Gillespie et

al,<sup>12</sup> em uma revisão recente, confirmam que os programas de exercício que contemplam força, equilíbrio, flexibilidade e resistência ou pelo menos dois desses componentes reduzem a incidência de quedas.

Uma modalidade biofísica de exercícios que recentemente tem sido explorada como alternativa de intervenção para melhora da força muscular, mobilidade, marcha, equilíbrio em idosos e com resultados promissores, é a plataforma vibratória, que é um equipamento eletrônico composto por uma base vibratória que oscila de acordo com amplitude e freqüência variáveis.<sup>13</sup>

## OBJETIVO

O presente estudo visa fazer uma revisão atualizada do uso da plataforma vibratória, mais especificamente na melhora do equilíbrio, controle postural e propriocepção na população idosa.

## MÉTODO

A estratégia de busca bibliográfica foi realizada utilizando as seguintes bases de dados: Pubmed, Medline e Scopus. Todos os anos disponíveis foram pesquisados, já que o tema é relativamente novo, sendo usadas as seguintes palavras-chave: whole body vibration, balance, postural control, falls, elderly. A busca foi limitada a publicações em inglês. A função "and" foi utilizada no campo básico. Utilizou-se para a redação desta revisão artigos publicados a partir do ano 2000, pois foi a partir desta década que o tema foi mais explorado.

## RESULTADOS

### Plataforma Vibratória

Os efeitos terapêuticos da vibração foram propostos inicialmente na década de 30<sup>14</sup> por Sanders e Whedon. Em meados da década de 80,<sup>15</sup> Nazarov e Spivak foram os primeiros pesquisadores a aplicarem esta modalidade de treinamento para atletas. Posteriormente, pesquisas emergiram sobre o efeito da vibração como atividade física.

A vibração, que é produzida pela plataforma, pode ser entendida como movimento alternado de um corpo sólido em relação ao seu centro de equilíbrio; ou ainda, como um movimento oscilatório que se repete em torno de uma posição de referência.<sup>16</sup> As pla-

taformas produzem vibração constante em forma senoidal. Em razão disso, é possível quantificar a intensidade de vibração. Essa intensidade é determinada pela amplitude das ondas produzidas e pela freqüência de vibração.<sup>16</sup> Como exemplo, quando uma plataforma funciona com amplitude de 5mm e freqüência de 30 Hz significa que este aparelho está se deslocando 5mm em torno de um ponto fixo e esse deslocamento ocorre 30 vezes em um segundo.

Efeitos negativos da exposição à vibração foram identificados há mais de 100 anos.<sup>17</sup> Dentre eles, estão danos vasculares, neurológicos, musculoesqueléticos.<sup>18,19</sup> É importante, portanto, ponderar os potenciais riscos dos efeitos adversos nos sistemas neurovasculares com os benefícios no que diz respeito ao protocolo de treinamento na plataforma vibratória.<sup>16</sup>

Os benefícios da exposição à vibração de forma controlada e regular têm sido relatados em diversos estudos<sup>20-22</sup> e incluem melhora da qualidade óssea, da função neuromuscular e do equilíbrio, portanto, o treinamento em plataforma vibratória parece ser especialmente atrativo para os indivíduos que apresentam limitações de movimentar-se mais vigorosamente. Rubin et al,<sup>23</sup> demonstraram em modelos animais que o modo de vibração com amplitude baixa em combinação com vibração de alta freqüência aumenta a atividade anabólica do osso, especialmente a densidade e a formação óssea.<sup>24,25-28</sup>

Estudos em humanos<sup>21,22,26</sup> têm descrito efeitos positivos decorrentes dos protocolos de treinamento, que vão desde o aumento da massa óssea trabecular em mulheres pós menopausa à melhora da mobilidade funcional e equilíbrio.<sup>4,26-30</sup> No entanto, ainda não existe um treinamento padrão, principalmente por existir grande variação metodológica entre diversos estudos com os mesmos objetivos.

Desta forma, ensaios clínicos sugerem que para mostrar benefício,<sup>23,24,31</sup> os protocolos de vibração avaliados em idosos apresentam freqüência entre 12.6Hz a 60Hz com amplitudes variando entre 55 µm a 8mm<sup>31</sup> e a duração da intervenção podendo variar de 30 segundos a 10 minutos.<sup>32</sup>

### Equilíbrio, Controle Postural e Plataforma vibratória

Runge et al,<sup>29</sup> foi um dos primeiros pesquisadores a demonstrar os efeitos da plataforma vibratória no equilíbrio em idosos. O autor verificou o quão rápido o idoso alcançava a cadeira cinco vezes consecutivas com os braços

cruzados sobre o peito. O grupo (n=34) foi exposto à vibração 3 vezes por semana, durante 6 minutos na frequência de 27Hz durante 2 meses e comparado entre si dois meses após o término do treinamento. O resultado da intervenção demonstrou uma melhora de 18% quando comparado com o período sem treinamento.

Cheung et al,<sup>33</sup> com o objetivo de investigar a eficácia do protocolo na melhora do equilíbrio, compararam idosos que recebiam treinamento na plataforma vibratória (n=50) durante 3 meses, 3 vezes por semana na frequência de 20Hz por 3 minutos em relação ao grupo controle (n=25), que não foi exposto a nenhuma intervenção. Concluiu-se que houve uma melhora do equilíbrio, em decorrência da melhora na velocidade de movimento (p<0.01) e controle direcional (p<0.05).

Bruyere et al,<sup>28</sup> compararam o efeito da plataforma vibratória associada à fisioterapia (n=22) por um período de 6 semanas em relação à fisioterapia isolada (n=20). O equilíbrio foi avaliado pelo testes de Tinetti<sup>34</sup> e Timed Up & Go (TUG).<sup>35</sup> O grupo da intervenção apresentou melhora do escore na escala de Tinetti e no TUG (p<0.001) em relação ao grupo controle. Ambos os grupos realizaram fisioterapia 3 vezes por semana por 10 minutos e o grupo submetido à vibração recebeu treinamento de 4 minutos, nas frequências de 10 e 26Hz, 3 vezes por semana durante as 6 semanas do estudo.

Bautmans et al,<sup>27</sup> em um ensaio clínico randomizado envolvendo 24 idosos investigaram os efeitos da plataforma vibratória no equilíbrio durante 6 semanas em indivíduos institucionalizados. Os grupos foram alocados para receber 6 semanas de treinamento na plataforma vibratória ou submetidos a exercícios estáticos (controle). Os desfechos foram avaliados por meio do TUG, teste de Tinetti e caminhada até a cadeira. Ao final do treinamento, o teste de Tinetti e o TUG apresentaram melhores resultados no grupo da plataforma vibratória quando comparados com o controle (p<0.001, p<0.029 respectivamente).

Kawanabe et al,<sup>4</sup> conduziram um estudo com o objetivo de avaliar o efeito da plataforma vibratória no equilíbrio envolvendo 67 integrantes divididos em dois grupos. Um grupo recebeu exercícios e treino na plataforma vibratória, enquanto o grupo controle apenas exercícios. Os indivíduos do grupo intervenção foram treinados na plataforma com frequência de 12-20Hz durante 4 minutos 1 vez por semana durante 8 semanas. Os parâmetros de velocidade de caminhada e tempo de permanência sobre um membro inferior foram avaliados para inferir o desempenho do

equilíbrio. Após dois meses de treinamento, o tempo máximo de permanência sobre um membro inferior, tempo de caminhada de 10 metros e comprimento do passo melhoraram significativamente (p<0.05) no grupo que sofreu a intervenção com a plataforma vibratória e exercícios. No grupo controle (exercícios) não foi demonstrada uma melhora destes parâmetros. O estudo também não mostrou eventos adversos, sugerindo que o treino na plataforma é seguro e bem tolerado nesta população.

Van Nes et al,<sup>20</sup> avaliaram um possível efeito sinérgico da plataforma vibratória com a reabilitação convencional no equilíbrio em pacientes com acidente vascular encefálico isquêmico na fase subaguda. O autor estudou 53 sujeitos com incapacidade de moderada a grave, os quais foram randomizados para treino na plataforma ou para exercícios terapêuticos com música durante 6 semanas. O grupo da plataforma recebeu 4 séries de 45 segundos a 30Hz de frequência e 3mm de amplitude por 5 dias semanais. Os instrumentos incluíram a Escala de Equilíbrio de Berg,<sup>36</sup> teste de controle de tronco,<sup>37</sup> Índice de Mobilidade de Rivermead,<sup>38</sup> Índice de Bartel,<sup>39</sup> índice de motricidade e limiar somatosensório<sup>40</sup> no momento inicial, seis e dozes semanas após. Ambos os grupos apresentaram melhora significativa quando comparados com os valores iniciais na Escala de equilíbrio de Berg, porém não ocorreu diferença entre os demais parâmetros.

Rees et al,<sup>41</sup> investigaram os efeitos da vibração na estabilidade postural em 43 idosos saudáveis, que foram randomizados em 3 grupos: plataforma vibratória, exercícios convencionais e grupo controle. Os grupos da plataforma vibratória e dos exercícios convencionais receberam atividades dinâmicas de suporte do peso 3 vezes por semana com duração de oito semanas. O equilíbrio estático foi avaliado pelo teste de permanência sobre um membro inferior, sendo este realizado antes de qualquer intervenção e imediatamente após o término do período de treino. Este teste mostrou uma melhora significativa nos indivíduos que receberam exercícios na plataforma (p<0.05) quando comparados ao grupo submetido ao exercício convencional e ao grupo controle.

Verschueren et al,<sup>22</sup> investigaram o efeito de 6 meses de treinamento na plataforma vibratória em mulheres pós menopausa. Foram incluídas 70 voluntárias divididas em treino na plataforma, exercícios de resistência e grupo controle. Os grupos da plataforma e do exercício treinaram 3 vezes por semana durante 24 semanas. O controle postural foi medido antes e após o período de treina-

mento utilizando-se um *software* específico. O controle postural foi submetido a quatro condições: equilíbrio estático com os olhos abertos, equilíbrio estático com os olhos fechados, equilíbrio estático após abdução voluntária breve dos braços na posição horizontal e após ante flexão dos braços na posição horizontal, sendo o controle postural avaliado no grupo da plataforma e no grupo controle. O controle postural estático, sem movimentos de membros superiores, não mudou com o treino na plataforma. O controle postural estático, após os movimentos de braços (ântero-posterior e médio-lateral), obteve uma melhora significativa após o treinamento na plataforma (p<0.05). O grupo controle não apresentou nenhuma alteração nos parâmetros avaliados.

Bogaerts et al,<sup>20</sup> estudaram os efeitos de um programa de treinamento em plataforma vibratória durante 12 meses no controle postural em idosos saudáveis. Foram randomizados 220 indivíduos para o uso na plataforma vibratória, exercícios convencionais e grupo controle (sem nenhuma intervenção). Os grupos de intervenção treinaram 3 vezes por semana durante um ano. O controle postural foi avaliado usando o Teste de Organização Sensória (SOT), Teste de Controle Motor (MCT) e Teste de Adaptação (ADT) por meio da posturografia computadorizada<sup>42</sup> na seleção inicial, após 6 e 12 meses. O SOT mede a habilidade de tornar efetivo o uso das informações visuais, vestibular e proprioceptiva para manter o equilíbrio.<sup>20</sup> Este teste resulta em escore de equilíbrio refletindo, desta forma, a quantidade de deslocamento na direção ântero-posterior. Este escore melhorou de forma significativa no período de 6 e 12 meses (p<0.05). O MCT mede a habilidade de coordenar respostas automáticas após translações inesperadas para trás ou para frente. O estudo concluiu que o treinamento não mostrou efeito na latência em nenhuma das situações avaliadas. O ADT analisa a adaptação do sistema motor através do movimento nos dedos dos pés para cima ou para baixo após o movimento do aparelho. Foi demonstrado que ocorreu uma melhora significativa no grupo submetido à plataforma vibratória no período pré e pós treino (p<0.001). Também houve uma melhora do controle postural entre o período do pré treino e intermediário (p<0.032). Nos demais aspectos não foram observadas diferenças nos grupos exercício e controle.

Gusi et al,<sup>26</sup> compararam os efeitos de um programa de exercícios na plataforma vibratória em relação a caminhadas. Os autores avaliaram 28 mulheres no período pós

menopausa, que foram randomizadas para estes dois braços através de um treinamento efetuado 3 vezes por semana por um período de 8 meses. Cada sessão na plataforma foi composta por 6 séries de 1 minuto na frequência de 12.6Hz e 30mm de amplitude. Já as caminhadas foram realizadas em sessões de 55 minutos. O equilíbrio postural foi verificado através do teste do flamingo, que consiste em ficar apoiado sobre um membro inferior enquanto o outro é fletido no joelho, sendo o

tornozelo envolvido com a mão da perna pendente e os olhos fechados. Os participantes foram avaliados permanecendo na posição estática descrita durante 30 segundos, sendo contabilizadas para fins de análise o número de tentativas efetuadas por cada sujeito. Este estudo mostrou uma melhora de 29% no equilíbrio no grupo usuário da plataforma em relação ao grupo da caminhada ( $p < 0.023$ ). A Tabela 1 sumariza a metodologia e os resultados dos estudos descritos acima.

## DISCUSSÃO

A literatura atual tem sido foco de vários estudos acerca da plataforma vibratória. No entanto, ainda não existe um consenso que fundamente um padrão considerado ideal para o treinamento na melhora do controle postural, equilíbrio e propriocepção. Nossa revisão mostrou que os autores citados apresentaram diferentes protocolos de treinamento utilizan-

Tabela 1 - Principais estudos envolvendo a plataforma vibratória

Autor	Ano	Participantes (número total e média etária)	Duração (semana)	Parâmetros da plataforma vibratória (PV)	Desenho do estudo	Principais desfechos	Resultados
Runge et al.	2000	Idosos, N=34, 67anos	8	27Hz, 3x/sem, 1 sessão= 6minutos	Estudo cruzado	Alcançar a cadeira 5 vezes	Melhora do tempo de alcance após treina na PV
Verschueren et al.	2004	Mulheres pós menopausa N= 70 64 anos	24	35-40Hz 3x/sem	ECR, a PV x RESb x CONC	Densidade mineral óssea quadril, lombar, turnover ósseo, força de extensores de joelho, controle postural (plataforma de força Bertec conectada a um software	Benefício na DMO5 apenas no grupo da PV, aumento da força de extensor de joelho isométrica e dinâmica tanto no grupo RES quanto PV. Melhora do controle postural no grupo PV.
Bautmans et al.	2005	Institucionalizados N=24 77 anos	6	30 - 50Hz 3x/sem 1 sessão= 2-7min6	Exercícios estáticos na PV inativa x PV ativa	Timed up and go test (TUG), POMA, força de prensão palmar, flexão lombar, teste de alcançar a cadeira, extensão de pernas isocinética bilateral	Melhora no grupo PV tanto com Tinetti quanto com TUG. Demais sem mudanças significativas
Bruyere et al.	2005	Institucionalizados N= 42 82 anos	6	10Hz e 26 Hz 3x/sem 1 sessão= 4 x 1minuto Pausa de 90 segundos entre cada	Estd( con) x PV + fst (intervenção)	Tinetti POMA TUG	Melhora no grupo da intervenção do Tinetti, POMA e TUG
Gusi et al.	2006	Idosas pós menopausa N= 28 66 anos	32	12.6 Hz, 3x/sem 1 sessão= 6min	Caminhada (con) x PV (intervenção)	Densidade mineral óssea Teste do Flamingo cego	Melhora DMO femoral e do equilíbrio no grupo PV
van Nes et al.	2006	Pacientes na fase subaguda do AVE em reabilitação N= 53 61 anos	6 semanas	30 Hz 5x/sem 1 sessão= 4 x 45 segundos, com 1 min de intervalo	Ex PV desligada (con)+fst x PV+fst	Escala de equilíbrio de Berg, Índices Bartel, motricidade, Rivermead de mobilidade, limiar somatosensorial Teste de controle de tronco	Sem diferença entre os grupos em todos os desfechos
Cheung et al.	2007	Idosos N= 69 72 anos	12 semanas	20 Hz 3x/sem 1 sessão=3min	Sedentarismo (con) x PV	Sistema de equilíbrio básico Teste de alcance funcional	Melhora do grupo da PV na velocidade de movimento e controle direcional
Kawanabe et al.	2007	Idosos N=67 72 anos	8 semanas	12-20Hz 1x/sem 1 sessão= 4min	Caminhada (con) x PV+ caminhada	Velocidade de caminhada Comprimento do passo Teste de equilíbrio sobre um membro inferior	Melhora de todos os desfechos no grupo da intervenção
Bogaerts et al.	2007	Homens idosos N=97 68 anos	48 semanas	35-40Hz 3x/sem 1 sessão= 40 segundos	Manutenção estilo de vida (con) x ginástica x PV	Extensão isométrica de joelho, força de explosão, massa muscular da coxa	Melhora da extensão isométrica, força e massa muscular nos grupos da ginástica de da PV
Rees et al.	2008	Idosos N=43 73 anos	8	26Hz 3x/sem 1 sessão=6x45-80segundos	PV x Ex x Con	Equilíbrio estático (teste sobre um membro inferior)	Melhora do grupo PV em comparação aos demais

\*(ECR): ensaio clínico randomizado; \*(RES): exercícios resistidos; \*(con): grupo controle; \*(fst): fisioterapia; \*(DMO): densidade mineral óssea; \*(min): minutos

do a plataforma vibratória, que variam em relação à frequência, duração da sessão e período de treinamento. Verificou-se resultados positivos na frequência entre 10 a 50Hz, bem como no período de duração de cada intervenção, que oscilou de 4 a 48 semanas.

Outro ponto relevante é o fato de haver poucos estudos avaliando exclusivamente as variáveis, equilíbrio, controle postural e propriocepção. Dos 10 trabalhos citados e sumarizados anteriormente, 50% destes tinham como foco maior a avaliação destas variáveis. Os demais incluíram também o ganho de massa óssea, ganho de massa muscular e fortalecimento muscular.

Apesar de a maioria dos estudos terem mostrado melhoras significativas no equilíbrio, também apresentavam limitações metodológicas, que poderiam comprometer a qualidade do estudo. Runge et al.<sup>29</sup> relataram uma melhora de 18% nos indivíduos submetidos ao teste de alcance da cadeira, mas não efetuaram uma comparação direta com um grupo controle. Outro aspecto está relacionado à falta de evidências sobre a validade e a confiabilidade dos instrumentos empregados na medida dos desfechos, como, por exemplo, o teste do flamingo usado por Gusi et al.<sup>26</sup>

Muitos estudos compararam<sup>4,22, 24, 28, 30, 33</sup> a plataforma vibratória com exercícios ou fisioterapia. Estas intervenções foram frequentemente descritas como “padrão” sem, no entanto, especificar os procedimentos envolvidos, o que torna pouco transparente a resposta ao tratamento. Assim, estudos com maior rigor metodológico poderiam comparar exercícios idênticos em grupos submetidos ou não à vibração.

Também em relação à faixa etária, percebe-se uma média etária mais ampla, que varia de 61 anos a 82 anos, sugerindo, inclusive, algum benefício do treinamento nestes grupos, onde, até o momento, não há uma contra-indicação absoluta ao uso da plataforma nestes grupos etários. Um único estudo, envolvendo<sup>30</sup> idosos na fase subaguda pós acidente vascular encefálico, e comparando o uso da plataforma vibratória, exercícios com música e exercícios convencionais não demonstrou uma diferença significativa entre estes grupos. No entanto, o uso do equipamento foi bem tolerado pelos indivíduos, abrindo uma nova possibilidade terapêutica.

## CONCLUSÃO

Recentemente, tem crescido o interesse pelo uso da plataforma vibratória como um método terapêutico em idosos. A maioria dos estudos apresentados acima demonstrou um efeito positivo na melhora do equilíbrio, mobilidade funcional

e controle postural. Estes achados se mostram promissores por ser este instrumento um fator de intervenção possível na prevenção de quedas nos idosos, sendo um elemento fundamental na preservação da qualidade de vida, bem como no envelhecimento bem sucedido nesta população. Neste momento, existem diversos protocolos de treinamento utilizados, o que pode ser um fator confusional na interpretação dos resultados e também na sua reprodutibilidade. Assim, outros estudos podem colaborar para clarificar qual a relação adequada de dose-resposta de vibração para melhorar o equilíbrio. Além disso, ainda há carência de estudos que verifiquem diretamente o impacto da vibração na redução das quedas. Apesar destes questionamentos, os resultados atuais envolvendo a plataforma vibratória são encorajadores, sendo uma alternativa viável de terapia para a melhora do equilíbrio e da mobilidade funcional em idosos.

## REFERÊNCIAS

1. Greve JMDA. Tratado de medicina de reabilitação. São Paulo: Roca; 2007.
2. Tibo MGM. Alterações anatômicas e fisiológicas do idoso. *Rev Med Ana Costa* 2007;12:42-54.
3. Perracini MR. Prevenção e manejo de quedas no idoso. In: Ramos LR, Toniolo Neto J. Geriatria e gerontologia: guias de medicina ambulatorial e hospitalar/Unifesp - Escola Paulista de Medicina. São Paulo: Manole; 2005. São Paulo: Manole; 2005. p. 193-206.
4. Kawanabe K, Kawashima A, Sashimoto I, Takeda T, Sato Y, Iwamoto J. Effect of whole-body vibration exercise and muscle strengthening, balance, and walking exercises on walking ability in the elderly. *Keio J Med*. 2007;56(1):28-33.
5. Perracini MR, Ramos LR. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. *Rev saúde pública*. 2002;36(6):709-16.
6. Ciaschini PM, Straus SE, Dolovich LR, Goeree RA, Leung KM, Woods CR, et al. Community-based intervention to optimise falls risk management: a randomised controlled trial. *Age Ageing*. 2009;38(6):724-30.
7. Rubenstein LZ, Josephson KR. The epidemiology of falls and syncope. *Clin Geriatr Med*. 2002;18(2):141-58.
8. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM. Psychotropic medication withdrawal and a home-based exercise program to prevent falls: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 1999;47(7):850-3.
9. Steinberg M, Cartwright C, Peel N, Williams G. A sustainable programme to prevent falls and near falls in community dwelling older people: results of a randomised trial. *J Epidemiol Community Health*. 2000;54(3):227-32.
10. Tinetti ME, Baker DI, McAvay G, Claus EB, Garrett P, Gottschalk M, et al. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *N Engl J Med*. 1994;331(13):821-7.
11. Close J, Ellis M, Hooper R, Gluckman E, Jackson S, Swift C. Prevention of falls in the elderly trial (PROFET): a randomised controlled trial. *Lancet*. 1999;353(9147):93-7.
12. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;(2):CD007146.
13. Wanderley FS, Albuquerque-Sendin F, Parizotto NA, Rebelatto JR. Effect of plantar vibration stimuli on the balance of older women: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92(2):199-206.
14. 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.
15. Bosco C, Colli R, Intorini E, Cardinale M, Tsarpepla O, Madella A, et al. Adaptive responses of human skeletal muscle to vibration exposure. *Clin Physiol*. 1999;19(2):183-7.
16. Brooke-Wavell K, Mansfield NJ. Risks and benefits of whole body vibration training in older people. *Age Ageing*. 2009;38(3):254-5.
17. Hamilton A. A study of spastic anemia in the hands of stonecutters: effect of the air hammer on the hands of the stonecutters. *US Bureau Labor Stat Bull*. 1918;236:53-66.
18. Bovenzi M, Rui F, Negro C, D'Agostin F, Angotzi G, Bianchi S, et al. An epidemiological study of low back pain in professional drivers. *J Sound Vibration*. 2006; 298:514-39.
19. Mansfield NJ. Human response to vibration. Boca Raton: CRC Press; 2005.
20. Bogaerts A, Verschuereen S, Delecluse C, Claessens AL, Boonen S. Effects of whole body vibration training on postural control in older individuals: a 1 year randomized controlled trial. *Gait Posture*. 2007;26(2):309-16.
21. Ruan XY, Jin FY, Liu YL, Peng ZL, Sun YG. Effects of vibration therapy on bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis. *Chin Med J (Engl)*. 2008;121(13):1155-8.
22. Verschuereen SM, Roelants M, Delecluse C, Swinnen S, Vanderschuereen 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(3):352-9.
23. Rubin C, Turner AS, Bain S, Mallinckrodt C, McLeod K. Anabolism. Low mechanical signals strengthen long bones. *Nature*. 2001;412(6847):603-4.
24. Rubin C, Xu G, Judex S. The anabolic activity of bone tissue, suppressed by disuse, is normalized by brief exposure to extremely low-magnitude mechanical stimuli. *FASEB J*. 2001;15(12):2225-9.
25. Rubin CT, Recker R, Cullen D, Ryaby J, McCabe J, McLeod K. Prevention of postmenopausal bone loss by a low-magnitude, high-frequency mechanical stimuli: A clinical trial assessing compliance, efficacy, and safety. *Journal of Bone and Mineral Research* 2004;19:343-51.
26. 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;7:92.
27. Bautmans I, Van Hees E, Lemper JC, 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 [ISRCTN62535013]. *BMC Geriatr*. 2005;5:17.
28. Bruyere O, Wuidart MA, Di Palma E, Gourlay M, Ethgen O, Richey F, et al. 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):303-7.
29. Runge M, Rehfeld G, Resnick E. Balance training and exercise in geriatric patients. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2000;1(1):61-5.
30. Van Nes IJ, Latour H, Schils F, Meijer R, van Kuijk A, Geurts AC. Long-term effects of 6-week whole-body vibration on balance recovery and activities of daily living in the postacute phase of stroke: a randomized, controlled trial. *Stroke*. 2006;37(9):2331-5.
31. Prisby RD, Lafage-Proust MH, Malaval L, Belli A, Vico L. Effects of whole body vibration on the skeleton and other organ systems in man and animal models: what we know and what we need to know. *Ageing Res Rev*. 2008;7(4):319-29.

32. Jordan MJ, Norris SR, Smith DJ, Herzog W. Vibration training: an overview of the area, training consequences, and future considerations. *J Strength Cond Res.* 2005;19(2):459-66.
33. Cheung WH, Mok HW, Qin L, Sze PC, Lee KM, Leung KS. High-frequency whole-body vibration improves balancing ability in elderly women. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(7):852-7.
34. Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc.* 1986;34(2):119-26.
35. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8.
36. Berg K, Norman KE. Functional assessment of balance and gait. *Clinics in Geriatric Medicine* 1996;12:705-23.
37. Franchignoni FP, Tesio L, Ricupero C, Martino MT. Trunk control test as an early predictor of stroke rehabilitation outcome. *Stroke.* 1997;28(7):1382-5.
38. Collen FM, Wade DT, Bradshaw CM. Mobility after stroke: reliability of measures of impairment and disability. *Int Disabil Stud.* 1990;12(1):6-9.
39. Collin C, Wade DT, Davies S, Horne V. The Barthel ADL Index: a reliability study. *Int Disabil Stud.* 1988;10(2):61-3.
40. Demeurisse G, Demol O, Robaye E. Motor evaluation in vascular hemiplegia. *Eur Neurol.* 1980;19(6):382-9.
41. Rees SS, Murphy AJ, Watsford ML. 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(4):462-70.
42. Monsell EM, Furman JM, Herdman SJ, Konrad HR, Shepard NT. Computerized dynamic platform posturography. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997;117(4):394-8.

## ANEXO E – APROVAÇÃO DO PROTOCOLO DE PESQUISA



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

OF.CEP-165/11

Porto Alegre, 21 de janeiro de 2011.

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 10/05167 intitulado **“Avaliação do equilíbrio em idosos através do uso da plataforma vibratória”**.

Salientamos que seu estudo pode ser iniciado a partir desta data.

Os relatórios parciais e final deverão ser encaminhados a este CEP.

Atenciosamente,

Profa. Dra. Virginia Minghelli Schmitt  
Coordenadora Substituta do CEP-PUCRS

Ilmo. Sr.  
Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider  
IGG  
Nesta Universidade

PUCRS

**Campus Central**  
Av. Ipiranga, 6690 – 3ºandar – CEP: 90610-000  
Sala 314 – Fone Fax: (51) 3320-3345  
E-mail: [cep@pucrs.br](mailto:cep@pucrs.br)  
[www.pucrs.br/prppg/cep](http://www.pucrs.br/prppg/cep)

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER

**Cadastro do Projeto CEP/PUCRS**  
10/05167

**Título:**  
Avaliação do equilíbrio em idosos através do uso da plataforma vibratória

**Pesquisador Responsável:**  
Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider, Mestranda: Patricia Zambone da Silva

**Aspectos Científicos e Metodológicos**

**Aspectos Éticos**

**Recomendação**  
Aprovar

**Considerações Gerais**  
As pendências e recomendações solicitadas foram atendidas.

**Data do Parecer 20/01/2011**