

## INTRODUÇÃO

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) constatou através de pesquisas realizadas, que a população idosa brasileira cresce mais rapidamente que a população mundial como um todo, e que o Brasil, em 2020, terá alcançado a sexta posição referente à população de idosos no planeta (GUIMARÃES *et al.*, 2008).

Convencionalmente, esta população embasa-se a partir da idade cronológica de 65 anos de idade, de modo que, de 65 até 74 anos de idade são referidos como “idosos precoces” e após 75 anos de idade, denominamos “idosos tardios”.(ORIMO *et al.*,2006).

O envelhecimento humano, segundo Rodrigues *et al.*,(2005); Pereira *et al.*, (2008) é um processo complexo envolvendo muitas variáveis, como genética, estilo de vida e doenças crônicas que interagem entre si e influenciam de maneira significativa, o modo como alcançamos determinada idade, dessa forma, a medida que a idade cronológica aumenta, as pessoas tornam-se menos ativas e, conseqüentemente, suas capacidades físicas diminuem, desencadeando um grau de dependência significativo no que tange os respectivos parentes.

As modificações corporais oriundas do envelhecimento são fundamentadas por inúmeros autores, tal como, Gallahue e Ozmun, (2005), sugerindo que uma série de degenerações relacionadas à idade ocorre no sistema nervoso central (SNC), dentre elas algumas formações anormais, tais como: os emaranhados neurofibrilares (fibras longas transportadoras de substâncias químicas para os neurônios que tornam-se retorcidas e emaranhadas e as placas senis (formações esféricas compostas de substâncias remanescentes de neurônios degenerados, interferindo na transmissão sináptica normal pela ruptura da junção sináptica).

Kauffman (2001) apud. Lambertucci *et al.*, (2005) elencam que indivíduos com mais de 60 anos de idade apresentam diminuição no peso e no volume do cérebro, acompanhada de aumento dos espaços de fluido cérebro-espinal e também do volume dos ventrículos, além

disso, Tribess e Virtuoso, (2005) fundamentam uma diminuição no fluxo sangüíneo cerebral, e um aumento do tecido conectivo nos neurônios, proporcionando assim, um tempo de reação e velocidade de movimento mais lentos.

Em relação à força muscular, dados transversais, segundo Samson et al., (2000) apud., Gallahue e Ozmun, (2005), indicam uma perda de 20% na força em homens por volta dos 55 anos de idade e uma perda de força mais drástica, de 35%, em mulheres com 55 anos de idade ou mais velhas, sugerindo que declínios de força significativos não se manifestam tanto no início da velhice quanto no final da meia-idade.

No sistema visual, a acuidade visual declina consideravelmente através da vida adulta, sendo o nível de acuidade de um indivíduo de 85 anos, aproximadamente 80% menor do que um indivíduo que possua 40 anos, originando dessa forma, acometimentos ao respectivo sistema, tais como: presbiopia, catarata e glaucoma. (SPIRDUSO, 2005).

No que concerne a propriocepção, já tem sido notadas em idosos, perdas no número de células sensoriais localizadas dentro do sáculo, do utrículo e dos canais semicirculares, sendo assim, os nervos que transmitem mensagens das estruturas vestibulares até o cérebro experimentam degenerações associadas à idade (GALLAHUE *et al.*, 2005,). Gazzola *et al.*,(2006) fundamentam ainda que com o envelhecimento, os neurônios vestibulares diminuem tanto em número como em tamanho da fibra nervosa, a partir dos 40 anos, estabelecendo ainda que, pessoas com mais de 70 anos podem ter uma perda de 40% das células sensoriais dentro do sistema vestibular, o que poderá ocasionar alterações no equilíbrio corporal.

A referida diminuição do equilíbrio corporal é fundamentada também por Pinsault e Vuillerme (2008) elencando que estudos prévios têm registrado que 30% dos indivíduos acima de 65 anos, experimentam uma ou mais quedas todos os anos, estabelecendo este fato como um grande problema para a saúde pública mundial, o que acomete, por conseguinte, questões econômicas internacionais.

Dentre os fatores contribuintes às quedas, são descritos a redução da capacidade para produção de resposta neuromuscular no controle da oscilação postural, função substancialmente dependente dos proprioceptores musculares (PYYKKÖ *et al.*; DI FABIO *et al.*, 1990 apud. ZEMKOVÁ *et al.*, 2007). Além disso, os idosos oscilam mais que os adultos jovens, tanto de olhos abertos, quanto de olhos fechados, o que pode acarretar em alterações nocivas no sistema de equilíbrio corporal.

O equilíbrio refere-se ao alinhamento dos segmentos articulares no esforço de manter o centro de gravidade, dentro da amplitude ideal dos limites máximos de estabilidade (PRENTICE e VOIGHT, 2003). O sistema postural consiste em diversos sistemas sensoriais (proprioceptivo, visual e vestibular), sistema motor e na integração de um sistema de controle central, que engloba interações complexas entre os múltiplos sistemas neurais (HORAK e MACPHERSON, 1996; apud. POLONYOVÁ e HILAVACKA, 2001). Adicionalmente, Ahmed *et al.*, (2008) ressaltam que o processo de ajustamento motor envolvido com uma execução coordenada e respostas neuromusculares apropriadas são vitais à manutenção do equilíbrio.

De acordo com Shumway-Cook e Woollacott (1995) apud. Suttanon (2006) a principal referência sensorial requerida para orientação vertical do corpo, inclui a gravidade pelo sistema vestibular, o suporte superficial pelo sistema somatossensorial e o relacionamento do corpo com os objetos no meio-ambiente, determinado pelo sistema visual.

Outro fator importante para a manutenção do equilíbrio é o reflexo vestibulo-ocular (RVO), tendo a função de estabilizar a imagem visual sobre a retina, em resposta aos movimentos da cabeça, tais como: rotação, translação ou inclinação, resultante da estimulação inercial dos órgãos vestibulares dentro de cada orelha interna, representados pelos órgãos otolíticos e canais semicirculares (DRAPER, 1998; WUBBELS e DE JONG, 2001).

Aggarwal e Kumar (2007) sustentam que o equilíbrio possui três dimensões básicas: manutenção da posição, estabilização para movimentos voluntários e reação a distúrbios externos.

Quando a perturbação externa sofrida pelo indivíduo é demasiada, as estratégias de movimentos que envolvem articulações do membro inferior coordenam o movimento do centro gravitacional de volta para a posição de equilíbrio, sendo denominadas como: estratégia do tornozelo, do quadril e do passo (PRENTICE e VOIGHT, 2003).

A estratégia do tornozelo consiste em um torque sobre as articulações do tornozelo, usadas para manter o equilíbrio e auxiliar o resto do corpo na fixação da postura, havendo posteriormente, a estratégia do quadril, que consiste nas forças crescentes horizontais tendo a função de mover o centro de massa (ATKESON e STEPHENS, 2007) e por último, a estratégia do passo, é a única tática que pode ser utilizada para evitar a queda, consistindo no deslocamento do centro de gravidade para além dos limites da estabilidade (NASHNER, 1993, NASHNER, 1989 apud. PRENTICE e VOIGHT, 2003).

Segundo Edwards (2007) o equilíbrio na posição bípede depende de um controle efetivo de torques nas articulações do tornozelo, joelho e quadril. O processo de envelhecimento afeta todos os componentes de controle postural, que consiste no sistema sensorial (visual, somatossensorial e vestibular) (CHANDLER 2002. apud. GAZZOLA *et al.*, 2006).

Zemková *et al.*, (2007) defendem ainda que a contração reflexa dos músculos dorsiflexores do tornozelo é mais apropriada em relação ao objetivo global de manutenção da estabilidade, sendo assim, a melhoria na capacidade proprioceptiva da articulação do tornozelo é muito importante para os idosos.

De acordo com Bosco *et al.*,(2000) apud. Zemková *et al.*,(2007); Fattorini *et al.*(2006), existe um método de estimulação mecânica, denominado treinamento vibratório (WBV- Whole Body Vibration), que têm sido fundamentado em influenciar os mecanismos de feedback proprioceptivos e componentes neurais específicos, com a otimização subsequente da performance neuromuscular.

O treinamento vibratório (WBV) é um método que está sendo pesquisado também em protocolos reabilitativos, missões espaciais e tratamentos contra a osteoporose (CARDINALE e POPE, 2003 apud. KVORNING *et al.* 2006; SEMLER *et al.*,2007), sendo promovido comercialmente como um método complementar eficiente ou até mesmo, uma alternativa ao treinamento contra-resistido (CARDINALE *et al.*,2006; NORDLUND e THORSTENSOON, 2007; BOGAERTS *et al.*, 2007).

O treinamento vibratório a uma baixa amplitude, alta frequência de estimulação, melhora a força muscular, competência mecânica dos ossos (BOSCO *et al.*,1998; 1999b; DELECLUSE *et al.*,2003; FALEMPIN e IN-ALBON, 1999; FLIEGER *et al.*, 1998; RUBIN e MCLEOD, 1994; RUBIN *et al.*, 2001; TORVINEN *et al.*, 2002 a; apud. PARADISIS e ZACHAROGIANNIS, 2007) e flexibilidade (SANDS *et al.*, 2006).

Mester *et al.*, (2005) descrevem que as frequências de estimulação menores que 20 Hz devem ser evitadas em uma sessão de treinamento vibratório, pois há um risco expressivo de transmissão à cabeça, que naturalmente possui uma frequência que encontra-se entre 5 e 20 Hz, dessa forma, essas frequências similares são extremamente perigosas, sendo esta denominada taxa de ressonância (taxa máxima de transmissão do impulso).

Este método foi uma modificação original do reflexo tônico de vibração (TVR), resultando em uma contração reflexa oriunda de uma grande estimulação local nos tendões ou nos músculos (BONGIOVANNI *et al.*,1990 apud. DIEMEN, 2002).

Segundo Nasarov e Spivak, (1985) apud. García-Artero *et al.*(2006) a primeira aplicação do mecanismo vibratório foi feita por treinadores russos, visando um rápido aumento do alcance de movimento das articulações e a redução da rigidez muscular e do limiar de dor (NASAROV, 1991; KÜNNEMEYER e SCHMIDTBLEICHER, 1997 apud. DIEMEN, 2002).

De acordo com García-Artero *et al.*(2006) o mecanismo vibratório divide-se em frequência (número de ciclos vibratórios por segundo, medida em Hz) e a amplitude de deslocamento (distância percorrida

pela vibração em cada ciclo, medida em mm). A combinação da amplitude e a frequência determinam a magnitude da aceleração, medida em gs, onde um g é a aceleração devido a gravidade ( $1g = 9.81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ )(CARDINALE e BOSCO, 2003; ISSURIN, 2005; LUO *et al.*, 2005 apud. BAZETT-JONES *et al.*, 2008).

A vibração produzida pela máquina ocorre de maneira tridimensional, o que significa vibração ao redor dos três eixos (KELDERMAN, 2001)

O treinamento vibratório ativa os fusos musculares, mediante sinais neurais via aferentes Ia, atuando sobre as fibras musculares via alfa-motoneurônio (HAGBARTH, 1973 apud. PARADISIS e ZACHAROGIANNIS, 2007) e é capaz também de causar um aumento no recrutamento de unidades motoras através da ativação dos fusos musculares e trajetórias polissinápticas (DE GAIL, 1966 apud. PARADISIS e ZACHAROGIANNIS, 2007).

Os motoneurônios gama são estimulados de modo efetivo, mantendo alongada a parte central dos fusos musculares, fazendo com que estes sejam mais sensíveis, contribuindo para melhoria da eficiência do sistema neuromuscular, uma vez que o estímulo tenha terminado (CARDINALE e BOSCO, 2003 apud. GARCÍA-ARTERO, 2006).

O mecanismo fundamental de ativação muscular pelo mecanismo vibratório pode ser que este ativa as fibras aferentes Ia, as quais são segmentalmente conectadas a um neurônio motor alfa correspondente (ROTHMULLER e CAFARELLI, 1995 apud. KERSCHAN-SCHINDL *et al.*, 2001). Adicionalmente, têm sido mostrados que a ativação dos fusos musculares não é limitada apenas aos músculos nos quais a vibração é aplicada, mas também, aos músculos sinergistas (KASAI *et al.*, 1992 apud. KERSCHAN-SCHINDL *et al.*, 2001).

Credita-se ao treinamento vibratório a inibição da co-ativação agonista-antagonista através dos neurônios Ia inibitórios, ocorrendo assim, uma redução nas forças de proteção ao redor das respectivas articulações (CARDINALE e BOSCO, 2003 apud. KVORNING *et al.*, 2006). Paradoxalmente, há um aumento na co-contração dos músculos

sinergistas, sendo uma importante consequência da re-organização dos grupos musculares na melhoria da coordenação diminuída em relação ao envelhecimento. (ZEMKOVÁ *et al.*, 2007).

Kelderman (2001); Lohman *et al.*,(2007); Maloney-Hinds *et al.*, (2008) elencam que o mecanismo vibratório melhora a circulação sanguínea devido a “contrações musculares rítmicas”,o que por conseguinte eleva a temperatura, diminuindo a viscosidade sanguínea. Kerschman-Schindl (2001) descrevem ainda que há um aumento no fluxo sanguíneo na artéria poplítea.

Van Nes *et al.*(2004) afirmam que o mecanismo vibratório induz a uma estimulação sensorial sobre a sola dos pés, isto é, o reflexo de empuxo extensor, que possui função determinante no controle postural. Este reflexo participa na sustentação do corpo contra a ação da gravidade, já que a pressão aplicada sobre a planta dos pés produz o aumento da tensão dos músculos extensores da perna (GUYTON, 1988).

Alguns efeitos são decorrentes do mecanismo vibratório, tais como: estimulação dos receptores de pressão sobre a sola dos pés (terminações receptoras de Merkel, corpúsculos de Meissner e terminações nervosas de Ruffini), estimulação dos proprioceptores e geração de reflexos, o que conseqüentemente pode originar uma re-organização das estratégias de controle motor. (SCHUHFRIED *et al.*, 2005).

Alguns estudos têm mostrado que o mecanismo vibratório é associado com o aumento de força muscular nos membros inferiores, o que é essencial para a estabilidade postural (BOSCO *et al.*, 1999; VERSCHUEREN *et al.*, 2004 apud. BOGAERTS *et al.*, 2007; ZEMKOVÁ *et al.*, 2007).Até mesmo em indivíduos lesionados o estímulo vibratório conduziu à um aumento de força e ativação muscular no músculo quadríceps (TIHANYI *et al.*, 2007), havendo uma significativa atividade eletromiográfica no respectivo músculo e, por conseguinte, no gastrocnêmio, de acordo com Moras *et al.*, (2006).

De um modo geral, os benefícios do estímulo vibratório são referenciados em diversas situações, tais como: a atuação positiva sobre os proprioceptores, especialmente sobre os dos joelhos em indivíduos submetidos à reconstrução de ligamento cruzado anterior (MOEZY *et al.*, 2008); a propriocepção lombossacral (FONTANA *et al.*, 2005); a otimização da deambulação em crianças com osteogênese imperfeita (SEMLER *et al.*, 2008). Além desses achados, elencamos também a redução da atrofia dos músculos soleares (BLOTTNER *et al.*, 2006) e no músculo multifídeo em indivíduos submetidos a missões espaciais (BELAVÝ *et al.*, 2008).

As contribuições do estímulo vibratório para a população idosa são muitos, relacionados à diminuição de quadro osteoporótico (TORVINEN *et al.*, 2002; TORVINEN *et al.*, 2003; VERSCHUEREN *et al.*, 2004), redução do risco de quedas (CORRIE *et al.*, 2007) e melhorias no equilíbrio e controle postural (BAUTMANS *et al.*, 2005; SCHUHFRIED *et al.*, 2005; KAWANABE *et al.*, 2007; ZEMKOVÁ *et al.*, 2007; BOGAERTS *et al.*, 2007).

O estudo irá contribuir para compreendermos melhor o envelhecimento humano, correlacionando-o, com uma das valências vitais para a manutenção da qualidade de vida, que é o equilíbrio, e, por conseguinte, disseminar um método alternativo de treinamento, fundamentado no estímulo vibratório.

Desse modo, o objetivo desse estudo consiste em identificar os efeitos agudos do treinamento vibratório no equilíbrio de idosas ativas e sedentárias.

## **MATERIAL E MÉTODO**

O presente estudo é do tipo explicativo pré-experimental, pois visa identificar os fatores que determinam a ocorrência dos fenômenos, aprofundando o conhecimento da realidade, porque explica a razão das coisas (GIL, 1991). Quanto aos procedimentos técnicos é pré-experimental, que Thomas e Nelson (2002) elencam como o estabelecimento de relações de causa e efeito, dessa forma uma

variável independente é manipulada para julgar seu efeito sobre uma variável dependente, e também bibliográfica, sendo elaborada, a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos periódicos e material disponibilizado na Internet.

A seleção de sujeitos foi feita através da amostra estratificada sendo esta pela qual é selecionada uma amostra de cada subgrupo (ou estrato) da população.

Para este estudo, 20 mulheres, sendo 10 praticantes de exercício físico sistemático que realizavam exercícios de flexibilidade, resistência muscular localizada e coordenação motora em uma praça pública, sendo esta relacionada a um programa de saúde da prefeitura da cidade do Rio de Janeiro e 10 sedentárias (n=20), foram selecionadas. Portadoras de disfunções de equilíbrio, marca-passo, epilepsia e trombose foram excluídas do estudo.

O protocolo escolhido para a avaliação foi a Escala de Equilíbrio de Berg (Anexo C), isto é, a versão nacional do respectivo teste proposto por Miyamoto *et al.*, (2004) que mensura o equilíbrio do indivíduo em 14 situações, representativas de atividades do cotidiano, tais como: ficar de pé, levantar-se, andar, inclinar-se à frente, transferir-se, virar-se, dentre outras. A pontuação máxima a ser alcançada é de 56 pontos e cada item possui uma escala ordinal de cinco alternativas variando de 0 (incapaz de desempenhar o que está sendo solicitado) a 4 pontos (capaz de realizar de maneira independente), de acordo com o grau de dificuldade. (BERG *et al.*, 1989 apud. Figueiredo *et al.*, 2007). Berg *et al.*, (1989) apud. Silva *et al.*, (2008); Figueiredo *et al.*, (2007) relatam que o teste tem uma boa objetividade de teste-reteste (ICC=0,98) e uma boa consistência interna (Alpha de Cronbach=0,96), conseguindo diferenciar os idosos mais propensos a quedas, além de estar correlacionado a outros testes de equilíbrio e de mobilidade, incluindo o teste de Tinetti, o Timed Up and Go.

Os procedimentos de coleta foram realizados da seguinte forma: na primeira visita ocorreu a apresentação do respectivo estudo ao local, no qual foi idealizado e sua devida aprovação, a segunda visita

compreendeu o agendamento de uma data para que fossem feitos os protocolos, incluindo idosas pré-selecionadas. As idosas praticantes de atividade física foram avaliadas no próprio local de prática de exercícios e as sedentárias em suas respectivas residências, no que tange a Escala de Equilíbrio de Berg Pré-Plataforma. Para efetuar este protocolo foram utilizados: relógio Casio BP-100®, régua Xilindro® de 30 cm, trena Cescorf® 1 m.

Na terceira visita, data da coleta efetivamente, foram dissipadas as últimas dúvidas sobre o estudo para as participantes, que posteriormente preencheram o PAR-Q (Questionário de Pronto-diagnóstico para Atividade Física) (Anexo D) que tem sido sugerido como padrão mínimo de avaliação pré-participação, pois pode identificar, por alguma resposta positiva, os que necessitam de avaliação médica prévia (Carvalho et al., 1996), antes das mensurações propostas.

Os grupos foram submetidos à Escala de Equilíbrio de Berg, caracterizando-se como pré-teste, e, logo após isto, as idosas receberam o estímulo vibratório, sobre a plataforma vibratória Power Plate® modelo personal my03, frequência de estimulação: 35 Hz e amplitude “low”, onde realizaram as posições do teste de BESS (Balance Error Scoring System), no Anexo E, de acordo com Prentice e Voight (2003), sendo este adaptado para a aplicação em plataforma vibratória, constituindo-se de três posições: (1) indivíduo com os pés distantes na largura dos ombros, joelhos flexionados a 35°, direcionados frontalmente ao visor da plataforma, segurando-a pelas hastes laterais, (2) similar ao apoio tandem, membro não-dominante atrás, indivíduo colocado lateralmente ao visor da plataforma, segurando apenas uma das hastes e (3) similar ao apoio unipodal, de modo que, o indivíduo estivesse situado frontalmente ao visor da plataforma, segurando as hastes com ambas as mãos, joelhos flexionados a 35°, primeiramente apenas o pé direito sobre a plataforma e posteriormente apenas o pé esquerdo.

Todas as avaliadas de ambos os grupos realizaram todas as posições do protocolo requerido sobre a plataforma vibratória. Entre cada posição foi ministrado um intervalo de trinta segundos, isto é, as

avaliadas permaneceram sobre a plataforma sem o estímulo vibratório, havendo instruções sobre a próxima posição, de modo que, a fadiga periférica referente à permanência em cada uma delas, não atenuasse a performance no apoio solicitado.

Após isto, foi feito imediatamente a Escala de Equilíbrio de Berg (pós-teste), objetivando identificar os efeitos agudos do estímulo vibratório.

O Termo de Informação à Instituição na qual foi realizada a pesquisa, com os mesmos itens do termo de participação consentida, está disponível no Anexo B. O presente estudo atende as Normas para a Realização de Pesquisa em Seres Humanos, Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde de 10/10/1996. Todos os participantes do estudo concordaram em assinar o Termo de Participação Consentida (Contendo objetivo do estudo, procedimentos de avaliação, caráter de voluntariedade da participação do sujeito e isenção de responsabilidade por parte do avaliador e da Universidade Estácio de Sá). O termo de consentimento pode ser visto no Anexo A.

Os dados coletados foram tratados de forma quantitativa por meio de procedimentos da estatística descritiva, média e desvio-padrão e, numa segunda etapa por meio de estatística inferencial, teste T de Student pareado para  $p < 0,05$ .

Primeiramente foi realizada a análise de tendência central através de média e desvio-padrão das variáveis contínuas. No segundo passo do tratamento, realizou-se a comparação entre as médias dos resultados de todas as idosas, com intuito de verificar se elas diferiam significativamente ou não. Para tanto, utilizamos o teste T de Student pareado aceitando os resultados de  $p < 0,05$  (ou seja, 95% de certeza de confirmar a hipótese testada).

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS**

A faixa etária das avaliadas situou-se em 69,86 anos ( $\pm 4,88$  anos) para o grupo ativo e 63,29 anos ( $\pm 4,11$  anos) para o grupo sedentário. A composição corporal das idosas foi mensurada através da

balança Keito® K6 (8294), verificando-se: massa corporal (MC), estatura (EST), índice de massa corporal (IMC) e percentual de gordura (%G). Os valores do grupo de idosas ativas foram: MC= 56,41 ( $\pm$  5,50 kg), EST= 1,59 ( $\pm$  0,06 m), IMC= 29 ( $\pm$  5,21 kg/m<sup>2</sup>) e %G= 29,91 ( $\pm$  9,74%), enquanto que, os valores do grupo de idosas sedentárias foram: MC= 66,63 ( $\pm$  19,14 kg), EST= 1,57 ( $\pm$  0,07 m), IMC= 26,69 ( $\pm$  5,71 kg/m<sup>2</sup>) e PC= 28,19 ( $\pm$  9,62%), respectivamente.

O somatório da Escala de Equilíbrio de Berg Pré-Plataforma vibratória alcançou os seguintes valores, sendo sedentárias (figura 1) e ativas (figura 2):

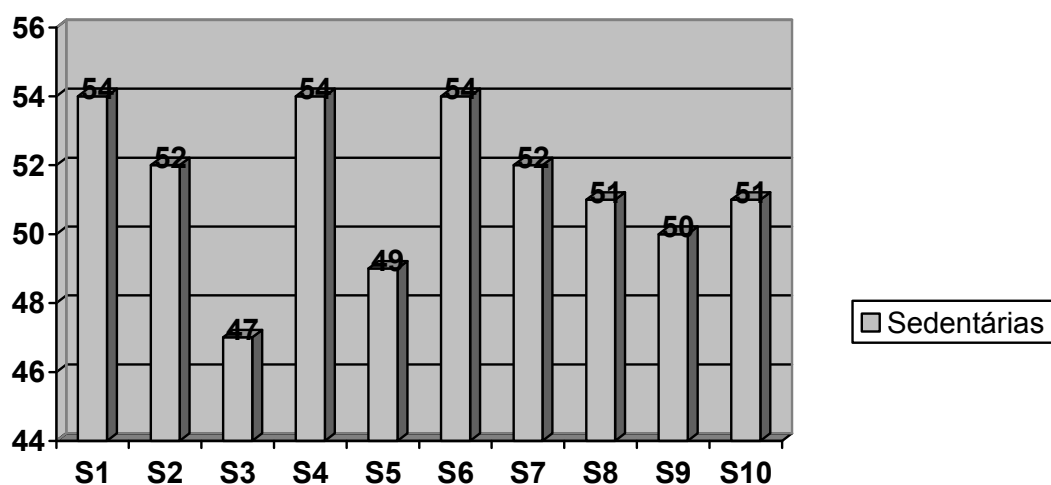


Figura 1: Resultados da Escala de Berg Pré-Teste

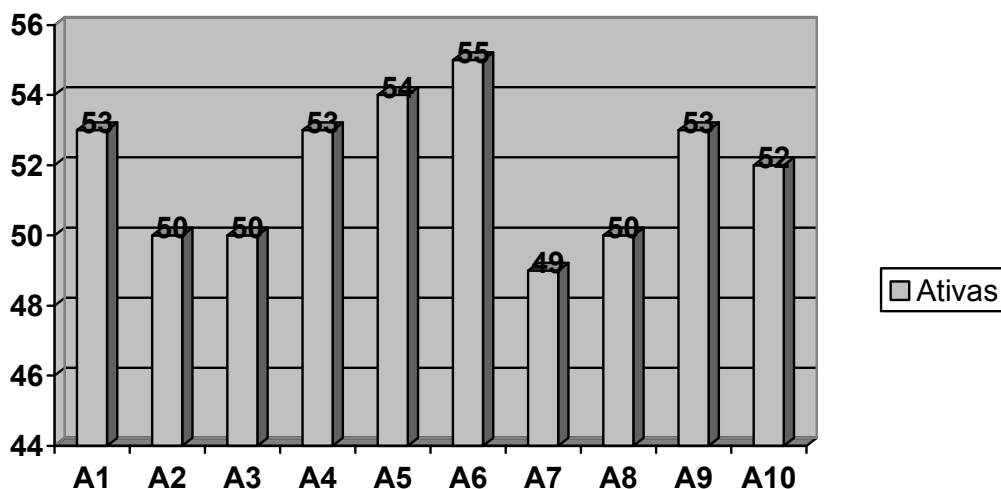


Figura 2: Resultados da Escala de Berg Pré-Teste

Todas as avaliadas tiveram o score total de pontos acima do limite proposto por Berg *et al.*, (1992); Miyamoto *et al.*, (2004), estabelecendo que índice igual ou menor a 36 pontos está associado a 100% de risco de quedas.

É importante salientar que não houve a nota máxima (4 – pode avançar à frente mais que 25 cm com segurança) para nenhuma das avaliadas de ambos os grupos no item 8 da Escala de Berg (alcançar a frente com o braço estendido permanecendo em pé).

Os resultados encontrados são embasados por Spirduso (2005), elencando que os adultos têm sua flexibilidade reduzida, à medida que envelhecem, e essas perdas podem ser detectadas se os próprios indivíduos movem ativamente o membro por meio da amplitude de movimento.

As avaliadas de ambos os grupos tiveram desempenho empiricamente semelhante no item 6 (permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados), sendo contempladas com a nota máxima (4 – capazes de permanecer em pé por dez segundos com segurança), e, no

item 7 (capacidade de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por um minuto com segurança).

O somatório da Escala de Equilíbrio de Berg Pós-Plataforma teve os respectivos resultados, sendo sedentárias (gráfico 3) e ativas (gráfico 4):

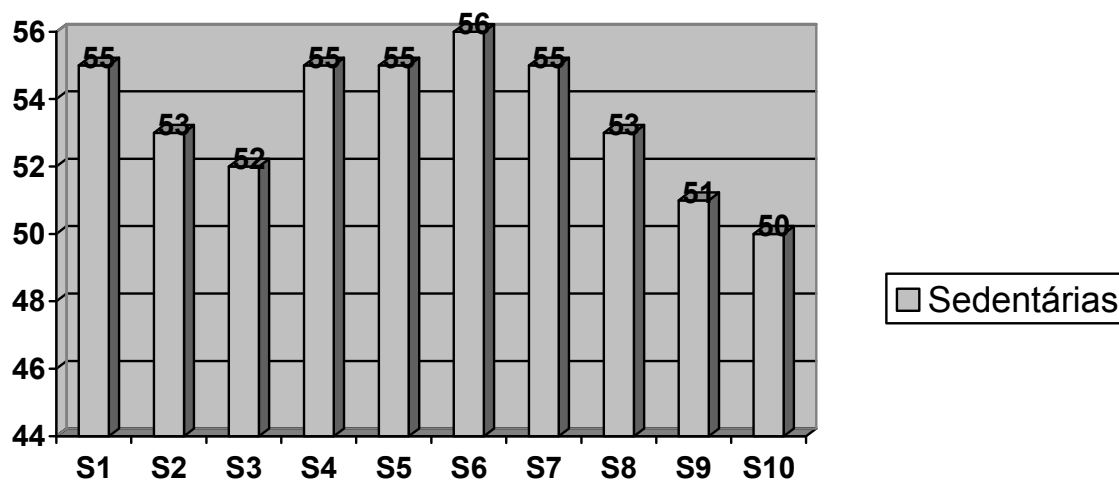


Figura 3: Resultados da Escala de Berg Pós-Teste

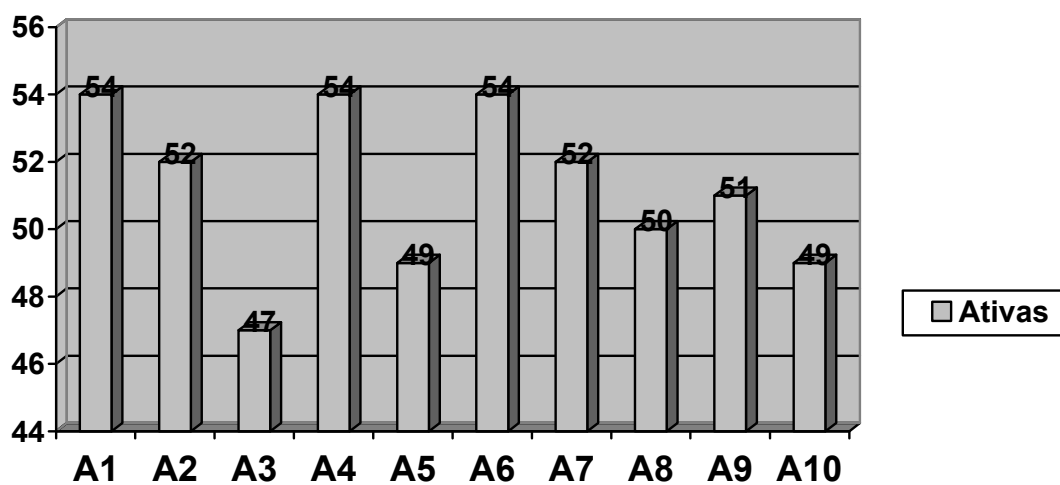


Figura 4: Resultados da Escala de Berg Pós-Teste

No grupo de idosas sedentárias estabelecemos diferenças significativas nos resultados apresentados entre as condições de pré e pós plataforma vibratória (19,13%), para  $p < 0,05$ , vide tabela 1 diferindo-se do grupo de idosas praticantes de atividade física, onde não ocorreram alterações relevantes (4,05%) no score total de pontos da Escala de Berg, vide tabela 2.

Tabela 1 – Escala de Berg das idosas sedentárias.

Escala de Berg	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Pré-vibração	54±2,3	52±0,3	47±4,7	54±2,3	49±2,7	54±2,3	52±0,3	51±0,2	50±0,2	51±0,2
Pós-vibração	55±0,6	53±1,4	52±2,4	55±0,6	55±0,6	56±1,6	55±0,6	53±1,4	51±2,1	50±1,8

$p < 0,05$  Médias=51,7(pré) 54,4(pós). Dp=± 5,22 (pré) ± 1,67 (pós)

Tabela 2 – Escala de Berg das idosas praticantes de exercício físico.

Escala de Berg	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Pré-vibração	53±1,1	50±2,1	50±2,1	53±1,1	54±2,1	55±3,1	49±3,1	50±3,1	53±1,1	52±0,1
Pós-vibração	54±2,7	51±0,7	48±3,7	54±1,7	49±2,7	53±1,3	52±0,3	50±1,7	51±0,7	49±2,7

$p < 0,05$  Médias= 51,2(pré) 51,7 (pós). Dp=± 4,57(pré) ± 4,96 (pós)

A realização da avaliação comparativa entre as condições, fundamenta uma melhora representativa no grupo das sedentárias, no item 13 (permanecer em pé sem apoio com um pé à frente), remetendo que ocorreu a otimização da capacidade de colocar um pé imediatamente à frente do outro, independentemente, permanecendo por trinta segundos, assim como no item 14 (permanecer em pé sobre uma perna), onde houve um aumento na capacidade de levantar uma perna de maneira independente e se manter por mais de dez segundos.

A referida otimização do apoio unipodal, segundo Lorenzen (2007), pode fundamentar-se na rigidez musculotendinosa gerada pelo reflexo de alongamento, potencializando as ações dos extensores do joelho e flexores plantares, o que, por conseguinte, melhora o equilíbrio de maneira aguda. Essa melhoria é fundamental para os

idosos, vide que esta população apresenta usualmente, disfunções nos músculos supracitados, originando perturbações no equilíbrio corporal.

Os resultados encontrados assemelham-se aos de Rees *et al.*, (2008), estabelecendo que, a vibração contribuiu à melhoria do equilíbrio unipodal estático em idosos, fato que, Sakamoto *et al.*, (2006) defendem como uma estratégia eficiente à prevenção de quedas, havendo relação também com o estudo de Wang e Shiang (2007) onde o desempenho no teste de apoio unipodal na perna esquerda, melhorou consideravelmente. É pertinente destacar que, os objetivos do estudo citado anteriormente consistiram em uma mensuração crônica, sendo similares aos de Torvinen *et al.*, (2002); Bruyere *et al.*, (2005); Roelants *et al.*, (2004); Furness (2007); Tihanyi (2008).

A potencialização da capacidade de equilíbrio em idosos e, por conseguinte, uma redução no número de quedas também é determinada por Cheung *et al.*, (2007); Lorenzen (2007) que sugerem ainda que, o método vibratório deveria ser ministrado em protocolos constituídos por três minutos diariamente, com as finalidades supracitadas.

Os estudos de Kemertzis *et al.*, (2008); Jacobs e Burns (2008) fundamentam a melhoria no equilíbrio postural transitoriamente, embasando que os músculos flexores plantares originam um pico de torque voluntário em resposta ao estímulo vibratório a curto prazo. Essa resposta parece ser vital à população idosa, vide que esses músculos possuem ação propulsiva durante a marcha, reduzindo dessa forma o quantitativo de quedas.

Bogaerts *et al.*, (2007) elencam ainda que a vibração maximiza a resposta dos dedos dos pés na rotação do tornozelo, já que as perturbações oriundas das translações da plataforma incrementam a estimulação dos receptores sensoriais nas articulações e no aparelho músculo-ligamentar, ativando assim trajetórias reflexas. Estas últimas, de acordo com Lorenzen (2007); Tihanyi (2008), através do efeito agudo residual do reflexo tônico de vibração contribuem significativamente à acentuação da força, valência que atua diretamente na manutenção do equilíbrio corporal, resultando em uma

taxa mais elevada de disparo de recrutamento de unidades motoras, assim como uma ativação representativa dos fusos musculares, sendo relevantes aos idosos, já que, muitas quedas estão relacionadas à fraqueza muscular.

Os resultados encontrados no estudo remetem, o que, Dolny e Reyes (2008) fundamentaram sobre os benefícios do estímulo vibratório serem mais tangíveis em idosas sedentárias do que em praticantes de exercício físico sistemático. Parece que o estilo de vida contribui de maneira representativa na medição de resultados consistentes, já que, as idosas ativas não apresentaram resultados destacáveis ao respectivo método, devido principalmente por executarem exercícios há bastante tempo.

## **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Os efeitos agudos do treinamento vibratório proporcionaram um aumento estatisticamente significativo no score total da Escala de Equilíbrio de Berg, sendo isto relacionado apenas ao grupo sedentário, não havendo modificações representativas nas idosas praticantes de exercício físico sistemático.

É relevante, a escassez de estudos que embasem os efeitos agudos da vibração em idosas ativas e sedentárias.

A realização de mais estudos, objetivando a disseminação do respectivo método é importante, de modo que estes respaldem a aplicabilidade do mesmo no contexto de estratégia alternativa aos programas de exercício físico utilizados usualmente. Faz necessário relacionar de maneira mais efetiva, as alterações oriundas do envelhecimento humano, nos mais diversos âmbitos, e o estímulo vibratório, além do aprofundamento das variáveis intervenientes no equilíbrio dos idosos, fato que contribuirá de maneira significativa à prevenção de quedas que tanto preocupa a saúde pública mundial nos dias atuais.

