

EFEITOS DE DIFERENTES PROGRAMAS DE EXERCÍCIOS EM MULHERES COM OSTEOPOROSE

EFFECTS OF DIFFERENT EXERCISE PROGRAMS IN WOMEN WITH OSTEOPOROSIS

Rogelsi Maura Benati¹ 

Natieli Nunes da Costa¹ 

André Campos de Lima¹ 

Cristian Lenon Andreolla¹ 

Mateus Rech¹ 

Mari Lúcia Sbardelotto¹ 

Janesca Mansur Guedes¹ 

¹Universidade Regional
Integrada do Alto Uruguai e
das Missões (URI), Erechim,
RS, Brasil.

Resumo: A osteoporose é uma doença osteometabólica sistêmica progressiva, caracterizada por uma gradativa diminuição da massa óssea e conseqüente deterioração na microarquitetura do tecido ósseo, o que por sua vez, leva a uma fragilidade mecânica. O objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos da aplicação de diferentes programas de exercícios em mulheres com osteoporose, antes e após um programa de treinamento de força, equilíbrio e combinado (equilíbrio e força) em mulheres com osteoporose. A amostra foi composta por 23 mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose, divididas em três grupos de intervenção – treinamento de equilíbrio (TE=8), treinamento de força (TF=7) e treinamento de equilíbrio e força (TEF=8). O estudo teve duração de 10 semanas, duas vezes por semana, após, as variáveis reavaliadas. As diferenças intragrupo foram analisadas através do teste t-student amostra pareada e as diferenças entre os grupos pelo ANOVA two-way, foi considerado significativo um $p \leq 0,05$. O grupo TE apresentou resultados significativos na força muscular dos flexores de ombro direito, e os três grupos tiveram acréscimos significativos na força dos extensores de joelho bilateralmente. Houve aumento dos níveis de HDL e redução na taxa de triglicérides no grupo TF. Observou-se melhora no equilíbrio, na flexibilidade e na qualidade de vida nos três grupos, sendo que, os grupos TE e TEF apresentaram aumento significativo na QV quando comparados ao grupo TF. O estudo apontou benefícios da prática de exercícios físicos regular e orientado na força muscular, na flexibilidade, no equilíbrio, no perfil lipídico e a qualidade de vida de mulheres com osteoporose.

Palavras-chave: Osteoporose. Força muscular. Equilíbrio. Qualidade de vida.



DOI: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v17i32.194>

Submissão: 17-01-2020

Aceite: 21-09-2020

Abstract: Osteoporosis is a progressive systemic osteometabolic disease, characterized by a gradual decrease in bone mass and consequent deterioration in the microarchitecture in the bone tissue, which in turn leads to mechanical fragility. The objective of the



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

present study was to verify the effects of applying different exercise programs in women with osteoporosis, before and after a strength, balance and combined (balance and strength) training program in women with osteoporosis. The sample consisted of 23 women with a densitometric diagnosis of osteoporosis, divided into three groups: balance training (TE = 8), strength training (TF = 7) and balance and strength training (TEF = 8). The study lasted 10 weeks, twice a week, after which the variables were reevaluated. Intragroup differences were analyzed using the t-student paired sample and the differences between groups by two-way ANOVA. It was considered significant at $p \leq 0.05$. The TE group presented significant results in the right flexor muscle strength, and the three groups had significant increases in the strength of the knee extensors bilaterally. There was an increase in HDL levels and a reduction in the triglyceride rate in the TF group. Improvement in balance, flexibility and quality of life was observed in the three groups, and TE and TEF groups showed a significant increase in QL when compared to the TF group. The study pointed out the benefits in muscle strength, flexibility, balance, lipid profile and the quality of life of women with osteoporosis.

Keywords: Osteoporosis. Muscle strength. Balance. Quality of life.

Introdução

A osteoporose é uma doença osteometabólica sistêmica progressiva, caracterizada por uma gradativa diminuição da massa óssea e consequente deterioração na microarquitetura do tecido ósseo, o que por sua vez, leva a uma fragilidade mecânica; assim, o indivíduo afetado encontra-se predisposto a sofrer fraturas (BANDEIRA; CARVALHO; THEODÓSIO, 2000; GALI, 2001; LOURES *et al.*, 2017). Os comprometimentos físicos advindos da osteoporose incluem a diminuição da amplitude de movimento, diminuição da força muscular e a alteração da coordenação, o que provoca déficits no equilíbrio corporal (LYNN; SINAKI; WESTERLIND, 1997). Também, pode acarretar em um declínio na qualidade de vida (QV), decorrente da dor, incapacidade, hospitalizações e cirurgias corretivas, que dificultam a realização das atividades de vida diárias (AVD's) (SKARE, 1999).

De acordo com Cunha *et al.* (2007) esta patologia classifica-se em primária, tipos I e II, e em secundária. A osteoporose primária tipo I está relacionada aos períodos da menopausa e climatério, período que ocorre rápida perda óssea; e em geral não é detectada através de exame clínico até que as pacientes sofram alguma fratura (IMBODEN; HELLMANN; STONE, 2014). A osteoporose primária tipo II relaciona-se ao envelhecimento, que ocorre deficiência de cálcio, redução na formação de ossos, elevação na atividade do paratormônio e um aumento das Espécies Reativas de Oxigênio (EROs) (RIGGS; MELTON, 1983; LEITE *et al.*, 2012). Já a osteoporose secundária é desencadeada por processos inflamatórios, uso de drogas, principalmente a classe de corticoides, além de alterações no metabolismo, que podem desenvolver-se no perfil lipídico e proteico, o que leva a um aumento gradativo no percentual de gordura (RIGGS; MELTON, 1983; TEIXEIRA; PEREIRA, 2010; MATSUDO; MATSUDO; BARROS, 2011; LINO *et al.*, 2015).

Em decorrência dos altos custos advindos com o tratamento farmacológico e seus efeitos colaterais, ocorre um grande incentivo para que os indivíduos acometidos por osteoporose optem por uma vida mais saudável, gerando melhora na QV (NONATO, 2010). Assim, a prática de atividades físicas surge como um método de tratamento, atuando especialmente na prevenção de quedas (NONATO, 2010). Neste contexto, a fisioterapia apresenta um papel fundamental na reabilitação de pacientes osteoporóticos, atuando de maneira a educar e conscientizar os pacientes, e prescrever exercícios para aumentar a força muscular, melhorar o equilíbrio e a marcha e conseqüentemente prevenir quedas (HENRIQUES, 2004; OLIVEIRA, 2004).

O objetivo deste estudo foi verificar quais os efeitos de diferentes programas de exercícios em mulheres com osteoporose.

Materiais e método

Trata-se de um estudo longitudinal, quase-experimental, de caráter qualitativo e quantitativo. Esta pesquisa está de acordo com as diretrizes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Campus de Erechim (CAAE: 48331015.5.0000.5351), em que todas participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A amostra foi composta por 23 mulheres com diagnóstico de osteoporose. Foram convidadas a participar do estudo, por meio de veículo de comunicação social (emissora de rádio local), mulheres com idade superior a cinquenta e cinco anos, com diagnóstico densitométrico de osteoporose, com autorização médica para realizar exercícios físicos, e, que não estivessem realizando outra forma de intervenção física. A frequência mínima de 90% foi estabelecida para permanência no treinamento e na análise final dos resultados.

As participantes foram alocadas, nos grupos, por conveniência, conforme preferência nos horários dos exercícios. Todas as participantes dos grupos foram avaliadas individualmente, por avaliadores previamente preparados e treinados, antes da intervenção e reavaliados após 10 semanas de treinamento pelos mesmos avaliadores.

Com a finalidade de verificar a força de prensão palmar foi utilizado um dinamômetro manual, cuja capacidade em medir a força de prensão palmar enquadra-se entre 0 e 2 Kgf/cm². Durante a execução do teste a posição escolhida foi a adotada pela Sociedade Americana de Terapeutas da Mão (ASHT), em que as participantes da pesquisa devem estar em sedestação, mantendo ereta a coluna, com o ombro em adução e neutramente rotado, cotovelo em flexão de 90°, antebraço e punho em posição neutra, o braço deve estar em suspensão no ar, posicionando a mão no dinamômetro, que estará sendo sustentado pelo avaliador (FESS, 1992 apud DIAS *et al.*, 2010). As participantes da pesquisa foram colocadas na posição acima descrita, e orientadas a realizarem o movimento apertando com força o dinamômetro manual, em ambas as mãos, sendo primeiro com a mão direita e após com a esquerda. A seqüência deste movimento repetiu-se por

três vezes, apresentando pausa de trinta segundos entre cada manobra. A maior medida obtida durante as três repetições foi analisada.

Para testar a força muscular foi usado um dinamômetro hidráulico analógico, marca Baseline®, que apresenta capacidade em medir a força entre 0 e 45 kgf de grupos musculares. Foi avaliada a força muscular dos seguintes grupos musculares: flexores e extensores de ombro, abdutores de quadril e flexores e extensores de joelho. Para a avaliação destes grupos musculares, as participantes da pesquisa foram posicionadas e orientadas pela avaliadora sobre os movimentos que teriam que executar para cada medida, estando estas de acordo com o manual de instruções do aparelho.

Visando avaliar a flexibilidade dos membros inferiores e da cadeia muscular posterior do tronco, foi utilizado o Banco de Wells. Para a realização do teste, as participantes foram posicionadas sentadas sobre um tatame, com o corpo de frente para o banco, pés apoiados contra o banco com joelhos em extensão. Com as mãos sobrepostas as participantes foram orientadas a elevar seus braços, direcionando-os à frente, de modo a empurrar o marcador presente na régua, para o mais distante possível. Foram executadas três repetições do movimento acima descrito, sendo que o maior alcance foi considerado para os critérios de classificação. A classificação foi estabelecida por Wells e Dillon (1952 apud Block, 2008), levando em consideração a faixa etária, com idades superiores a cinquenta e nove anos, onde considera-se fraco (< 21,5 cm), regular (22 - 26,5 cm), médio (26,5 - 31 cm), bom (31 - 32 cm) e ótimo (distâncias maiores que 32 cm).

Para avaliação do equilíbrio corporal e risco de queda, respectivamente, foram utilizadas a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e o teste Timed Up & Go (TUG). A Escala de Equilíbrio de Berg consiste em quatorze tarefas referentes ao cotidiano, como sentar, levantar, inclinar-se, alcançar, girar em torno de si mesmo dentre outras. Por meio da observação, a realização destas tarefas é avaliada e pontuada. A pontuação varia de 0 (incapaz de efetuar a tarefa) a 4 (realiza de forma independente), totalizando no máximo 56 pontos. Escores maiores relacionam-se a um melhor desempenho e escores menores a um aumento no risco de quedas. Entre 56 e 54 pontos, cada ponto a menos relaciona-se a um acréscimo de 3% a 4% no risco de quedas, entre 54 e 46 a diminuição de pontos representa um aumento de 6% a 8% de chances e abaixo de 36 pontos o risco da ocorrência de quedas é de quase 100% (MIYAMOTO *et al.*, 2004). O TUG, uma cadeira era colocada a três metros de uma parede e os idosos deveriam levantar-se, andar na direção da parede, virar, caminhar em sua direção e sentar-se (PANISSON, 2012). No teste proposto por Podsiadlo e Richardson (1991) foi proposta a utilização do tempo cronometrado em segundos como forma de pontuação, possibilitando a avaliação da mobilidade funcional, risco de quedas e equilíbrio dinâmico, assim, considera-se que entre 11 e 20 segundos seja o tempo normal quando executado por idosos frágeis ou pacientes com alguma deficiência e quando, necessário mais de 20 segundos para execução considera-se que seja necessária uma intervenção adequada.

A QV das participantes foi avaliada por meio do questionário Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO-41), desenvolvido em 1997 pela Fundação Europeia de Osteoporose e validado para mulheres brasileiras por Ferreira *et al.* (2013). Este questionário é composto por 41 questões, agrupadas em cinco domínios. São eles: presença de dor, especificamente nas costas, função física e também social, percepção geral da saúde, além da função mental (FERREIRA *et al.*, 2013).

Depois da avaliação inicial as participantes dos três grupos realizaram treinamento duas vezes por semana, com duração de sessenta minutos, durante dez semanas, totalizando vinte sessões.

O grupo treinamento de equilíbrio (TE) realizou exercícios de equilíbrio estático, como por exemplo, pé ante pé, equilíbrio unipodal, sobre os artelhos e calcanhares, com olhos abertos e fechados; e exercícios para o equilíbrio dinâmico, como caminhada pé ante pé, na ponta dos dedos e calcanhares, percursos com obstáculos, superfícies estáveis e instáveis, jogos com bola, desestabilizações provocadas pelo terapeuta (AVEIRO, 2005).

No grupo de treinamento de força (TF) foram feitos exercícios organizados em forma de circuito sequenciados por seguimento envolvendo os seguintes grupos musculares – rotadores internos, externos, flexores e extensores do ombro; flexores e extensores do cotovelo; extensores da coluna vertebral; transversos do abdômen; flexores e extensores do joelho; abdutores e adutores do quadril; plantiflexores e dorsiflexores do tornozelo, realizados em três séries, com 6 a 10 repetições em cada série, com velocidade do movimento de baixa a moderada intensidade; respiração orientada para ser contínua durante cada repetição, expirando ao se levantar a carga e inspirando ao se abaixar a carga (VINCENT *et al.*, 2002). A carga foi ajustada na quarta e oitava semanas de intervenção.

Os exercícios desenvolvidos pelo grupo treinamento de equilíbrio e força (TEF), consistiram em uma combinação entre as atividades propostas para o grupo TE e TF, incluindo o treino de equilíbrio estático e dinâmico idêntico realizado pelo grupo TE com a adição do treino de força, desenvolvido pelo grupo TF.

Todos os grupos, previamente aos treinos, realizaram aquecimento global através de exercícios lúdicos, com associação de movimentos livres de membros superiores, deslocamento anterior, posterior e lateral do corpo, durante cinco minutos, seguidos por alongamento muscular sustentado por trinta segundos para cada grupo muscular de membros superiores, inferiores, cadeia anterior e posterior de tronco no início das sessões, sendo estas finalizadas com cinco minutos de desaquecimento/relaxamento, realizando-se alongamentos dos mesmos grupos musculares citados no aquecimento.

Os dados estão expressos como média e desvio padrão (média \pm DP). As variáveis foram analisadas quanto à normalidade da distribuição usando o teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variância foi avaliada entre os grupos por meio do teste de Levene. As diferenças intragrupo foram analisadas por meio do teste *t-student* amostra pareada, e as diferenças entre os grupos foram determinadas pelo ANOVA *two-way*, seguido pelo teste post-hoc de Tukey. O nível de significância estabelecido foi de $p \leq 0,05$. O software utilizado para a análise dos dados foi o Graph Pad Prism 6.

Resultados

Participaram deste estudo 23 mulheres com diagnóstico de osteoporose, distribuídas em grupo que realizou treinamento de equilíbrio (TE, $n=8$, $71 \pm 4,9$ anos), treinamento de força

(TF, n=7, 66,6±10,9 anos) e grupo que realizou treinamento de equilíbrio e força (TEF, n=8, 63,1±6,9 anos).

Quando questionadas sobre as queixas principais, observou-se que nos três grupos a lombalgia e a cervicobraquialgia predominam, seguido de dores em todo o corpo, sobretudo nos ombros e quadris.

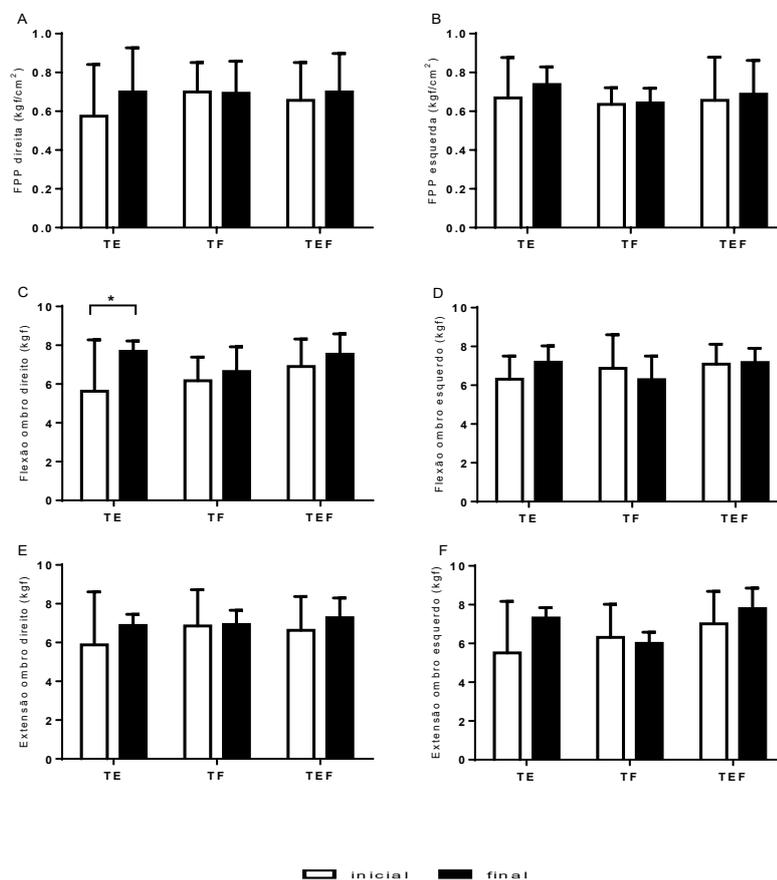
No grupo TE, 62,5% das participantes relataram ter sofrido alguma fratura decorrente da osteoporose, no grupo TF 43%, e no grupo TEF 50% das mulheres.

As participantes também foram questionadas a respeito da reposição de cálcio, sendo que do grupo TE, 57,1% afirmaram fazer a reposição, grupo TE, 75% faziam a reposição, já no grupo TEF, 100% responderam afirmativamente à pergunta. Outros fármacos consumidos destinam-se ao tratamento de doenças cardiovasculares, hipertensão, reumatismo, suplementos hormonais para tireoide, entre outros.

Em relação à força de prensão palmar, tanto à direita como esquerda, e em todos os grupos, não apresentou diferença estatisticamente significativa, após a intervenção. Todas as participantes com dominância manual à direita (Figura 1A e 1B).

No tocante à força muscular de membro superior, somente os flexores de ombro direito, no grupo TE, apresentaram aumento estatisticamente significativo (Figura 1C).

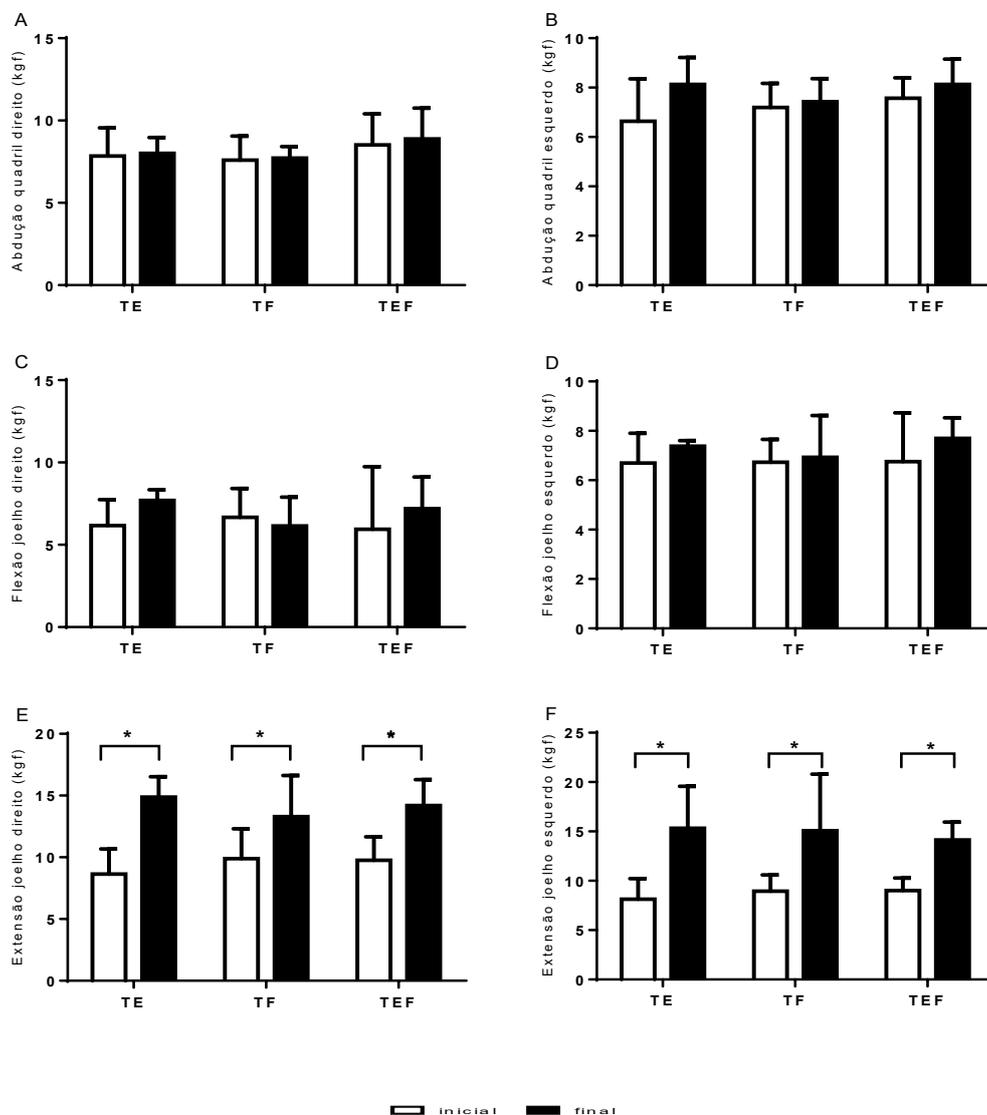
Figura 1- Força de membros superiores dos grupos TE, TF e TEF em relação a **A.** Força de prensão palmar à direita; **B.** Força de prensão palmar à esquerda; **C.** Força de flexão do ombro à direita; **D.** Força de flexão do ombro à esquerda; **E.** Força de extensão do ombro à direita; **F.** Força de extensão do ombro à esquerda



(*): valor estatisticamente significativo considerando $p \leq 0,05$; FPP: força de prensão palmar

Em relação a força muscular de membros inferiores, observa-se um aumento significativo para a força de extensão de joelho direito e esquerdo dos três grupos, TE, TF e TEF (Figura 2E e 2F). Os demais grupos musculares avaliados não apresentaram resultados significativos estatisticamente (Figuras 2A, 2B, 2C e 2D). Não foi possível observar diferença significativa entre os grupos em nenhuma das variáveis avaliadas.

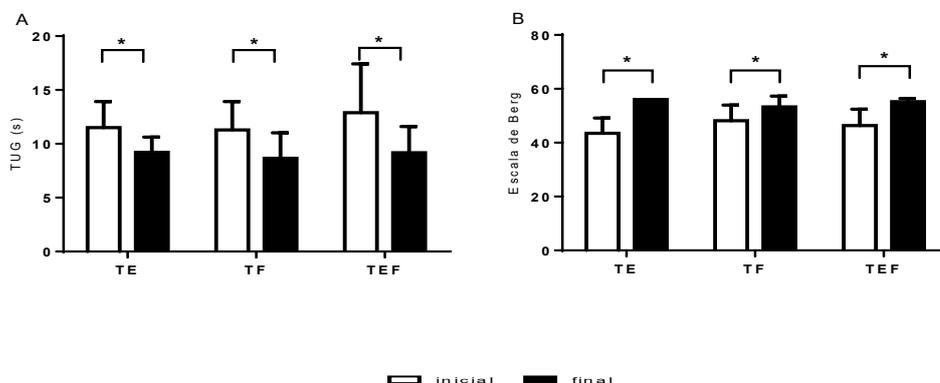
Figura 2 - Força de membros inferiores dos grupos TE, TF e TEF, em relação a **A.** Força de abdução de quadril à direita; **B.** Força de abdução de quadril à esquerda; **C.** Força de flexão de joelho à direita; **D.** Força de flexão de joelho à esquerda; **E.** Força de extensão de joelho à direita; **F.** Força de extensão de joelho à esquerda



(*): valor estatisticamente significativo considerando $p \leq 0,05$

Os três grupos também foram submetidos aos testes de risco de queda e equilíbrio, TUG e Escala de Equilíbrio de Berg, e observou-se que nos três grupos houve melhora após a intervenção, sendo esta significativa estatisticamente, como ilustram as Figuras 3A e 3B.

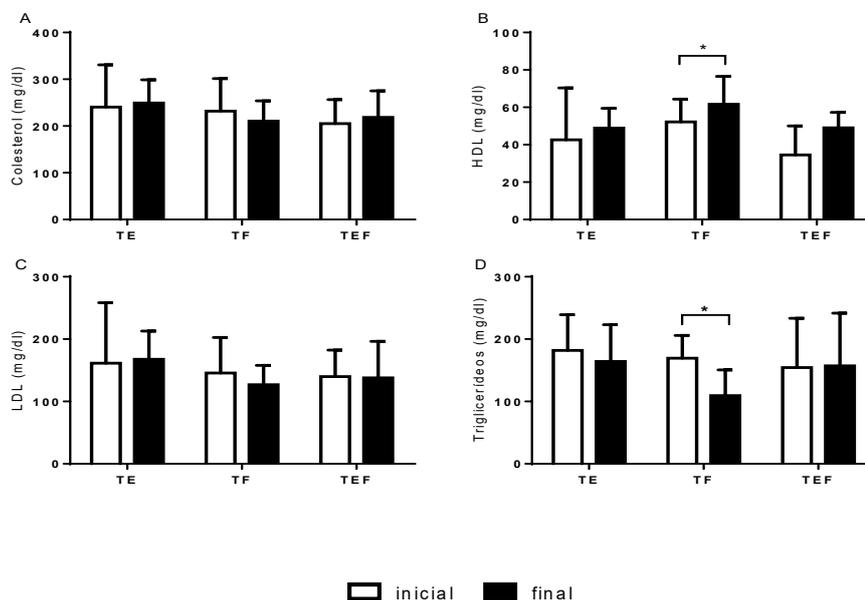
Figura 3- Equilíbrio corporal dos grupos TE, TF e TEF em relação ao **A.** Teste Timed Up and Go; **B.** Escala de Equilíbrio de Berg



(*): valor estatisticamente significativo considerando $p \leq 0,05$; TUG: Timed Up and Go

Quando analisado o perfil lipídico dos três grupos, observa-se, após a intervenção final, aumento de HDL e diminuição na taxa dos Triglicerídeos, ambos estatisticamente significativos, e somente no grupo TF, conforme exposto nas Figuras 4A, 4B, 4C e 4D.

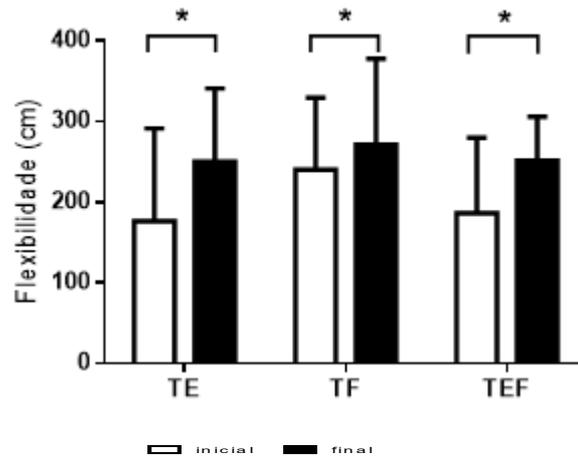
Figura 4- Análise do perfil lipídico dos grupos TE, TF e TEF em relação ao **A.** Colesterol; **B.** HDL; **C.** LDL; **D.** Triglicerídeos



(*): valor estatisticamente significativo considerando $p \leq 0,05$

A variável flexibilidade apresentou resultados significativos nos três grupos (TE, TF e TEF), o que demonstra, com base na Figura 5, que as participantes dos grupos evoluíram de um resultado fraco (<21,5 cm) para regular (22 – 26,5 cm).

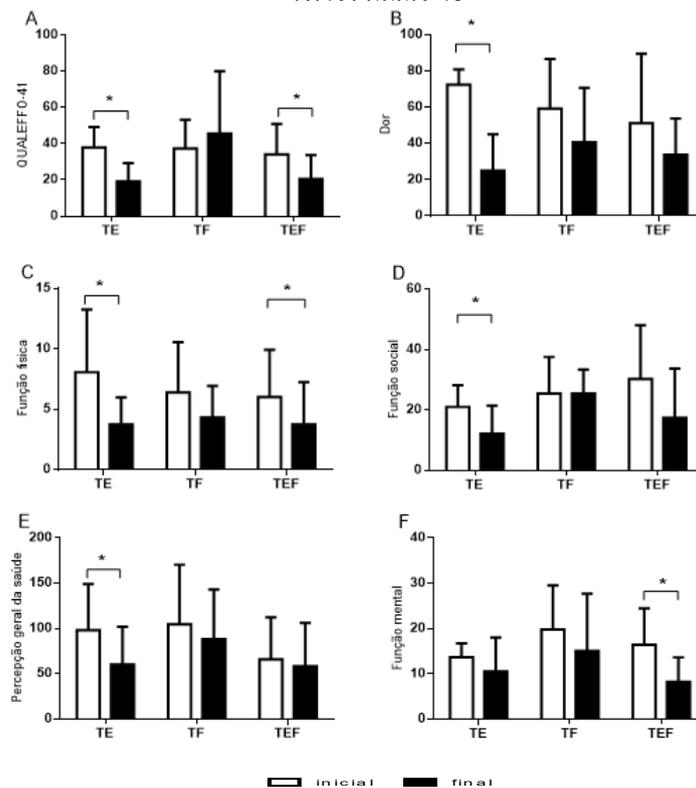
Figura 5– Flexibilidade dos grupos TE, TF e TEF



(*): valor estatisticamente significativo considerando $p \leq 0,05$

A QV, avaliada por meio do questionário QUALEFFO-41, que considera quanto menor o escore obtido melhor a QV, teve um resultado estatisticamente significativo no grupo TE na maioria dos domínios do teste: dor, função física, função social e percepção geral da saúde. Pode-se observar nas Figuras 6A, 6B, 6C, 6D e 6E, que a QV melhorou nos três grupos de teste, mas o TE e o TEF se sobressaíram com relação ao TF.

Figura 6– Avaliação da QV dos grupos TE, TF e TEF em relação ao **A.** Escore total obtido através do QUALEFFO-41; **B.** Escore referente ao domínio dor do QUALEFFO-41; **C.** Escore referente ao domínio função física do QUALEFFO-41; **D.** Escore referente ao domínio função social do QUALEFFO-41; **E.** Escore referente ao domínio percepção geral da saúde do QUALEFFO-41; **F.** Escore referente ao domínio função mental do QUALEFFO-41



(*): valor estatisticamente significativo considerando $p \leq 0,05$

Discussão

Indivíduos idosos com osteoporose apresentam a força de preensão palmar diminuída quando comparados a indivíduos sem a doença (BELMONTE *et al.*, 2014) sendo que valores baixos na força de preensão palmar associam-se à baixa densidade mineral óssea (KIM; LEE; CHO, 2012). Quando avaliada a força de preensão palmar, os resultados detectaram que tanto a direita como esquerda, e em todos os grupos, não apresentou diferença estatisticamente significativa, após a intervenção, mas sim, a manutenção desta. Tal achado corrobora com o estudo de Rebelatto (2006), de que um programa de exercícios físicos realizados regularmente pode auxiliar na manutenção da força de preensão palmar bilateralmente, em mulheres idosas; refletindo um bom parâmetro da capacidade funcional do idoso (GERALDES *et al.*, 2008) e representando um indicativo de força muscular geral (REBELATTO; CASTRO; CHAN, 2007).

Com relação a força muscular do membro superior, somente os flexores de ombro direito, no grupo TE, apresentaram aumento estatisticamente significativo. Tal fato pode-se justificar, pelo lado direito ser o dominante das participantes (ANJOS *et al.*, 2012). Os três grupos obtiveram melhora quanto a força dos extensores dos joelhos. Conforme Puerro Neto, Raso e Brito (2015), o que justificaria esse resultado no grupo TE, que mesmo não tendo realizado exercícios específicos para aumento de força, é o fato de, no decorrer dos treinos, haver exercícios de equilíbrio estático e dinâmico, melhorando a mobilidade funcional das participantes, visto que a força muscular aparenta refletir um significativo preditor de mobilidade funcional (BENTO *et al.*, 2010; PRADO *et al.*, 2010). Contribuem Candeloro e Caromano (2007), relatando que programas de exercícios direcionados ao ganho de força muscular em membros inferiores demonstram que entre os grupos musculares com maior aumento na força encontra-se os extensores de joelho, achado compatível com o atual estudo, sendo importante o fortalecimento deste grupo muscular (LOPES *et al.*, 2010) a fim de reduzir o risco de quedas e lesões decorrentes (BENTO *et al.*, 2010). Acrescenta-se aos nossos achados, o citado por Wibelinger; Tonial e Oliveira (2009), que correlacionam o declínio de desempenho dos membros inferiores com o declínio da mobilidade, e o aumento de força dos extensores a uma melhora no desempenho individual no TUG; fato este observado em nosso estudo, onde as participantes apresentaram melhora estatisticamente significativa em relação ao equilíbrio corporal após intervenção, o que se relaciona à diminuição no risco de ocorrência de quedas. Neste estudo, assim como em outro, as participantes apresentavam-se independentes quanto à locomoção e às atividades de vida diárias (BURKE, 2009). Uma intervenção baseada em treinamento de equilíbrio é eficaz na melhora do equilíbrio funcional e estático, na melhora da mobilidade e assim, na redução de quedas nesta população (MADUREIRA *et al.*, 2007), estando de acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa. Um programa de treinamento de força pode representar-se favorável quanto à melhora do equilíbrio, da agilidade e da coordenação, desde que o fortalecimento muscular seja realizado de forma adequada (AVEIRO *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2008). Resultados condizentes à melhora do equilíbrio foram encontrados após treino resistido em idosos, durante período de 13 semanas (WIECHMANN; RUZENE; NAVEGA, 2013). Um protocolo cinesioterapêutico incluindo fortalecimento global e exercícios de equilíbrio melhoram o equilíbrio, consequentemente

diminuindo o risco de ocorrência de quedas e melhorando a independência nas atividades de vida diárias (SOARES; SACCHELLI, 2008).

Os exercícios físicos podem, também, auxiliar na prevenção de doenças cardíacas, aumentando os níveis de HDL e diminuindo os níveis de LDL; influenciando positivamente no humor devido à liberação de endorfina, hormônio que causa sensação de bem-estar, pois relaxa o sistema músculo-esquelético; colabora com a funcionalidade do sistema imunológico, acarretando benefícios cardiovasculares e facilitando, ainda, o controle da obesidade (BENEDETTI *et al.*, 2004). A respeito do assunto, pode-se observar em nosso estudo, resultados semelhantes a literatura citada, onde obteve-se uma diminuição dos Triglicerídeos e um aumento do HDL após a prática dos exercícios.

A manutenção da flexibilidade e da força muscular representa uma importante meta para a saúde de idosos (FIDELIS; PATRIZZI; WALSH, 2013), sendo que exercícios físicos em solo podem ocasionar melhora significativa da flexibilidade (ALMEIDA; VERAS; DOIMO, 2010). Neste estudo verificou-se melhora da flexibilidade nos três grupos, sendo esta diferença estatisticamente significativa, o que demonstra que as participantes evoluíram de um padrão de flexibilidade fraco para regular. Todos os grupos realizaram alongamentos globais, antes das atividades voltadas ao treino específico de equilíbrio e de força muscular, resultando em melhora da flexibilidade. Holland *et al.* (2002) referem que é possível observar um declínio de 20-50% da flexibilidade entre os 30 e 70 anos. Sendo assim, é confirmada a importância da realização de exercícios físicos para sua manutenção, pois os mesmos impedem o declínio gradual das aptidões físicas, que podem alterar os hábitos de vida e rotinas diárias dos idosos, levando-os a realizar atividades e formas de ocupação pouco ativas (FIDELIS; PATRIZZI; WALSH, 2013). Ainda, Anjos *et al.* (2012) encontraram relação entre essa prática e a melhora da amplitude de movimento nas articulações dos membros superiores e inferiores.

Reportando-se a QV, os três grupos pesquisados apresentaram alterações, sobretudo no domínio que avalia a percepção da dor das participantes. No entanto, observa-se que os grupos TE e TEF tiveram suas estatísticas significativamente melhoradas em todos os domínios se comparadas com as do grupo TF. Embora treinamentos de força apresentem importância crucial em indivíduos com osteoporose, visto que além de aumentar a massa muscular, de modo a gerar melhora na força, auxilia na resistência muscular, flexibilidade, postura, coordenação e agilidade, resultando na melhora da qualidade de vida do sujeito (CAMPOS, 2001), em nosso estudo, observou-se uma melhora significativa somente nos grupos TE e TEF, fato este, que pode estar associado ao treinamento de equilíbrio ser realizado em grupo, o que pode interferir na QV em virtude da interação social das participantes (MADUREIRA, 2010), podendo melhorar ainda a função mental, uma vez que ações em grupo, baseadas em promover a saúde, são capazes de gerar um espaço de trocas e relatos de vivências, promovendo QV e bem-estar (BITTAR; LIMA, 2011).

Considerações finais

Em conjunto, os resultados obtidos neste trabalho, demonstraram que programas de treinamento de equilíbrio e força muscular, para as participantes, desta pesquisa, com osteoporose auxiliam na melhora do comprometimento físico e funcional, ocasionado pela fragilidade óssea e pelo risco de ocorrência de fraturas ocasionadas por quedas; influenciando positivamente na independência funcional e QV destes pacientes.

Pode-se inferir que o grupo TE apresentou um maior resultado na força muscular dos flexores do ombro direito, e os três grupos tiveram acréscimos na força dos extensores do joelho bilateralmente. Observou-se melhora no equilíbrio, na flexibilidade e na QV nos três grupos, sendo que os grupos TE e TEF apresentaram estatísticas significativas de QV quando comparados ao grupo TF. Resultados positivos no perfil lipídico foram constatados nas participantes do grupo TF. Dessa forma, o presente estudo apontou benefícios da prática de exercícios físicos regular e orientado na força muscular, na flexibilidade, no equilíbrio, perfil lipídico e a QV de mulheres com osteoporose.

Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado pela Universidade do Alto Uruguai e das Missões. URI-Campus Erechim/RS/Brasil.

Referências

- ALMEIDA, A. P. P. V.; VERAS, R. P.; DOIMO, L. A. Avaliação do equilíbrio estático e dinâmico de idosas praticantes de hidroginástica e ginástica. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 1, p. 55-61, 2010.
- ANJOS, E. M.; CUNHA, M. R.; RIBAS, D. I. R.; GRUBER, C. R. Avaliação da performance muscular de idosas não sedentárias antes e após aplicação de um programa de exercícios de equilíbrio. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 15, n. 3, p. 459-467, 2012.
- AVEIRO, M. C. **Influência de um programa de atividade física sobre o torque muscular, o equilíbrio, a velocidade da marcha e a qualidade de vida de mulheres portadoras de osteoporose**. 2005. 118 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Pós-Graduação em Fisioterapia do CCBS, UFSCar, São Carlos, 2005.
- AVEIRO, M. C. **Influência de um programa de atividade física sobre o torque muscular, o equilíbrio, a velocidade da marcha e a qualidade de vida de mulheres portadoras de osteoporose**. 2005. 118 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Pós-Graduação em Fisioterapia do CCBS, UFSCar, São Carlos, 2005.

BANDEIRA, F.; CARVALHO, E. F.; THEODÓSIO, C. Epidemiologia, genética e patogênese da osteoporose. In: BANDEIRA, F. **Osteoporose**. Rio de Janeiro: MEDSI, 2000.

BELMONTE, L. M.; LIMA, I. A. X.; BELMONTE, L. A. O.; GONÇALVES, V. P.; CONRADO, J. C.; FERREIRA, D. A. Força de preensão manual de idosos participantes de grupos de convivência. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 27, n. 1, p. 85-91, 2014.

BENEDETTI, T. R. B.; BORGES, L. J.; PETROSKI, E. L.; GONÇALVES, L. H. T. G. Atividade física e estado de saúde mental de idosos. **Revista Saúde Pública**, v. 42, n. 2, p. 302, 2008.

BENEDETTI, T. R. B.; PETROSKI, E. L.; GONÇALVES, L. T. Exercícios físicos, autoimagem e autoestima em idosos asilados. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.22, n. 2, p. 69-74, 2004.

BENTO, P. C. B.; RODACKI, A. L. F.; HOMANN, D.; LEITE, N. Exercícios físicos e redução de quedas em idosos: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 6, p. 471-479, 2010.

BERG, K. O.; WOOD-DAUPFINEE, S. L.; WILLIAMS, J. I.; MAKI, B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. **Canadian Journal of Public Health**. 83 (Suppl 2): S7-S11, 1992.

BITTAR, C.; LIMA, L. C. V. O impacto das atividades em grupo como estratégia de promoção da saúde na senescência. **Revista Kairós Gerontologia**, v. 14, n. 4, p. 101-118, 2011.

BLOCK, I. T.; GONÇALVES, K. K.; MEYER, M. T.; BENEDITO, J. R. S.; LIBERALI, R. Análise da flexibilidade muscular em idosos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 2, n. 7, p. 141-148, 2008.

BURKE, T. N.. **Eficácia da fisioterapia sobre a postura e o equilíbrio em idosas com osteoporose: ensaio clínico randomizado**. 2009. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CAMPOS, M. A. **Musculação: diabéticos, osteoporóticos, idosos, crianças e obesos**. Rio de Janeiro: Sprint, 2001.

CANDELORO, J. M.; CAROMANO, F. A. Efeito de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, p. 4, p. 303-309, 2007.

DIAS, J. A.; OVANDO, A. C.; KÜLKAMP, W.; BORGES, J. R. N. G. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 3, p. 209-216, 2010.

FERREIRA, N.; ARTHUSO, M.; SILVA, R. B.; PINTO-NETO, A. M.; COSTA-PAIVA, L. Validation of the Portuguese version of the Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO-41) in Brazilian women with postmenopausal osteoporosis with vertebral fracture. **Clinical Rheumatology**, v. 32, n. 11, p. 1585-1592, 2013.

FIDELIS, L. T.; PATRIZZI, L. J.; WALSH, I. A. P. Influência da prática de exercícios físicos sobre a flexibilidade, força muscular manual e mobilidade funcional em idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 16, n. 1, p. 109-116, 2013.

GALI, J. C. Osteoporose. **ACTA Ortopedia Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 1-10, 2001.

GERALDES, A. A. R.; OLIVEIRA, A. R. M.; ALBUQUERQUE, R. B.; CARVALHO, J. M.; FARINATTI, P. T. V. A força de preensão manual é boa preditora do desempenho funcional de idosos frágeis: um estudo correlacional múltiplo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 1, p. 12-16, 2008.

HENRIQUES, S. H. F. C. **Alterações musculoesqueléticas de risco para quedas em mulheres na pós-menopausa com osteoporose**. 2004. 79 f. Tese (Doutorado em Tocoginecologia) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

HOLLAND, G. J.; TANAKA, K.; SHIGEMATSU, R.; NAKAGAICHI, M. Flexibility and physical functions of older adults: a review. **J Aging Phys Act**, v. 10, n. 2, p. 169-206, 2002.

IMBODEN, J. B.; HELLMANN, D. B.; STONE, J. H. **CURRENT reumatologia: diagnóstico e tratamento**. 3ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

KIM, S. W.; LEE, H. A.; CHO, E. H. Low handgrip strength is associated with low bone mineral density and fragility fractures in postmenopausal healthy Korean women. **Journal of Korean Medical Science**, v. 27, n. 7, p. 744-747, 2012.

LEITE, L. E. A.; RESENDE, T. L.; NOGUEIRA, G. M.; CRUZ, I. B. M.; SCHNEIDER, R. H.; GOTTLIEB, M. G. V. Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistemática. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 15, n. 2, p. 365-380, 2012.

LINO, A. S.; SILVA, N. Q.; NÓBREGA, M.; CABRAL, S.; SANTOS, D. P.; SILVA, A. P.; NEVES, A. P. M.; OLIVEIRA, J. D.; PAULA, M. M. M. X.; PAIVA, A. C. C.; SANTOS, J. O. G. S. Comparação do perfil lipídico e proteico entre adultos sedentários e idosos ativos em uma população selecionada na cidade de Patos-PB. **Intesa Pompal**, v. 9, n. 1, p. 86-90, 2015.

LOPES, L.; DALMUT, A. B.; AZEVEDO, L. S.; VALÉRIO, V.; COPPATTI, N.; BONA, C. C. Pico de torque e relação isquiotibiais / quadríceps de idosos praticantes de ginástica em dois grupos de convivência no contexto Passo Fundo – RS. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, v. 7, n. 1, p. 42-51, 2010.

LOURES, L.; GAMA, J.; NUNES, J.; LOPEZ-PIÑEIRO, A. "Assessing the Sodium Exchange Capacity in Rainfed and Irrigated Soils in the Mediterranean Basin Using GIS". **Sustainability**, v. 9, n. 405, p. 1-12, 2017.

LYNN, S.; SINAKI, M.; WESTERLIND, K. Balance characteristics of persons with osteoporosis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 78, p. 273-277, 1997.

MADUREIRA M. M; TAKAYAMA L; GALLINARO A. L; CAPARBO V. F; COSTA R. A.; PEREIRA, R. M. R. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. **Osteoporosis International**, v. 18, n. 4, p. 419-425, 2007.

MADUREIRA, M. M.. **Eficácia de um programa de treino de equilíbrio na qualidade de vida e na redução de quedas em pacientes com osteoporose: estudo randomizado e controlado**. 2010. 127 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; BARROS, T. L. N. Atividade Física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 7, n. 1, p. 2-13, 2011.

MIYAMOTO, H.; DOHM, J. M.; BEYER, R. A.; BAKER, V. R. Fluid dynamical implications of anastomosing slope streaks on Mars. **Journal Geophysical Research**, 109(E06008), p.1-14, 2004.

NONATO, G. P. M. **Efeitos de um programa de fisioterapia aquática em mulheres com osteoporose**. 2010. 64 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Pós-Graduação em Fisioterapia do CCBS, UFSCar, São Carlos, 2010.

OLIVEIRA, A. S. Fisioterapia aplicada aos idosos portadores de doenças reumáticas. In: REBELATTO, J. R., MORELLI, J. G. S. **Fisioterapia geriátrica: a prática da assistência ao idoso**. Barueri: Manole, 2004.

PANISSON, R. D. A. N. **Valores normativos para o teste TimedUp& Go em pediatria e validação para pacientes com síndrome de Down**. 2012. 67 f. Dissertação (Mestrado em Saúde da Criança) – Faculdade de Medicina, PUCRS, Porto Alegre, 2012.

PRADO, R. A.D.; EGYDIO, P. R. M.; TEIXEIRA, A. L. C.; IZZO, P.; LANGA, C. J. S. O. A influência dos exercícios resistidos no equilíbrio, mobilidade funcional e na qualidade de vida de idosas. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 183-191, 2010.

PUERRO NETO, J.; RASO, W.; BRITO, C. A. F. Mobilidade funcional em função da força muscular em mulheres idosas fisicamente ativas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 5, p. 369-371, 2015.

REBELATTO, J. R.; CALVO, J. I.; OREJUELA, J. R.; PORTILLO, J. C. Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 1, p. 127-132, 2006.

REBELATTO, J. R.; CASTRO, A. P.; CHAN, A. Quedas em idosos institucionalizados: características gerais, fatores determinantes e relações com a força de prensão manual. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 15, n. 3, p. 151-154, 2007.

RIGGS, B. L.; MELTON, L. J. Evidence for two distinct syndromes of involuntional osteoporosis. **American Journal of Medicine**, v. 75, n. 6, p. 899-901, 1983.

SILVA, A.; ALMEIDA, GJM.; CASSILHAS, R.C.; COHEN, M.; PECCIN, M.S.; TUFKI, S.; MELLO, M.T. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 2, p. 88-93, 2008.

SKARE, T.L. **Reumatologia: princípios e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

SOARES, M. A.; SACCHELLI, T. Efeitos da cinesioterapia no equilíbrio de idosos. **Revista de Neurociências**, v. 16, n. 2, p. 100, 2008.

TEIXEIRA, C. S.; PEREIRA, E. F. Alterações morfológicas associadas ao envelhecimento humano. **Lecturas Educación Física y Deportes**, v. 1, n. 1, p. 1-1, 2010.

VINCENT, K. R.; BRAITH, R. W.; FELDMAN, R. A.; KALLAS, H. E.; LOWENTHAL, D. T. Improved cardiorespiratory endurance following 6 months of resistance exercise in elderly men and women. **Archives of Internal Medicine**, v. 162, n. 6, p. 673-678, 2002.

WIBELINGER, L. M.; TONIAL, A.; OLIVEIRA, G. Torque muscular de flexores e extensores de joelho de mulheres idosas com osteoporose. **RBCEH**, v. 6, n. 3, p. 353-361, 2009.

WIECHMANN, M. T.; RUZENE, J.R.S.; NAVEGA, M. T. O exercício resistido na mobilidade, flexibilidade, força muscular e equilíbrio de idosos. **ConScientiae Saúde**, v. 12, n. 2, p. 219-226, 2013.