

ALTERAÇÕES DO EQUILÍBRIO, CAPACIDADE FUNCIONAL, RISCO DE QUEDAS E QUALIDADE DE VIDA EM IDOSA COM OSTEOPOROSE – UMA ANÁLISE DO ANTES E DEPOIS DA ASSOCIAÇÃO DO TREINO DE MULTICOMPONENTES À VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO

João Victor Torres Duarte¹
Diana de Andrade Silva²
Rúbia Rayanne Souto Braz³
Karla Cybele Vieira de Oliveira⁴
Maria das Graças Rodrigues de Araújo⁵

RESUMO

Introdução: Organização Mundial da Saúde infere que envelhecimento é processo natural, inevitável, irreversível de redução progressiva da reserva funcional com alterações estruturais e físicas associadas ao aumento de contrair doenças como Osteoporose, caracterizada por diminuição da massa óssea. conferindo risco de fraturas. Diversos recursos Fisioterápicos diminuem risco de quedas, promovem capacidade funcional, melhoram equilíbrio e qualidade de vida dos idosos. Vibração de Corpo Inteiro (VCI) intervenção alternativa ao exercício; Treino de Multicomponentes (MTC) minimiza perdas musculares, ósseas, englobando componentes da aptidão física integrando capacidade muscular. Objetivo deste estudo: verificar alterações do equilíbrio, capacidade funcional, risco de quedas e qualidade de vida em idosa osteoporótica promovidas pela associação TMC x VCI. Metodologia: Análise do antes e depois da intervenção com associação treino multicomponentes à vibração de corpo inteiro numa paciente osteoporótica. Ferramentas avaliativas: Teste Caminhada 6 minutos, FES-I, Teste Alcance Funcional, Plataforma Biodex Balance System, WHOQOL-OLD. Intervenção terapêutica: protocolo TMC (treino aeróbico, resistência e equilíbrio), 45 minutos, seguido da VCI, 4 minutos, totalizando 8 sessões. Resultados e Discussão: I) avaliação inicial / final, obteve-se: distância percorrida (521 m/540m); índice confiança de cair (43/23), capacidade de alcance (22cm/18cm), equilíbrio (score=1,2/1,5) e qualidade de vida(score=60/82). Todos desfechos melhoraram, exceto alcance funcional. Nos demais os resultados eram esperados corroborando evidências da literatura. Considerações Finais: Constatou-se que associação treino multicomponentes x vibração de corpo inteiro mostra-se proposta segura e alternativa não só preventivamente como no tratamento dos efeitos deletérios da osteoporose.

Palavras-chave: Envelhecimento, Idosos, Osteoporose, Vibração de corpo inteiro, Treino de multicomponentes.

¹Graduando do Curso de Fisioterapia da UFPE, joao.tduarte@ufpe.br;

²Graduanda do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, diana.andrade@ufpe.br;

³Mestranda do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, rubia.braz@ufpe.br;

⁴Mestranda do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, karla.cybele@ufpe.br;

⁵Professora orientadora: Doutora pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, maria.raraujo@ufpe.br;

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo natural, inevitável e irreversível de redução progressiva da reserva funcional (MADEIRAS *et al.*, 2015), acompanhado por mudanças na composição corporal, que incluem uma diminuição da densidade mineral óssea (DMO) após os 60 anos (DAWSON & DENNISON, 2016), além da geometria óssea pobre e microarquitetura, que confere risco aumentado de fraturas associadas com morbidade significativa (COSMAN *et al.*, 2014), o que caracteriza a Osteoporose (OP). Cerca de 200 milhões de pessoas no mundo têm OP, impactando o sistema de saúde, estimando-se gastos de US \$ 25,3 bilhões por ano até 2025 (QASEEM *et al.*, 2017).

O declínio geral no idoso está intrinsecamente associado à diminuição da aptidão física (capacidade aeróbia, resistência, força muscular, flexibilidade, equilíbrio, composição corporal) (FRANCHL; MONTENEGRO, 2005). Esses aspectos acrescidos da incoordenação de membros inferiores e diminuição das funções cognitivas implicarão negativamente no equilíbrio, favorecerão quedas e diminuirão a qualidade de vida (QV) (THOMAS *et al.*, 2019). As diretrizes da prática de exercícios físicos destacam a prioridade de se preservar a capacidade funcional do idoso, mantendo-o independente (FORMAN *et al.*, 2017).

A prática de exercícios físicos é uma das formas mais eficazes para os idosos, pois mantém a independência funcional, as habilidades físicas, reduz o risco de várias doenças, promovendo melhor qualidade de vida (GAZZOLA *et al.*, 2017). Treino de multicomponentes (TMC), método para minimizar perdas musculares, ósseas, que englobam componentes da aptidão física integrando capacidade muscular, cardiorrespiratória, equilíbrio (BAKER *et al.*, 2007; CARVALHO *et al.*, 2010). É consensual que cargas de alta intensidade e atividades aeróbicas de impacto sejam estratégia ideal na melhora destes desfechos (MARÍN-CASCALES *et al.*, 2018).

A vibração de corpo inteiro (VCI), vem sendo amplamente utilizada como proposta de exercício, promovendo através da contração rápida e intensa, diversos efeitos sobre os sistemas musculoesquelético, cardiopulmonar e endócrino (RITZMANN *et al.*, 2018; KIM *et al.*, 2019).

Os efeitos da VCI têm os seus primeiros estudos na década de 70, quando a antiga União Soviética utilizou essa técnica para tratamento de astronautas que eram submetidos à hipogravidade (PARDO *et al.*, 2007). Foi desenvolvido um aparelho gerador de vibração, através do qual constatou-se que a força da vibração gerada aplicada nos tecidos fisiológicos era capaz de limitar as perdas causadas pela hipogravidade (MELNYK *et al.*, 2008).

A VCI é uma modalidade de treinamento muscular que utiliza plataforma vibratória, amplitude e frequência de vibração estabelecida, a fim de estimular o sistema osteomioarticular (COCHRANE *et al.*, 2011). Estudos demonstraram que ocorre a estimulação dos fusos musculares, provocando ativação do motoneurônio alfa e, por consequência, uma contração muscular através do reflexo tônico vibratório (BURKE & SCHILLER, 1976)

Em idosos, a VCI é eficaz quanto ao aumento de força muscular, equilíbrio estático e dinâmico, capacidade funcional, é um método de fácil aplicabilidade, seguro, de baixo impacto, orientado e acompanhado, com aplicação relativamente mais curta quando comparada a exercícios convencionais (TSUJI *et al.*, 2014; ROGAN *et al.*, 2017; PESSOA *et al.*, 2018). A VCI oferece menor risco de eventos adversos, podendo

ser uma alternativa aos exercícios convencionais, tornando-se um treinamento atrativo para indivíduos que apresentam limitações de mobilidade e funcionalidade (PESSOA *et al.*, 2017; FLORES *et al.*, 2018; LICURCI *et al.*, 2018). Nos dias atuais, as plataformas vibratórias possuem a característica de gerar ondas sinusoidais em todo o corpo. Diversos protocolos de atendimentos para inúmeras patologias já foram propostos (FUZARI *et al.*, 2019; HUANG & PANG, 2019).

A relevância dessa abordagem está relacionada ao índice de quedas nos idosos a partir dos 60 anos, média de uma queda anual, e o treino de TMC aumentará propriedades contráteis do músculo se amparando na base teórica que o exercício reduz ou retarda efeitos mórbidos, no envelhecimento, da capacidade funcional (BOHRER *et al.*, 2018).

Diante da escassez de protocolos que prescrevam o treino de TMC associado a plataforma vibratória em idosas osteoporóticas, saber sua relação sobre as alterações da capacidade funcional, equilíbrio, risco de quedas e qualidade de vida nessa população, é de interesse deste estudo proceder esta avaliação.

METODOLOGIA

Análise do antes e depois da intervenção com associação do TMC à VCI numa paciente osteoporótica com 69 anos de idade. O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Cinesioterapia e Recursos Terapêuticos Manuais (LACIRTEM), na Clínica Escola do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (DEFISIO-UFPE), e foi aprovado pelo CEP/CCS/UFPE, parecer 3608668 e está de acordo com Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, Declaração de Helsinki.

A paciente foi incluída no estudo por ter idade acima de 60 anos com OP (Exame de Densitometria Óssea); ter história prévia de quedas (pelo menos 2 episódios, nos últimos 12 meses e apresentar declaração médica para prática de exercício físico (parecer cardiológico) e não estar participando de outras pesquisas.

Após recrutamento, a idosa assinou o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE) e participou do inquérito multidimensional inicial (avaliação inicial) constando da entrevista semiestruturada e do desempenho funcional (capacidade funcional, equilíbrio, risco de quedas e qualidade de vida), e uma reavaliação, após 8ª sessão.

Ferramentas avaliativas: Avaliação da capacidade funcional de acordo com a ATS (2002), Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6); Avaliação do risco de quedas de acordo com o Falls Efficacy Scale International (FES-I): (PROFANE, <http://www.profane.eu.org>); Identificar risco de quedas com o Teste de Alcance Funcional (TAF) (DUNCAN *et al.*, 1990); Avaliar o equilíbrio: Plataforma Biodex Balance System (BBS), instrumento para medir e treinar estabilidade postural em superfície estática ou instável (FINN *et al.*, 1999; PARRACA *et al.*, 2011); Nesta pesquisa será utilizado protocolo Fall Risk Test (BBS-FR), Modo Fall Risk, Teste Risco de Quedas, Plataforma no nível 12, 3 repetições de 20 segundos de avaliação e 10 de intervalo entre repetições. Avaliar a qualidade de vida: WHOQOL-OLD, 24 perguntas atribuídas em 6 facetas (FLECK, *et al.*, 2006);

A Intervenção terapêutica foi composta pelo protocolo TMC (treino aeróbico, resistência e equilíbrio), 45 minutos, seguido da VCI, 4 minutos, totalizando 8 sessões.

Treino de Multicomponentes (TMC): incluiu resistência cardiorrespiratória/aeróbio; força/resistência e flexibilidade; equilíbrio/ estabilidade corporal (BAKER & ATLANTIS, 2007; CARVALHO, 2010), não sendo a flexibilidade obrigatória como adequação do TMC. Composto por 3 etapas: Aquecimento- 5 a 10 minutos, atividade cardiorrespiratória de intensidade leve a moderada; Condicionamento- 20 a 60 minutos, atividade de resistência; Desaquecimento- 5 a 10 minutos de intensidade leve (GARBERS *et al.*, e U.S. DEPARTAMENTOS OF HEALTH AND HUMANS SERVICES,2005). O nosso protocolo teve duração de 45 minutos (5 de aquecimento, 35 de circuito e 5 de desaquecimento), composto por 3 estações: Estação 1-resistência cardiorrespiratória/aeróbio; Estação 2-força/resistência e flexibilidade; Estação 3-equilíbrio/estabilidade corporal. As estações de TMC foram distribuídas de forma progressiva.

O TMC seguiu princípios de prescrição de acordo com as Diretrizes do American College of Sports Medicine (ACSM, 2018) com intensidade, frequência, modalidade e duração de cada, também contou com a inferência da taxa de esforço percebida (TEP) durante o exercício através da escala de Borg (WILLIAMS *et al.*,2011).

Vibração de Corpo Inteiro (VCI): Foi utilizado protocolo adaptado de Bogaerts *et al.* (2011), onde fez uso da VCI, na plataforma vibratória KIKOS P204 – 110V (São Paulo, Brasil), vibração do tipo látero-lateral e oscilatória, assumindo uma posição de agachamento de 100° (considerando 180° como extensão total do joelho), com aumento incremental de frequência progressiva até 30 Hz e amplitude de oscilação de 2 mm de pico a pico (modo “low” do equipamento), duração de 60 segundos com tempo de descanso de 10 a 30 segundos.

Análise estatística realizada através do software estatístico SPSS versão 23.0. Para testar a hipótese de normalidade de cada variável quantitativa foi utilizado teste de aderência Kolmogorov-Smirnov, em seguida foi avaliado comportamento das variáveis quantitativas com o teste de comparação de médias ANOVA. Na análise estatística descritiva foi utilizada as medidas de média, desvio padrão (DP) e intervalo de confiança (IC) para variáveis quantitativas contínuas e porcentagem para qualitativas. Para todos os testes, foi atribuído nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversos estudos têm evidenciado a prática de exercícios físicos como aliada na manutenção da capacidade funcional de idosos, trazendo consigo uma melhora também em sua QV (CAMÔES *et al.*, 2016; DOS SANTOS *et al.*, 2019).

A tabela 1 apresenta os elementos de caracterização da paciente coletados na avaliação inicial.

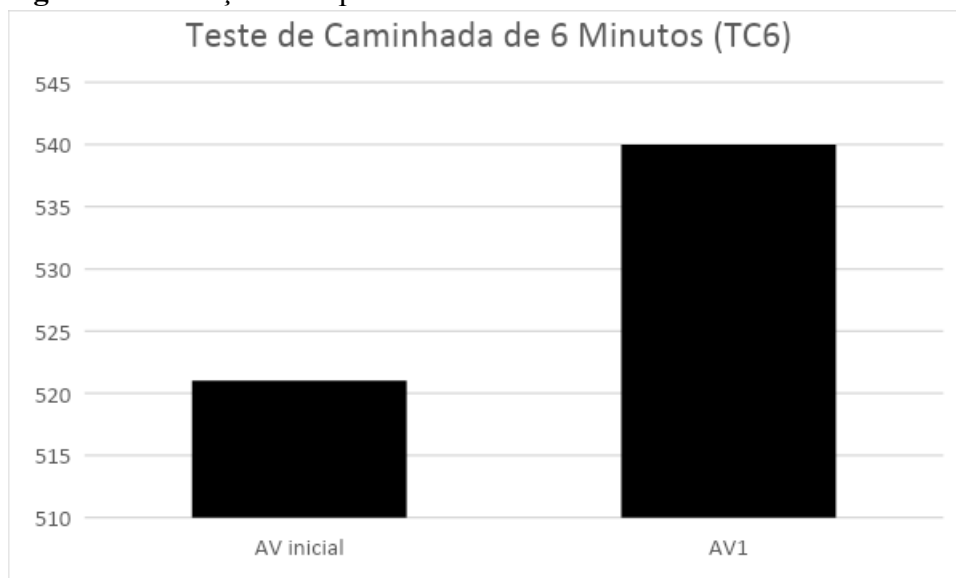
Tabela 1. Caracterização da amostra

Parâmetros	Participante (n=1)
Idade (anos)	69
Peso (kg)	59
Altura (m)	1,49
IMC (kg/m ²)	26,6
MEEM	24
IPAQ	MUITO ATIVA
Condições crônicas	OSTEOPOROSE
Tempo de diagnóstico de OP	10 anos
História de quedas	2+ quedas

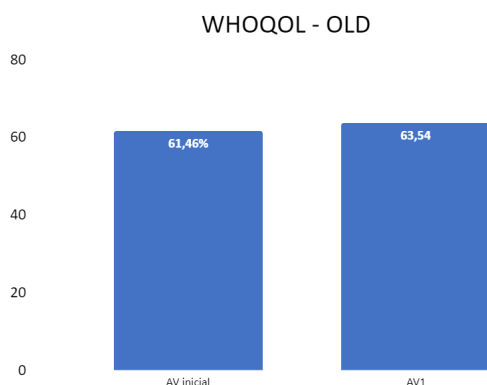
IMC = índice de massa corporal; MEEM = mini exame do estado mental; IPAQ = questionário internacional de atividade física; OP = osteoporose.

Na figura 1 encontram-se os resultados da distância do teste de caminhada de 6 minutos, utilizado para mensurar a capacidade funcional da idosa. Na avaliação inicial a paciente percorreu uma distância de 521 metros e após a 8^o sessão, foi realizada a primeira reavaliação, onde verificou-se um aumento da distância passando para 540 metros.

Tais resultados confirmam os achados de Caldas et al., (2018) que avaliou em um estudo quase experimental de grupo único, os efeitos de 12 semanas de treinamento multicomponentes sobre a saúde de 41 mulheres idosas. Observou-se um aumento percentual de 5,2% na capacidade aeróbia relacionada à distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos, corroborando os resultados do presente estudo, que constatou

Figura 1. Avaliação da capacidade funcional


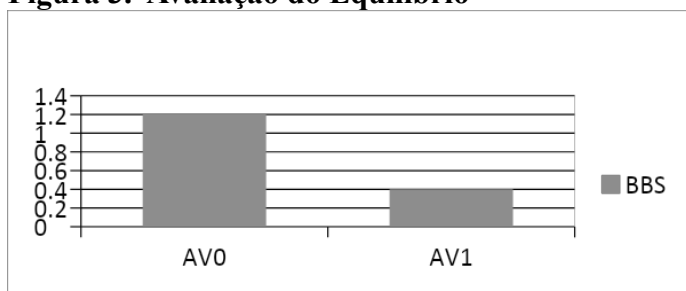
AV = avaliação; AV1 = avaliação após a 8^o sessão. Valores expressos em metros percorridos. (n=1).

Figura 2. Avaliação da qualidade de vida


AV = avaliação; AV1 = avaliação após a 8^o sessão.

No que diz respeito a qualidade de vida, constatou-se que a paciente inicialmente apresentou um score de 61,46%, após 8 sessões apresentou um score de 63,54%, demonstrando uma variação percentual de 3,65%.

Ao analisar os resultados da QV confirmamos os achados de Peres, (2018) que avaliou idosos praticantes de atividade física através do WHOQOL-OLD e verificou que os voluntários tiveram sua QV classificada como boa ou regular e, o melhor resultado nas médias foi na faceta que avalia o funcionamento sensorial e o impacto da perda das habilidades sensoriais. Com relação a VCI, Bruyere et al., (2005) observou que o grupo de intervenção teve melhorias significativamente maiores da linha de base em 8 dos 9 itens no SF-36 em comparação com o grupo de controle. Existe escassez de estudos na literatura que observem a correlação entre VCI e QV, demonstrando que mais estudos devem ser desenvolvidos a fim de continuar evidenciando seus efeitos e fortalecendo sua utilidade.

Figura 3. Avaliação do Equilíbrio


Resultado da Plataforma Biodex Balance System

No que se refere ao equilíbrio, a paciente apresentou melhora em sua avaliação (Figura 3). Em sua metanálise Lam *et al* (2012) concluem que é um pouco conflitante os resultados relacionados ao equilíbrio, porém, definem como uma melhora a capacidade de equilíbrio dinâmico e básico dos pacientes submetidos ao protocolo de VCI, confirmando nosso achado com a paciente em questão.

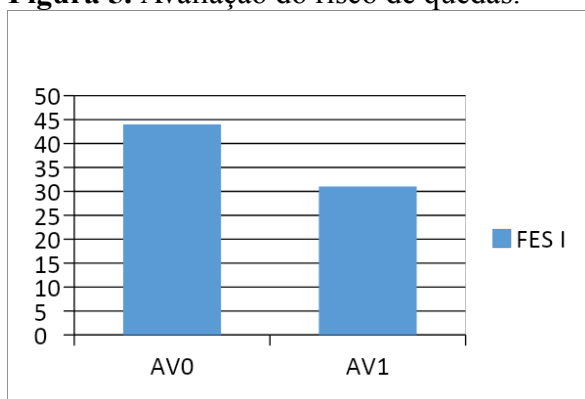
Figura 4. Avaliação do alcance funcional



Resultado do Teste de Alcance Funcional

O resultado obtido no TAF não apresenta o que era esperado, pois, o ideal para a paciente seria um aumento de sua capacidade de alcance e não o contrário como elucidado na Figura 4, após apresentar um leve aumento de capacidade a paciente apresentou uma redução de amplitude.

Figura 5. Avaliação do risco de quedas.



Resultado da Falls Efficacy Scale International

Pode-se inferir uma melhora nos índices de confiança da paciente em relação ao risco de queda, pois índices mais baixos indicam mais confiança em não cair. O estudo de Bogaerts *et al* (2011) com 133 idosas concluiu que no risco de queda não houve diferença significativa com o uso do VCI, embora, apresente melhoras em outros aspectos como resistência ao caminhar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentou resultados importantes para os desfechos estudados, exceto para o alcance funcional. Porém, em virtude da pequena amostra utilizada neste estudo, ainda não é possível afirmar que o protocolo aplicado traga maiores benefícios para a população observada de modo geral, fazendo-se necessária sua continuidade a fim de expandir os resultados.

MADEIRAS, J. G. et al. Atividade física na agilidade de idosos. **Rev Uningá**, v. 44, p.78-82, 2015.

DAWSON, A.; DENNISON, E. Measuring the musculoskeletal aging phenotype. **Maturitas**. v.93, p.13–17.2016.

COSMAN, F.; DE BEUR, S. J.; LEBOFF, M. S.; LEWIECKI, E. M.; TANNER, B.; RANDALL, S.; LINDSAY, R. Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. **Osteoporos Int**. V. 25. P. 2359-81. 2014.

QASEEM, A.; FORCIEA, M. A.; MCLEAN, R. M.; DENBERG, T. D. Treatment of Low Bone Density or Osteoporosis to Prevent Fractures in Men and Women: a clinical practice guideline update from the american college of physicians. : A Clinical Practice Guideline Update From the American College of Physicians. **Annals Of Internal Medicine**, [s.l.], v. 166, n. 11, p. 818- 839, 9 maio 2017.

FRANCHI, M.B.K.; MONTENEGRO, R.M. Atividade física: uma necessidade para a boa saúde na terceira idade. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**. v18, p.152-156, 2005.

THOMAS, E.; BATTAGLIA, G.; PATTI, A.; BRUSA, J.; LEONARDI, V. ; PALMA, A.; BELLAFIORE, M. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly. **Medicine**. [s.l.], v. 98, n. 27, p. 1-9, 2019.

FORMAN, D.E.R. et al. Prioritizing Functional Capacity as a Principal End Point for Therapies Oriented to Older Adults with Cardiovascular Disease: A Scientific Statement for Health care Professionals from the **American Heart Association Circulation**. V. 135 p. 894-918, 2017.

GALLOZA, J.; CASTILLO, B.; MICHEO, W. Benefits of Exercise in the Older Population. **Phys Med Rehabil Clin N Am**, v. 28, p. 659-669, 2017.

BAKER, M.K.; ATLANTIS, E.; SINGH, M.A.F. Multi-modal exercise programs for older adults. **Age And Ageing**, [s.l.], V. 36, n. 4, p. 375-381, 2007.

CARVALHO, J.; MARQUES, E.; SOARES, J.M.; MOTA, J. Isokinetic strenght benefits after 24 weeks of multicomponent exercise training and combined exercise training in older adults. **Ageing Clinical and Experimental Research**. v. 22, n. 1, p.63-69, 2010.

MARÍN-CASCALES, E.; ALCARAZ, P.E.; RAMOS-CAMPO, D.J.; MARTINEZ-RODRIGUEZ, A.; CHUNG, L.H.; RUBIO-ARIAS, J.Á. Whole-body vibration training and bone health in postmenopausal women. **Medicine**. [s.l.], v. 97, n. 34, p. 1-11, 2018.

RITZMANN, R. et al. Acute whole-body vibration increases reciprocal inhibition. **Hum Mov Sci**, v. 60, p. 191-201, 2018.

KIM, J. S. Effects of whole-body vibration exercise on functions required for bowling performance of male bowling player. **J Exerc Rehabil**, v. 15, n. 1, p. 78-87, 2019.

TSUJI, T. et al. Short-term effects of whole-body vibration on functional mobility and flexibility in healthy, older adults: a randomized crossover study. **J Geriatr Phys Ther**, v. 37, n. 2, p. 58-64, 2014.

ROGAN, S. et al. Effects of whole-body vibration on postural control in elderly: An update of a systematic review and meta-analysis. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 73, p. 95-112, 2017.

PESSOA, M. F. et al. Acute Whole Body Vibration Decreases the Glucose Levels in Elderly Diabetic Women. **Rehabil Res Pract**, v. 2018, p. 1-7, 2018.

PESSOA, M. F. et al. Effects of Whole Body Vibration on Muscle Strength and Quality of Life in Health Elderly: A Meta-Analysis. **Fisioter Mov**, v.30, n. 1, p. 171-182, 2017.

FLORES, B. C. et al. Efeitos do treino com plataforma vibratória sobre a força muscular em idosas hígdas. **Rev Hupe**, v. 17, n. 1, p. 17-21, 2018.

LICURCI, M. G. B. et al. Acute effects of whole body vibration on heart rate variability in elderly people. **J Bodyw Mov Ther**, v. 22, n. 3, p. 618-621, 2018.

COCHRANE, D. J.; NORTH, P.; ZEALAND, N.; DRIVE, T.; ZEALAND, N. Vibration Exercise : **The Potential Benefits**. p. 75-99, 2011.

BURKE, D.; SCHILLER, H. H. Discharge pattern of single motor units in the tonic vibration reflex of human triceps surae. p. 729-741, 1976.

PARDO, E. M.; EMILIO, P.; RAMÓN, A.; GÓMEZ, A. B. Efectos agudos de las vibraciones mecánicas sobre el salto vertical. p. 81-85, 2007.

MELNYK, M.; KOFLER, B.; FAIST, M.; HODAPP, M.; GOLLHOFER, A.; SCIENCE, S. Effect of a Whole-Body Vibration Session on Knee Stability. p. 839-844, 2008.

FUZARI, H. K.; DORNELAS DE ANDRADE, A.; A RODRIGUES, M.; I MEDEIROS, A.; F PESSOA, M.; LIMA, A. M.; CERQUEIRA, M. S.; MARINHO, P. E. Whole body vibration improves maximum voluntary isometric contraction of knee extensors in patients with chronic kidney disease: A randomized controlled trial. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 35, n. 5, p. 409-418, 2019.

HUANG, M.; PANG, M. Y. C. Muscle activity and vibration transmissibility during whole-body vibration in chronic stroke. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, n. 852, p. 0-2, 2019.

ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 166, n.1, p. 111-7, 2002.

DUNCAN P W; WEINER D K; CHANDLER J; STUDENSK, S. Functional Reach: a new clinical measure of balance. : A New Clinical Measure of Balance. **Journal Of Gerontology**. [s.l.], v. 45, n. 6, p. 192-197, 1990.

FINN, J. A.; ALVAREZ MM; JETT R E; AXTELL RS; KEMLER DS. Stability Performance Assessment Among Subjects of Disparate Balancing Abilities. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 31, p. 252-253, 1999.

PARRACA JA; OLIVARES PR; CARBONELL-BAEZA A; APARICIO VA; ADSUAR JC; GUSI N. Test-Retest reliability of Biodex Balance SD on physically active old people. **Journal Of Human Sport And Exercise**. [s.l.], v. 6, n. 2, p. 444-451, 2011.

FLECK MP; CHACHAMOVICH E; TRENTINI C. Development and validation of the Portuguese version of the WHOQOL-OLD module. **Rev Saúde Pública**.40(5):785-91, 2006.

GARBER CE; BLISSMER B; DESCHENES MR; FRANKLIN BA; LAMONTE MJ; LEE I-min; NIEMAN DC; SWAIN DP. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in **Apparently Healthy Adults**. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 43, n. 7, p. 1334-1359, 2011.

ACSM. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 10^a ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan. 2018.

WILLIAMS, A.D; ALMOND, J.; AHUJA, K.D.; BEARD, D.C.; ROBERTSON, L.K.; BALL, M.J. Cardiovascular and metabolic effects of community based resistance training in an older population. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, [s.l.], v. 14, n. 4, p. 331-337, 2011.

BOGAERTS A; DELECLUSE C; BOONEN S; CLAESSENS A L.; MILISEN K; VERSCHUEREN, S MP. Changes in balance, functional performance and fall risk following whole body vibration training and vitamin D supplementation in institutionalized elderly women. A 6 month randomized controlled trial. **Gait & Posture**, [s.l.], v. 33, n. 3, p. 466-472, 2011.

CAMÕES, M. et al. Exercício físico e qualidade de vida em idosos: diferentes contextos sócio comportamentais. **Motricidade**, v. 12, n. 1, p. 96-105, 2016.

DOS SANTOS, Gabriel V. et al. Efeitos do treinamento funcional em atividades da vida diária de idosas fisicamente ativas. **Motricidade**, v. 15, p. 145-153, 2019.

CALDAS, L. R. R. et al. Efeitos de 12 semanas de treinamento multicomponente sobre a saúde de idosas. 2018.

PERES, B.P. Aptidão física e qualidade de vida de idosos praticantes de musculação em uma academia de Florianópolis. **Educação Física Bacharelado-Pedra Branca**, 2018.

BRUYERE, O.; WUIDART, A., DI PALMA, E.; GOURLA, Y. M.; ETHGEN, O.; RICHY, F.; REGINSTER, J.Y. Controlled whole body vibration to decrease fall risk and improve health-related quality of life of nursing home residents. **Arch Phys Med Rehabil**. 2005 Feb;86(2):303-7. doi: 10.1016/j.apmr.2004.05.019. PMID: 15706558

BOGAERTS A; DELECLUSE C; BOONEN S; CLAESSENS A L.; MILISEN K; VERSCHUEREN, S MP. Changes in balance, functional performance and fall risk following whole body vibration training and vitamin D supplementation in

institutionalized elderly women. A 6 month randomized controlled trial. **Gait & Posture**, [s.l.], v. 33, n. 3, p. 466-472, 2011.