

Juliana Novaes Cunha

O MÉTODO PILATES COMO RECURSO PARA
MELHORA DO EQUILÍBRIO E PREVENÇÃO DE QUEDAS
EM IDOSOS

Belo Horizonte

2011

Juliana Novaes Cunha

O MÉTODO PILATES COMO RECURSO PARA
MELHORA DO EQUILÍBRIO E PREVENÇÃO DE QUEDAS
EM IDOSOS

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Geriatria e Gerontologia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Geriatria e Gerontologia

Orientador: Prof. Dr. Rosângela
Correa Dias

Belo Horizonte

2011

C972m Cunha, Juliana Novaes
2011 O método Pilates como recurso para melhora do equilíbrio e prevenção de quedas em idosos. [manuscrito] / Juliana Novaes Cunha – 2011.
30 f., enc.: il.

Orientadora: Rosangela Correa Dias

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 27-30

1. Idosos. 2. Acidentes por quedas. 3. Prevenção de acidentes. 4. Equilíbrio (Fisiologia). 5. Pilates, Método. I. Dias, Rosangela Correa. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 613.98

Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

Resumo

Este estudo objetivou revisar na literatura pesquisas sobre os benefícios de exercícios físicos e do Método Pilates em idosos e sua relação com o controle de quedas nessa população. Foram pesquisados artigos publicados nas bases de dados Medline, lilacs, Pedro, Bireme e Biblioteca Cochrane. Os trabalhos que demonstraram resultados significativamente positivos em relação ao controle de quedas em idosos utilizaram protocolos que envolviam exercícios de força, flexibilidade, controle motor e equilíbrio. O Método Pilates inclui exercícios que trabalham fortalecimento, flexibilidade articular e controle do equilíbrio e da postura. Alguns estudos envolvendo populações idosas demonstraram resultados positivos da aplicação do Método Pilates para o fortalecimento muscular, ganho de flexibilidade e também relacionados com a redução do risco de quedas possibilitando que o Método seja indicado para este fim. No entanto, as pesquisas envolvendo o Método para as populações idosas e adultos são restritas, utilizam de amostras pequenas e apresentam metodologias diferentes, sendo então necessária a realização de pesquisas de melhor qualidade metodológica para confirmar esta indicação.

Palavras-chave: idosos, equilíbrio, Método Pilates, prevenção de quedas, estabilidade postural.

Abstract

This study aimed to review the research of literature on the benefits of Pilates and exercise in the elderly and its relation to the control of falls in older populations. We searched articles published on the databases Medline, Lilacs, PEdro, Bireme and Cochrane Library. The studies that have shown significantly positive results comparing the control of falls used protocols involving strength training, flexibility, motor control and balance in the elderly. Pilates-based exercises includes strengthening, joint flexibility and balance control and posture. Some studies involving elderly populations showed positive results from the application of the Pilates Method for controlling falls, indicating that this Method may be suitable for this purpose. However, researchs involving the Method for adults and elderly populations are restricted, using small samples and have different methodologies, therefore, it is required to conduct research of better quality to confirm this statement.

Keywords: *elderly, balance, Pilates-based, fall prevention, postural stability*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	DESENVOLVIMENTO	7
2.1	Envelhecimento e quedas	7
2.2	Efeitos de exercícios físicos de força, flexibilidade e equilíbrio em idosos e controle de quedas	9
2.3	Os princípios do Método Pilates e sua relação com o equilíbrio	15
3	DISCUSSÃO	21
3.1	Método Pilates e controle de quedas em idosos	21
4	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1 Introdução

O envelhecimento da população é um fenômeno mundial. Nos países desenvolvidos, esse processo se deu lentamente, em uma situação de evolução econômica, de crescimento do nível de bem-estar e redução das desigualdades sociais. Nos anos mais recentes, esse processo ganha maior importância nos países em desenvolvimento, com o aumento acelerado da população de sessenta anos e mais em relação à população geral. Aumentos de até 300% da população idosa são esperados nesses países, especialmente na América Latina (TRUELSEN; BONITA; JAMROZIK, 2001).

No Brasil, a expectativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é de que a população com mais de 60 anos de idade seja aproximadamente 11% da população geral até o ano de 2020. Todas essas mudanças têm despertado grande interesse na área da saúde pública (SIQUEIRA, 2007).

Juntamente com o aumento do número de idosos têm-se um aumento dos problemas de saúde relacionados com esta população tais como baixa densidade óssea, baixa capacidade muscular e doenças cardiovasculares que interferem na qualidade de vida desta população. Além destes problemas muito se tem pesquisado a respeito de quedas e suas conseqüências como fraturas, e as formas de se prevenir estes fenômenos.

No Brasil, cerca de 30% dos idosos sofrem quedas ao menos uma vez ao ano (PERRACINI; RAMOS, 2002). Alguns fatores estão diretamente relacionados às quedas em idosos entre eles a redução da força muscular, deterioração da visão, alterações da marcha, menor tempo de reação, redução da flexibilidade e do equilíbrio (IREZ, 2009). Essa realidade demanda estudos que relacionem o processo de envelhecimento com técnicas e métodos que possam ser indicados para prevenção de quedas, no tocante à manutenção das condições físicas e funcionais. A prática regular de exercícios é uma maneira de se prevenir quedas e fraturas relacionadas (CARTER; KANNU; KHLAN, 2001).

O Método Pilates, desenvolvido originalmente por Joseph Pilates após a I Guerra Mundial, é descrito como um método único de exercícios físicos que

combinam força muscular, flexibilidade e respiração para desenvolver a força de músculos do tronco e restabelecer o equilíbrio (SMITH e SMITH 2005; BERNARDO, 2007; COZEN *et al.*, 2000; KLOUBE *et al.*, 2005; LATEY, 2001). Os exercícios inspirados no Método Pilates são usualmente utilizados em clínicas para melhora postural e para facilitar a reeducação do movimento, mas existe pouca evidência científica sobre os benefícios do mesmo (KAESLER *et al.*, 2007).

O aumento da procura pelo Método Pilates, muitas vezes justificado pelos praticantes como forma prazerosa de se realizar atividade física, sugere a necessidade de estudos que pesquisem os benefícios gerais proporcionados pelo método e sua indicação como forma de prevenção de quedas em populações idosas tendo em vista seu melhor aproveitamento em saúde pública.

Esta revisão de literatura visa avaliar as evidências sobre o Método Pilates como forma terapêutica de melhora do equilíbrio e prevenção de quedas em idosos, além de sugerir novos rumos para as pesquisas na área. Foram pesquisados artigos publicados nas bases de dados Medline, Lilacs, Pedro, Bireme, Boblioteca Cochrane utilizando as palavras-chave: idosos, equilíbrio, Método Pilates, prevenção de quedas, estabilidade postural.

2 Desenvolvimento

2.1 Envelhecimento e quedas

A preservação do equilíbrio é um processo complexo, que exige a integração dos sistemas nervoso, locomotor, sensorial e vestibular, para que seja possível a manutenção do centro de massa dentro da base de sustentação. Para tanto, é necessário que os movimentos que deslocam o centro de massa sejam captados pelo sistema sensorial e vestibular, interpretados pelo sistema nervoso central e seja, então, enviada uma resposta motora que realize as adaptações para que seja preservada a estabilidade (SIQUEIRA *et al.*, 2009).

Estudos têm mostrado que é possível diminuir a ocorrência de quedas com cuidados simples como: revisão das medicações; modificações nos domicílios; promoção da segurança no domicílio e fora do domicílio. Intervenções multidisciplinares podem auxiliar no processo de prevenção de quedas no âmbito populacional (RUBSTEIN; JOSEPHSON, 2006).

O envelhecimento traz perda de equilíbrio e alterações na massa muscular e óssea, aumentando o risco de quedas e suas conseqüências adversas. Uma das formas de minimizar essa perda decorrente do envelhecimento é a prática de atividades físicas. No estudo de Siqueira (2007), a prevalência de quedas associou-se com idade avançada, sedentarismo, autopercepção de saúde como sendo ruim e maior número de medicações referidas para uso contínuo. Já no estudo de Perracine e Ramos, (2002), as variáveis presentes no modelo de regressão final que verificaram as chances de ocorrência de quedas de forma significativa foram: ser mulher, ter história prévia de fratura, ter dificuldade na execução das atividades físicas e referir visão ruim ou péssima.

A despeito do crescente interesse por esta faixa etária, as iniciativas ainda são insuficientes tanto no plano da prevenção quanto no da reabilitação. No âmbito da atenção pública, existe um descompasso entre a rapidez com que se está vivendo a transição demográfica e epidemiológica e as ações de atenção à saúde, cuja prerrogativa hoje é simplesmente a de arcar com o ônus de situações que poderiam ser prevenidas. No âmbito privado, o atraso quanto à implementação de serviços para idosos é praticamente o mesmo (PERRACINI, RAMOS, 2002).

A estabilização do equilíbrio e a prevenção de quedas, por ser um fenômeno de causas multifatoriais, podem ser trabalhadas na prática clínica em diferentes seguimentos. O fisioterapeuta tem um papel fundamental podendo atuar em alguns destes fatores tais como aqueles relacionados à funcionalidade como o fortalecimento muscular, amplitude de movimento, estabilidade postural, tempo de reação e sistema sensorial que engloba os sistemas visual, somatossensorial e vestibular, visando a prevenção de quedas.

2.2 Efeitos de exercícios de força, flexibilidade e equilíbrio em idosos e o controle de quedas

Mitchell *et al.*, (1998), citam que exercícios físicos não apenas aumentam a densidade óssea como também melhoram outras variáveis fisiológicas como força, capacidade aeróbica, flexibilidade e equilíbrio resultando em um menor número de quedas e conseqüentemente de fraturas. Dessa forma, se a força e o equilíbrio podem melhorar com a atividade física, pode-se concluir que os indivíduos praticantes estarão menos propensos a sofrer quedas.

Taaffe *et al.*, (2009), examinou treze idosos de 65 anos a 83 anos de idade realizando 24 semanas de treino de resistência, seguidos de 24 semanas sem treino e 12 semanas de treino novamente. O treino inicial e o treino final foram realizados duas vezes por semanas com exercícios para membros superiores e inferiores. A média de mudanças na força muscular nos períodos após o treino, sem o treino e com a volta do treino foi $48.8 \pm 2.9\%$, $-17.6 \pm 1.3\%$, e $19.8 \pm 2.0\%$, respectivamente. Conclui-se neste estudo que a cessação do exercício de resistência em pessoas mais velhas aumenta a infiltração gordurosa do músculo, enquanto a retomada do exercício diminui. O monitoramento das mudanças no tamanho muscular e na infiltração de gordura pode direcionar para uma avaliação mais abrangente do exercício no combate à mudanças relacionadas à idade muscular.

Hanson *et al.*, (2009) estudaram os efeitos de treino de força e a influência da força, potência muscular, volume e composição corporal na função física de 50 idosos com idade a partir de 65 anos durante um período de 22 semanas de treino. O programa consistia em duas fases. A primeira foi realizada em dez semanas com 30 sessões de treino de força unilateral da perna dominante, três vezes por semana, com esforço próximo do máximo em todas as repetições. A segunda fase, imediatamente após a primeira, foi de doze semanas de 36 sessões de treino de força para todo o corpo. Os resultados sugeriram que a melhora em tarefas funcionais específicas pode ser prevista com base na força e potência de membros inferiores, e especificamente na composição corporal. O ganho de um quilo de massa sem a presença de gordura resultou em uma melhora funcional de 0.07 e 0.20

segundos na realização da marcha ou subir degraus enquanto ganho de um quilo de gordura poderia aproximadamente atrasar um segundo no desempenho de levantar da cadeira. Estas pequenas mudanças significativas são importantes no processo do envelhecimento porque a massa magra é substituída por massa gorda. Este estudo também trouxe informações sobre melhora da função de idosos usando um protocolo de treino de força desenhado para melhorar a força, potência e a composição corporal.

O estudo de Reid *et al.*, (2008) investigou se um treino de alta velocidade e potência poderia aumentar a potência e a qualidade funcional em membros inferiores em idosos quando comparado com treino de resistência progressiva. A amostra foi de 57 idosos da comunidade com mobilidade reduzida, com idade média de 74 anos, que apresentavam pontuação de desempenho físico média de 7.7 ± 1.4 , randomizados entre grupo de exercícios de potência (n=23) e grupo de exercícios de resistência progressiva (n=22) e grupo controle realizando alongamento em membros inferiores (n=12). O treinamento foi realizado três vezes por semana durante 12 semanas e os participantes completaram três séries de *leg press* duplo e extensão de joelhos a 70% da resistência máxima. Como resultado observou-se que a intervenção de curto prazo de treino de força com velocidade e treino de resistência progressiva aumentaram de forma semelhante a força de membros inferiores em idosos com mobilidade reduzida. O treino de potência apresentou ganhos significativamente maiores no *leg press* quando comparado com os outros grupos. Estes autores citam que adaptações neuromusculares ao treinamento de potência, ao invés do treinamento de hipertrofia, podem ter facilitado a melhoria da qualidade muscular e que seriam necessários novos estudo para testar a eficácia do treinamento de potência em idosos com comprometimento da função.

Bogaerts *et al.*, (2007) investigaram os efeitos de um treino de vibração na força muscular isométrica, potência e na massa muscular de homens acima de 60 anos de idade durante um ano. As características musculares do grupo que realizou treino de vibração (31 idosos) foram comparadas com as características do grupo que realizou exercícios cardiovasculares, de resistência, flexibilidade e equilíbrio (30 idosos) e com o grupo controle (36 idosos). Este estudo concluiu que o grupo de treino de vibração apresentou

resultados tão eficientes quando o grupo de exercícios para aumento da potência e força isométrica de músculos extensores de joelho e na massa muscular dos idosos.

O estudo de Candeloro e Caromano (2007) objetivou avaliar um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de mulheres idosas sedentárias. A amostra compunha de 31 idosas saudáveis e sedentárias, sendo 16 do grupo experimental e 15 do grupo controle, com idade entre 65 e 70 anos realizando 28 sessões de uma hora e foi aplicado durante 16 semanas consecutivas. Observou-se que nos músculos abdominais, glúteos e íliopsoas não ocorreu alteração estatisticamente significativa de força; e nos músculos quadríceps femoral, ísquio tibial, bíceps braquial, peitoral maior e médio e deltóide médio, obteve-se melhora significativa. Concluiu-se que o programa de hidroterapia proposto foi eficiente para melhorar a flexibilidade e, parcialmente, a força muscular das mulheres jovens idosas que participaram do estudo. Os autores citam que estes resultados foram compatíveis com os resultados de estudos similares realizados no solo. O programa de hidroterapia aplicado também foi eficiente para a flexibilidade das idosas.

Kemmler *et al.*, (2010), conduziram um estudo para determinar os efeitos de um programa de exercícios de múltiplos propósitos com ênfase na intensidade dos exercícios, porém com baixa necessidade de requisitos para instalações e materiais. Durante 18 meses, o estudo randomizado comparou participantes do grupo de exercícios e do grupo controle. Participaram do estudo 246 mulheres independentes com idade média de 69 anos onde 123 idosas realizaram um programa de exercícios de alta intensidade. Este programa foi composto de um período de condicionamento aeróbico com dança atingindo 70% a 80% da frequência cardíaca máxima durante 20 minutos, exercícios estáticos e dinâmicos para coordenação motora e equilíbrio; exercícios dinâmicos e estáticos de força com aumento progressivo da intensidade. Este grupo também realizou exercícios de força isométrica e dinâmica em domicílio de 20 a 25 minutos. O grupo controle (123 idosas) realizou quatro blocos de um programa de bem-estar de baixa intensidade por 10 semanas, com sessões de uma vez por semana interrompido por três blocos de 10 semanas de repouso durante os 18 meses. No final do estudo

observaram efeitos significativos no programa de exercícios em relação à composição corporal juntamente com reduções da gordura abdominal e gordura total. Efeitos significativos também foram observados em relação ao ganho de força isométrica de extensores de tronco; força e potência de extensores de joelho, e condicionamento aeróbico. Concluiu-se que o programa de alta-intensidade resultou em melhora funcional de idosas que vivem em comunidade resultando em efeitos positivos em controle de quedas e redução do risco de fraturas e controle de fatores de risco para doença coronariana.

Ballard *et al.*, (2004) estudaram o aumento do risco de quedas com a idade e a contribuição da diminuição da força de membros inferiores e da perda do equilíbrio associados às quedas. O estudo randomizado pesquisou 40 mulheres acima de 65 anos com histórico de quedas ou medo de cair, divididas entre grupo controle e grupo de exercícios e acompanhadas após um ano de *follow up*. Os testes realizados foram *Berg Balance Scale*, *Get-up and Go*, Alcance Funcional, e *Wall-Sit Test* para avaliar as mudanças no equilíbrio e força de membros inferiores após 15 semanas de exercícios realizados três vezes por semana durante uma hora. Nos resultados da pesquisa, houve aumento do equilíbrio e da força de membros inferiores nos indivíduos do grupo de exercícios e o grupo controle obteve maior relato de quedas, mas esta diferença no número de quedas relatadas no *follow up* não foi significativa. Os autores acreditam que uma pesquisa com um número maior de amostras e de indivíduos mais velhos poderiam investigar melhor estas diferenças.

O estudo de Barnett *et al.*, (2003), utilizou uma amostra de 163 idosos com mais de 65 anos identificados com risco de sofrer quedas divididos em grupo de exercícios e grupo controle. Foram realizados teste de performance física e medidas de saúde genérica antes e após a intervenção de 6 meses. As quedas foram medidas após 12 meses, no período de *follow-up*. Foram realizadas 23 sessões de exercícios de aquecimento, fortalecimento com elásticos, alongamento, coordenação e equilíbrio baseado em Tai Chi, exercícios aeróbicos, movimentos funcionais e exercícios domiciliares. O grupo controle, assim como o grupo de exercícios, recebeu orientações escritas sobre estratégias de prevenções de quedas. O grupo de exercícios demonstrou desempenho significativamente melhor do que o grupo controle sem exercícios,

em três de seis medidas de equilíbrio; oscilação postural com olhos abertos e fechados e estabilidade da coordenação. Não houve diferenças em medidas de força, tempo de reação e velocidade de caminhada entre os grupos. Dentro do período experimental de 12 meses, a taxa de quedas no grupo da intervenção foi 40% inferior do que o grupo controle. Esses achados indicam que a participação em um programa semanal em grupo de exercícios, com exercícios auxiliares domiciliares pode melhorar o equilíbrio e reduzir a taxa de risco de queda em idosos da comunidade.

Carter *et al.*, (2001) investigaram a eficácia de uma intervenção de 10 semanas de exercício, duas vezes por semana, para redução de fatores de risco de quedas em 79 mulheres entre 65 e 75 anos, com osteoporose em quadril, coluna ou ambos, randomizadas em grupo controle (39) e de exercícios *osteofit* (40) que focam em postura, equilíbrio, coordenação, e estabilização de quadril e tronco. Foram medidos equilíbrio estático, dinâmico e força de extensores de joelho. O trabalho principal consistiu em exercícios de fortalecimento e alongamento combatendo a má postura e exercícios de equilíbrio e coordenação. Houve melhora não significativa em relação ao equilíbrio estático e dinâmico e na força dos extensores de joelho no grupo que realizou exercícios em relação ao grupo controle. No entanto, em relação ao controle do risco de quedas, a intervenção de 10 semanas de atividades físicas não reduziu significativamente este risco em idosas com osteoporose. O autor conclui que o tempo de intervenção de 10 semanas foi insuficiente para reproduzir diferenças significativas.

Day *et al.*, (2002), testou a eficácia de interações entre três intervenções para prevenir quedas em idosos. O ensaio clínico randomizado controlado utilizou uma amostra de 1090 idosos com mais de 70 anos, saudáveis, que viviam em casas, onde metade viviam sozinhos. As três intervenções foram: grupo de exercícios, grupo de controle de risco domiciliares de quedas, e grupo de melhoria da visão. Dividiu-se em oito grupos definidos pela presença ou ausência de cada intervenção. As alterações no risco foram avaliadas através de medidas de força de quadríceps, equilíbrio, visão e riscos em domicílio. As combinações que envolviam exercícios apresentaram um efeito significativo. As medidas de equilíbrio melhoraram significativamente nos grupos que realizavam exercícios. A redução de riscos em domicílio e tratamentos de visão

não mostraram resultados significativos. O grupo mais efetivo foi o que realizou as três intervenções reduzindo em até 14% a média de queda anual.

Rubenstein e Josephson, (2006), revisaram artigos sobre controle de quedas. Estes autores citam os resultados de uma meta-análise onde a estratégia mais efetiva para prevenção de quedas utilizava de uma avaliação multidimensional, combinada com intervenções que focavam na redução dos riscos de quedas. Esta abordagem pode reduzir o risco de quedas em 18% e reduzir a média de quedas em 43%. A próxima intervenção que mostrou melhor eficácia identificada nesta revisão foi de exercícios com o objetivo de melhorar o equilíbrio, a força, a flexibilidade e a resistência. Estes autores citam que a maioria dos estudos que desenvolvem programas de exercícios para prevenção de quedas realiza as sessões duas ou três vezes por semana durante uma hora. Estes programas incluem uma combinação de exercícios que envolvem o ganho de flexibilidade, equilíbrio, força e algum nível de condicionamento aeróbico. Treinos de força progressivos geralmente focam em grandes grupos musculares de membros inferiores e superiores e usam a o peso do corpo, tornozeleiras, elásticos ou máquinas de peso para resistência. Treinos de equilíbrio incluem uma gama de exercícios estáticos e dinâmicos (de pé sobre um pé, posição tandem, jogos de bola, movimentos com músicas) e atividades funcionais (alcance, agachamento, transferências). Este estudo cita que o *Tai Chi* tem sido pesquisado como forma de melhorar o equilíbrio através de movimentos rítmicos que envolvem coordenação motora entre membros inferiores e superiores e rotação de tronco.

Bento *et al.*, (2010) analisaram o efeito do exercício físico na redução do risco de quedas em idosos através de uma revisão sistemática com inclusão de dez artigos. Sete estudos avaliados concluíram que o exercício físico, de forma isolada, é capaz de reduzir o risco de quedas. Nestes estudos predominou-se o treinamento de força e equilíbrio, além de exercícios de coordenação, flexibilidade e aeróbicos, porém, não houve indicação clara em relação à frequência, duração e intensidade das sessões. Esta pesquisa concluiu que estudos que associaram componentes de força e/ou equilíbrio, além de outras formas de intervenção, realizados, no mínimo, duas vezes por semana e que tenham acompanhado os indivíduos num tempo médio de 3 a 6 meses após a intervenção, mostraram-se mais efetivos em reduzir e prevenir as quedas em

idosos vivendo na comunidade. Observou-se nesta revisão a necessidade de maior clareza em alguns aspectos metodológicos descritos nos estudos que permitam a sua reprodução e comparação dos seus resultados.

Chang *et al.*, (2004), revisaram 40 ensaios que demonstraram redução no risco de quedas e na taxa mensal de ocorrência de quedas onde programas multidimensionais de avaliação e controle foi a forma mais efetiva de redução do risco de quedas e a taxa de queda mensal. Intervenções com exercícios também apresentaram redução efetiva do risco de quedas e da taxa de queda mensal.

Exercícios físicos diversos em populações idosas podem aumentar a força muscular, equilíbrio, flexibilidade e funcionalidade (TAAFFE *et al.*, 2009; HANSON *et al.*, 2009; REID *et al.*, 2008; BOGAERTS *et al.*, 2007; CANDELORO, CAROMANO, 2007; BENTO *et al.*, 2010; RUBENSTEIN, JOSEPHSON, 2006; KEMMLER *et al.*, 2010) e assim, reduzir do número de quedas (BALLARD *et al.*, 2004; BARNETT *et al.*, 2003, CARTER *et al.*, 2001; DAY *et al.*, 2002). Há ainda diversas evidências de que abordagens multidimensionais que incluíam exercícios físicos são as mais eficazes para o controle da ocorrência de quedas futuras (CHANG *et al.*, 2004; BENTO *et al.*, 2010; RUBENSTEIN, JOSEPHSON, 2006).

2.3 Os princípios do Método Pilates e sua relação com o equilíbrio

Os exercícios desenvolvidos por Joseph Pilates podem ser realizados em solo, utilizando o peso do próprio corpo, ou em aparelhos desenvolvidos para gerar resistência através de molas. O Método consiste em exercícios de fortalecimento e alongamento baseado em 6 princípios chave: centralização, concentração, controle, precisão, respiração, fluxo. Pilates chamou seu método de “Contrologia”, que seria a forma como uma pessoa saudável conseguiria controlar seu corpo através da ativação de músculos centrais, chamados de “*powerhouse*”, onde através de sua contração, ações periféricas do corpo podem ser realizadas com controle e precisão. O *powerhouse* seria composto

pelos músculos abdominais (transverso do abdomen, reto abdominal e oblíquos externo e interno), extensores da coluna, quadrado lombar, extensores de quadril e musculatura do assoalho pélvico, capazes de afetar o posicionamento da pelve e assim, controlar a coluna lombar (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004). A posição da pelve gera uma compensação na curvatura lombar e este mecanismo de correção cria uma base para o posicionamento da cabeça, onde a posição dos olhos e os receptores do ouvido interno e labirinto devem ficar em um nível plano, necessários para a propriocepção dinâmica e estática adequados do corpo. Com o envelhecimento a força da gravidade tende a aumentar a inclinação anterior da pelve e o aumento da curvatura lombar e conseqüentemente aumentar a curvatura cifótica da coluna torácica. Estas compensações levam a uma postura de inclinação do tronco e aumenta a compressão sobre as articulações vertebrais. No método Pilates a ativação da musculatura extensora necessária para o alongamento da coluna e da musculatura do *powerhouse*, proporcionando o posicionamento correto da pelve, permitem o alongamento axial e aumentam a integridade das estruturas da cavidade abdominal (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004).

O estudo de Herrington e Davies, (2005), avaliou duas formas de ativar a musculatura transversa do abdômen responsável pela estabilidade postural e reduzir o impacto de cargas deletérias na coluna. Participaram deste estudo trinta e seis mulheres assintomáticas com idade média de 32 anos, altura média de 1,60 m e peso médio de 66Kg. Doze mulheres formaram o grupo de treino de Pilates de 25 sessões de 45 minutos por uma ou duas vezes por semana durante 6 meses; doze mulheres formaram o grupo de abdominais convencionais realizados durante 15 minutos por uma ou duas vezes por semana durante 6 meses e, doze mulheres formaram o grupo controle, sem treinamento. A ativação do transverso foi medida através de uma unidade de pressão de biofeedback. O estudo indicou que mulheres que realizaram o treino de Pilates puderam realizar um controle lombo-pélvico através de uma ativação do transverso melhor do que as mulheres que fizeram o treino de abdominais convencionais ou grupo controle.

Phrompaet *et al.*, (2010) compararam o efeito de exercícios de Pilates na flexibilidade e controle lombo-pélvico com grupo controle em um estudo controlado duplo-cego e aleatorizado. Quarenta voluntários saudáveis do sexo

masculino e feminino, com idade média de 31 anos de idade foram divididos aleatoriamente em grupo Pilates (20 indivíduos) e grupo de controle (20 indivíduos). O grupo Pilates participou de sessões de 45 minutos de treinamento, duas vezes por semana, por um período de 8 semanas. Concluiu-se neste estudo que o Método Pilates pode ser usado como um programa de exercícios para auxiliar na melhora da flexibilidade, do controle da mobilidade do tronco e da pelve, e também pode prevenir e atenuar a predisposição para lesões músculo-esqueléticas.

Bernardo (2007) realizou uma revisão com três estudos clínicos em adultos saudáveis utilizando o Método Pilates que encontraram resultados que apóiam a eficácia do Método para melhora da flexibilidade, ativação de transversos abdominais, estabilidade lombo-pélvica e atividade muscular. No entanto, as amostras dos estudos eram pequenas, com baixa qualidade metodológica e apresentando viés, que dificultam a definição de como o método deve ser praticado e definido. Com os exercícios do método, é possível conquistar benefícios em relação ao fortalecimento muscular, a flexibilidade, a resistência e a estabilização postural, fatores normalmente comprometidos em idosos, os quais interferem na capacidade de manutenção do equilíbrio (SIQUEIRA *et al.*, 2009).

Atribui-se a melhora do equilíbrio à estabilização postural alcançada pelo constante trabalho dos músculos posturais, especialmente os abdominais e paravertebrais, que segundo o próprio Joseph Pilates, são o centro do corpo e, portanto, uma vez fortalecidos garantem a estabilidade postural (SIQUEIRA *et al.*, 2009). Sekendiz *et al.*, (2004) examinaram os efeitos de exercícios de Pilates na força abdominal e da coluna lombar e na flexibilidade do tronco de 38 adultas sedentárias. Vinte e uma participaram do grupo de exercícios de Pilates em solo e 17 do grupo controle. Os exercícios foram praticados três vezes por semana durante 5 semanas. Coletaram-se dados referentes a força abdominal e lombar, flexão e extensão do tronco. Ficou demonstrado que houve um efeito positivo de exercícios de Pilates de solo na força muscular de abdominais e da musculatura lombar e na flexibilidade do tronco em sedentárias adultas enquanto que o peso corporal e a porcentagem de gordura não apresentaram diferenças significativas.

O estudo realizado por Rogers e Gibson (2009) investigou respostas de nove adultos com média de idade de 24.5 anos a um programa de Pilates solo nível iniciante e intermediário com progressões, por 8 semanas realizado durante uma hora, 3 vezes por semana. O grupo controle era composto por 13 adultos ativos que realizavam exercícios sem supervisão. Foram realizados os teste *sit-and-reach*, *Curl-up* e força de extensores da coluna lombar, de acordo com o *American College of Sports and Medicine*, e também os teste *shoulder-reach*, composição corporal e circunferências de peito, braços e cintura. Foram encontradas diferenças significativas nos testes de força muscular comparados com o grupo controle, que não mostrou melhora significativa nos testes. Esse estudo resumiu seus resultados constatando que o programa de 8 semanas teve diferenças significantes na composição corporal muscular, resistência muscular e flexibilidade de adultos. No entanto, a interpretação generalizada deste estudo é limitada devido à pequena amostra, por ser predominante do sexo feminino e também ao fato de a amostra do grupo controle de adultos ativos realizarem exercícios sem supervisão.

Alguns estudos foram conduzidos para investigar os efeitos de exercícios de Pilates no equilíbrio e força muscular. Johnson *et al.*, (2007) estudaram os efeitos de exercícios baseados no Método Pilates no equilíbrio dinâmico em 40 adultos saudáveis randomizados em grupo controle e experimental com média de idade de 27,4 anos. Após completarem 10 sessões de Pilates num período de cinco semanas, mudanças significativas foram observadas no equilíbrio dinâmico no resultado de teste funcional de alcance. Os resultados deste estudo sugerem que exercícios baseados no Método Pilates melhoram o equilíbrio dinâmico medido pelo teste de alcance funcional. O equilíbrio dinâmico é um fenômeno complexo que requer integração dos sistemas musculoesqueléticos, nervoso e somato sensorial. Os exercícios de Pilates desafiam estes sistemas enquanto focam nos princípios de respiração, controle, ativação do centro de força, precisão, concentração e fluidez (JOHNSON *et al.*, 2007).

Kloubec (2005) investigou os efeitos de exercícios de Pilates em adultos na força abdominal, flexibilidade de ísquiotibiais, postura de membros superiores, equilíbrio e parâmetros fisiológicos em 50 indivíduos que realizaram uma hora de Pilates em solo focando a resistência muscular do abdômen e

flexibilidade lombar e de quadris durante doze semanas, por uma hora, duas vezes por semana. Os participantes foram aleatoriamente designados para o grupo experimental (n = 25) ou grupo controle (n = 25). No final do período de doze semanas, uma análise de covariância mostrou um nível significativo de melhora ($p \leq 0,05$) em todas as variáveis, exceto em postura e equilíbrio. Demonstrou-se que, em homens e mulheres de meia idade, a exposição aos exercícios de Pilates durante 12 semanas, por duas sessões de 60 minutos por semana, foi suficiente para promover aumentos estatisticamente significativos na resistência abdominal, flexibilidade de isquiosurais e resistência muscular de membros superiores. Este estudo sugere que pode-se melhorar a resistência muscular e flexibilidade através de exercícios de baixa intensidade como os de Pilates solo ou um alto grau de habilidade e são fáceis de dominar e utilizar dentro de uma rotina da aptidão pessoal e ainda que a postura e o equilíbrio podem não ter apresentado melhora significativa devido aos instrumentos de testes utilizados e ao fato de a amostra ser composta de adultos saudáveis, indicando que estas variáveis poderiam ser melhor avaliadas em populações idosas ou com comprometimentos específicos (KLOUBEC, 2005).

Souza e Vieira (2006) investigaram os objetivos e características de indivíduos que procuravam clínicas de Pilates. Trezentos e vinte e sete adultos participaram e variáveis como idade, sexo, objetivos, participação em atividades físicas, intensidade de dores músculoesqueléticas foram investigadas. Os resultados revelaram que a maioria dos clientes de Pilates são mulheres de meia idade que não participam regularmente em atividades físicas ou mulheres que tiveram alguma queixa de dor músculoesquelética. Apesar de alta prevalência de dor, apenas cerca de um quarto da amostra procurou o Método Pilates especificamente para a reabilitação.

A partir dos anos 90 o Método Pilates veio sendo usado para reabilitação em várias áreas como geriatria, ortopedia, neurológica, dores crônicas (ANDERSON; SPECTOR, 2005). Através de alterações na tensão das molas ou aumentando o desafio à gravidade, pode-se progredir para exercícios funcionais. No entanto, devido ao crescente número de praticantes usando exercícios de Pilates na reabilitação, ainda há pouco suporte científico que examine o fenômeno associado à técnica de Pilates no campo da reabilitação. O controle de tronco é um objetivo em movimentos funcionais e requer

integração de todos os componentes para manter a orientação normal. Quando a base de suporte e o equilíbrio são desafiados, o grau de eficiência e amplitude de movimentos muitas vezes alteram. O ambiente de Pilates permite ao terapeuta diminuir o desafio proprioceptivo aumentando a base de suporte e fornecendo assistência e feedback para a aprendizagem motora. Então, a sequência de movimento pode progredir diminuindo a assistência sem perder a qualidade do movimento. Assim, o terapeuta pode continuar a progressão para um ambiente funcional e familiar (ANDERSON; SPECTOR, 2005). A execução automática de movimentos, com a aprendizagem motora, reduz os riscos de nova lesões e aumenta a eficiência. Outros fator importante para alcançar este controle automático é o feedback de músculos profundos do corpo como os multífidos. Um dos objetivos do Método Pilates é superar compensações em padrões de movimento. Fisiologicamente, o recrutamento muscular em atividades diárias ocorre em músculos posturais que contém predominante fibra I. Facilitando a ativação destes músculos em sequência correta o terapeuta pode auxiliar o paciente na melhora da eficiência da postura estática e dinâmica e diminuir forças compensatórias destrutivas. Compreendendo teorias de aprendizagem motora, princípios biomecânicos, fisiologia neuromuscular e antropometria, o trabalho com Pilates pode ser visto como um método efetivo de reeducação do movimento (ANDERSON; SPECTOR, 2005).

Alguns procedimentos de fisioterapia nos quais os exercícios de Pilates têm sido usados incluem fins terapêuticos, reeducação neuromuscular, atividade funcional e estabilização da região lombar-pélvica. Tem sido comum o uso de aparelhos do Pilates para realização da extensão de quadril com enfoque na ativação de músculos específicos, como extensores do quadril e glúteo máximo, objetivando a estabilização da região lombar-pélvica. Diante das diferenças no comportamento de torque de resistência observado entre duas posições de mola avaliadas em exercício de extensão dos MMII no Cadillac, aparelho do Método Pilates, espera-se que os músculos gerem diferentes estratégias neuromusculares para vencer a variação de resistência imposta a eles e ainda proporcionar estabilidade articular. Os músculos, como os glúteos e o abdômen, contribuam em sinergismo para evitar que a pelve se movimente em anteroversão e a coluna realize hiperextensão. Em um programa de reabilitação com enfoque na estabilização da região pélvica-

lombar, em que os músculos posteriores do quadril necessitam ser fortalecidos, realizar esse exercício na posição alta pode ser uma opção para o início do tratamento (SILVA *et al.*, 2009).

3 Discussão

3.1 O Método Pilates como indicação para controle de quedas em idosos

O *American College of Sports and Medicine*, lançou em 2011 uma diretriz clínica de quantidade e qualidade de exercícios para manutenção da saúde cardiorrespiratória, musculoesquelética e neuromotora em adultos saudáveis. De acordo com esta diretriz, exercícios de treinamento neuromotor devem envolver habilidades motoras como equilíbrio, agilidade, fortalecimento muscular, flexibilidade, coordenação e marcha, além de exercícios de propriocepção e manutenção da função, e devem ser recomendados a idosos a fim de manter a função e reduzir quedas em indivíduos com risco de sofrer quedas embora haja necessidade de evidências que confirmem estes achados. Esta diretriz cita *Tai Chi* e *Yoga* como atividades que desenvolvem estas habilidades. Exercícios de treino neuromotor deveriam ser realizados de 2 a 3 vezes por semana por 20 ou 30 minutos. No entanto, os padrões, volume, intensidade e a progressão dessa atividade não são detalhados. Joseph Pilates, ao criar o Método, inspirou-se em práticas orientais tais como *Yoga* e artes marciais.

A facilitação neuromuscular e o controle da estabilidade do tronco com os exercícios de força e flexibilidade servem como base para o movimento funcional e treinamento de equilíbrio, podendo levar à redução do risco de quedas (SMITH; SMITH, 2005). Alguns estudos demonstraram que após a prática do Método Pilates houve melhora na facilitação neuromuscular e no controle lombo-pélvico (SILVA *et al.*, 2009; PHROMPAET *et al.*, 2010; HERRINGTON; DAVIES, 2005), conforme descrito por Smith e Smith (2005) e Muscolino e Ciprinani, (2004).

Em relação à flexibilidade, a diretriz lançada em 2011 pelo *American College of Sports and Medicine*, indica que estes exercícios têm o objetivo de desenvolver a amplitude de movimento, enquanto há discussões sobre a efetividade de exercícios de flexibilidade. No entanto, recomenda-se que exercícios de flexibilidade deveriam ser realizados de 2 a 3 vezes por semana, onde o alongamento estático deve ser mantido de 30 a 60 segundos em idosos e após o aquecimento da musculatura. Alguns estudos indicam que programas de exercícios que incluem treino de flexibilidade foram efetivos para o controle de quedas (BENTO *et al.*, 2010; RUBENSTEIN, JOSEPHSON; 2006). Kloubec, (2005), preconiza que exercícios de flexibilidade do Método Pilates devem ser realizados através de movimentos dinâmicos repetidos mantidos por 2 a 4 segundos, sendo pouco estabelecido o mecanismo que promove melhora da flexibilidade. No entanto, outros estudos apontaram a melhora deste desfecho através da prática do Método Pilates (ROGERS; GIBSON, 2009; SEKENDIZ *et al.*, 2004; SIQUEIRA *et al.*, 2009).

Smith e Smith (2005) realizaram uma revisão sobre exercícios de fortalecimento baseados no princípio de *core*, ou centralização, para reabilitação e tratamento em programas comunitários e domiciliares para idosos. Adultos mais velhos podem se beneficiar de Pilates, em muitos aspectos: o reforço do core ou musculatura central estabilizadora, melhorias na postura, a estabilidade postural, mobilidade articular, equilíbrio e coordenação. Além disso, os exercícios de Pilates podem ser facilmente integrados a resistência tradicional e programas de treino de equilíbrio. Estes autores citam que, apesar da necessidade de mais pesquisas para comprovar isto, o fortalecimento da musculatura do *powerhouse* em idosos pode auxiliar no uso eficiente de membros inferiores e superiores e na melhora do equilíbrio, elementos fundamentais para treinamento de força convencional, AVDs e prevenção de lesões. A facilitação neuromuscular e o controle da estabilidade do tronco com os exercícios de força e flexibilidade servem como base para o movimento funcional e treinamento de equilíbrio, podendo levar à redução do risco de quedas. Alguns acessórios podem ser adicionados para facilitar ou desafiar habilidades como bolas, elásticos e placas de equilíbrio. Idosos devem ser aconselhados a trabalhar mantendo a posição neutra da coluna para maior estabilidade do tronco e equilíbrio (SMITH; SMITH, 2005).

Pesquisas têm documentado uma melhora da flexibilidade, força muscular e equilíbrio em idosos que praticam exercícios. O estudo randomizado de Irez (2009) avaliou o equilíbrio dinâmico, tempo de reação, flexibilidade do tronco, força muscular, densidade mineral óssea do quadril e coluna, ansiedade e qualidade de vida em sessenta idosas acima de 65 anos de idade divididas em grupo controle e grupo Pilates. O estudo excluiu idosas com problemas de saúde e problemas ortopédicos que poderiam afetar a participação no programa, idosas que tomavam medicamentos relacionados a distúrbios neurológicos, déficit cognitivo e uso de medicamentos que pudessem levar à instabilidade. As participantes realizaram uma hora de Pilates três vezes por semana durante 12 semanas. Todos os testes foram repetidos após um ano de *follow-up*. Resultados indicaram que existe diferença significativa no grupo Pilates em relação ao grupo controle e melhora significativa após um ano de *follow-up* nos seguintes parâmetros: equilíbrio dinâmico, flexibilidade, força muscular, número de quedas, nível de ansiedade e qualidade de vida. No grupo controle houve maior perda de massa óssea em relação ao grupo Pilates. Os resultados mostraram redução do número de quedas e melhora da qualidade de vida após um ano *follow up* enquanto outros parâmetros como densidade óssea, força muscular, tempo de reação e equilíbrio dinâmico diminuíram após um ano de *follow up*, no entanto, não houve controle durante o ano se os indivíduos continuaram a praticar exercícios. Este autor concluiu que a perda de força muscular, tempo de reação, e ansiedade são desfechos relacionados com o declínio do equilíbrio dinâmico e que exercícios de Pilates podem ser indicados para melhora da qualidade de vida através da melhora da força muscular, flexibilidade e equilíbrio em idosas, sendo assim, este autor sugere que a técnica de Pilates pode reduzir o número de quedas. Um dos maiores achados deste estudo foi a melhora do tempo de reação com os exercícios de Pilates. O grupo que praticou Pilates apresentou melhoras em ambos, tempo de reação simples e combinado comparado ao grupo controle. Apesar da carência de estudos na literatura sobre os efeitos positivos do Pilates no tempo de reação, neste estudo demonstrou-se que os exercícios foram muito efetivos para desenvolver o tempo de reação em idosas.

O estudo de Siqueira *et al.*, (2009) objetivou conhecer os benefícios do método Pilates em relação ao equilíbrio estático de idosas saudáveis utilizando uma amostra de 52 idosas acima de 60 anos divididas aleatoriamente em grupo Pilates (27 idosas) e grupo controle (25 idosas). Foram realizadas três etapas: avaliação, intervenção e reavaliação. As etapas de avaliação e reavaliação consistiram em avaliação geral e aplicação do protocolo de equilíbrio estático. O grupo Pilates realizou um programa de exercícios do Método pelo período de oito semanas, com frequência de duas vezes semanais e duração de 60 minutos em cada sessão. O grupo controle não sofreu nenhum tipo de intervenção. Nos testes pós-intervenção houve melhora significativa do grupo Pilates em relação ao grupo controle ressaltando a maior tendência do grupo submetido ao Pilates à manutenção do equilíbrio estático. Associam-se os resultados desta pesquisa em relação ao equilíbrio estático, ao programa de treinamento envolvendo componentes musculares, mais especificamente a força, a melhora da postura e da estabilização postural e a promoção constante de estímulos sensoriais, que são componentes essenciais para a obtenção de resultados positivos no equilíbrio de idosos (Siqueira e col., 2009).

Kaesler *et al.*, (2007) examinaram a eficácia de um programa de exercícios inspirados no Método Pilates designados especificamente para melhora do equilíbrio em uma posição de pé, referida como estabilidade postural em idosos. Os participantes neste estudo piloto foram oito idosos com idade entre 66 e 71 anos. Os exercícios foram baseados nos princípios do método Pilates de dissociação, estabilização, mobilização e estabilidade dinâmica e foram realizados durante 60 minutos, duas vezes por semana durante 8 semanas. Foi medida no pré e pós teste a postura de equilíbrio (dinâmica e estática) com olhos abertos e fechados, o teste *timed get up and go*, o sentado para de pé e um teste de equilíbrio de quatro estágios. Este estudo reportou que houve uma melhora significativa em alguns componentes da postura de equilíbrio dinâmica e estática, assim como o teste *timed get up and go* após o treinamento. O maior achado deste estudo foi que a estabilidade postural melhorou de acordo com o aumento do nível de dificuldade com uma sessão curta de exercícios inspirados no Método Pilates. Os autores sugerem que futuros estudos devem considerar a variação específica nas técnicas de

treino de equilíbrio, reeducação de movimentos primários, comparando tempo de reação e velocidade para melhora da estabilidade postural e redução de quedas.

Hall *et al.*, (1999) estudaram os efeitos de um treino de 10 semanas de Pilates no equilíbrio dinâmico e estático de vinte de quatro idosos com idade de 65 a 81 anos. Dividiu-se os grupos em exercícios de força e flexibilidade tradicionais (n=9), exercícios de pilates (n=9) e grupo controle sem exercícios (n=6). Houve melhora do equilíbrio estático nos dois grupos de exercícios testados através de uma plataforma de equilíbrio e a escala de Berg. Os autores concluíram que o Método Pilates pode melhorar o equilíbrio estático enquanto que a complexidade que envolve o equilíbrio dinâmico dificulta a efetividade e comprovação da medida, sugerindo então novas pesquisas que determinem as melhores ferramentas acessar o complexo equilíbrio dinâmico.

Smith e Smith (2005) hipotetizaram que os exercícios de Pilates podem melhorar parâmetros físicos como flexibilidade, propriocepção, equilíbrio e coordenação. Também se observou aumento da flexibilidade através do Método Pilates (BERNARDO, 2007; COZEN, 2000; KLOUBE, 2005; SMITH; SMITH, 2005). Johnson *et al.*, (2007), Rogers e Gibson (2009), estudaram os efeitos do treinamento de Pilates no equilíbrio de adultos e encontraram resultados positivos. Os estudos de Siqueira *et al.*, (2009), Hall *et al.*, (1999), Irez, (2010), e Kaesler *et al.*, (2007), encontraram resultados significativos em relação ao equilíbrio das idosas que foram submetidas à prática de Pilates a qual atribuem a conquista à melhora da estabilização postural, fortalecimento muscular, controle e correção postural e promoção de estímulos proprioceptivos. De acordo com Kaesler *et al.*, (2007), possivelmente, exercícios de Pilates permitem alterações nos componentes da estabilidade postural, principalmente a consciência do movimento do corpo no espaço. Esses resultados sugerem que o programa de treinamento de exercícios de Pilates em curto prazo pode melhorar o equilíbrio de idosos através da melhora da estabilidade postural.

4 Conclusão

Alguns estudos avaliando abordagens que visam a prevenção de quedas em idosos observaram que programas de exercícios que envolvem o ganho de força, flexibilidade e equilíbrio, reduzem o risco de quedas. Os achados dos estudos que investigaram o Método Pilates para melhor controle do equilíbrio, melhora da força e flexibilidade, e possível relação com a prevenção de quedas, demonstraram melhoras significativas sendo, portanto, o Método Pilates, possivelmente eficaz na prática clínica para reduzir o risco de quedas em idosos.

Apesar da grande popularidade do Método Pilates na prática clínica, o que se observa é uma enorme carência de estudos científicos tanto com aplicação na Fisioterapia, como com abordagem cinesiológica, fisiológica e/ou biomecânica. O que existe na literatura demonstra que há uma plausibilidade biológica de que a prática do Método Pilates possa ser indicada para a população idosa visando a redução do risco de quedas. Há ainda a necessidade de novos estudos randomizados controlados com amostras maiores e metodologias bem definidas visando pontuar os benefícios e indicações do Método Pilates para populações idosas, em especial na redução do número de quedas nesta população.

Referências Bibliográficas

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS AND MEDICINE. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. **Medicine & Science in Sport & Exercise**, Volume 43, Issue 7, p. 1334-1359, July, 2011.

BALLARD, J. E.; MCFARLAND, C.P.T., WALLACE, L.S.; HOLIDAY, D.B.; ROBERSON, G. The Effect of 15 Weeks of Exercise on Balance, Leg Strength, and Reduction in Falls in 40 Women Aged 65 to 89 Years, **J Am Med Womens Assoc**, Volume 59, p. 255-261, 2004.

BARNETT, A.; SMITH, B.; STEPHEN, R.; WILLIAMS, L.; BAUMAND, A. Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled Trial, **Age and Ageing**, Vol. 32, No. 4, p.407–414, 2003.

BENTO, P.C.B.; RODACKI, A.L.F.; HOMANN, D.; LEITE, N. Exercícios físicos e redução de quedas em idosos: uma revisão sistemática, **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, Florianópolis,12, 6, p.471- 479, 2010.

BERNARDO L.M. The effectiveness of Pilates training in healthy adults: An appraisal of the research literature. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, 11, 106-110, 2007.

BOGAERTS, A.; DELECLUSE, C.; CLAESSENS, A.L.; COUDYZER, W.; BOONEN, S.; VERSCHUEREB, S.M.P. Impact of Whole-Body Vibration Training Versus Fitness Training on Muscle Strength and Muscle Mass in Older Men: A 1-Year Randomized Controlled Trial. **Journal of Gerontology: Medical & Sciences**, Vol. 62 A, No. 6, 630–635, 2007.

CANDELORO, J.M.; CAROMANO, F.A. Efeito de um programa de hidroterapia na flexibilidade e na força muscular de idosos. **Rev. bras. fisioter** v. 11, n. 4, p. 303-309, jul./ago, 2007.

CARTER, N.D, KANNUS, P., KHAN, K. M. Exercise in the Prevention of Falls in Older People. A Systematic Literature Review Examining the Rationale and the Evidence. **Sports Med** , vol. 31, n. 6, 427-438, 2001.

CARTER, ND, KHAN, KM, PETIT, MA, A HEINONEN, C., WATERMAN, MG DONALDSON, PA. Results of a 10 week community based strength and balance training programme to reduce fall risk factors: a randomized controlled trial in 65-75 year old women with osteoporosis. **Br J Sports Med**; 35, 348–351, 2001.

CHANG, J.T., MORTON, S.C., RUBENSTEIN, L.Z.; MOJICA, W.A.; MSGLIONE, M.; SUTTORP, M.J.; ROTH, E.A.; SHEKELLE, P.G. Interventions

for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials . **BMJ**, Vol. 328, 20, March, 2004.

COZEN, D.M. Use of Pilates in foot and ankle rehabilitation, **Sports Medicine And Arthroscopy Review**, vol. 8, n. 4, 395-403, 2000.

DAY, L.; FILDES, B.; GORDON, I.; FITZHARRIS, M.; FLAMER, H.; LORD, S. Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. **BMJ**, Volume 325, 20, p. 325-128, 2002.

HERRINGTON, L.; DAVIES, R. The influence of Pilates training on the ability to contract the Transversus Abdominis muscle in asymptomatic individuals. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, vol. 9, p. 52–57, 2005.

HALL, D.W.; NICHOLS, J.; AGUILAR, L.; LARKAM, E. Effects of Pilates-Based-Training on Static and Dynamic Balance in An Elderly Population. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Vol. 31., Issue 5, p. 388, Mai., 1999.

HANSON, E.D.; SRIVATSAN, S.R.; AGRAWAL, S.; MENON, K.S.; DELMONICO, M.J.; WANG, M.Q.; HURLEY, B.F. Effects of strength training on physical function: influence of Power, strength, and body composition. **J Strength Cond Res**, vol. 23 n. 9, p. 2627–2637, Dez, 2009.

IREZ, G. B. **Pilates exercise positively affects balance, reaction time, muscle strength, number of falls and psychiological parametres in +65 years old women**, 2009. 158 pages. Graduate School of Social Sciences, Middle East Technical University. Çankaya Ankara, Turquia, 2009.

JOHNSON, E.G., LARSEN, A.; OZAWA, H.; WILSON, C.A.; KENNEDY, K.L. The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, vol. 11, n. 3, 238–242, 2007.

KAESLER, D.S.; MELLIFONT, R.B.; KELLY, P.S.; TAAFFE D.R. A novel balance exercise program for postural stability in older adults: A pilot study. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, Vol. 11, n. 1, p. 37-43, jan., 2007.

KEMMLER, W.; STENGEL, S.V.; ENGELKE, K.; HABERLE, L.; MAYHEW, J.L.; KALENDER, W.A. Exercise, Body Composition, and Functional Ability: A Randomized Controlled Trial, **Am J Prev Med**; vol. 38, n. 3, p. 279–287, 2010.

KLOUBEC, J.A. Pilates Exercises for Improvement of Muscle Endurance, Flexibility, Balance and Posture. **Journal of Strenght and Conditioning Research**, vol. 24, n. 3, p. 661-667, mar, 2010.

LATEY, P. The Pilates method: history and philosophy. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, vol. 5, n. 4, p. 275-282, out., 2001.

MALLERY, L.H.; MACDONALD E.A.; HUBLEY-KOZEN, C.L.; EARL, M.E.; ROCKWOOD, K.; MACKNIGHT, C. The feasibility of performing resistance exercise with acutely ill hospitalized older adults. **BMC Geriatrics.**, vol. 3, n. 3, out., 2003.

MITCHELL, L.S., GRANT S., and AITCHISON T. Physiological effects of exercise on post-menopausal osteoporotic women. **Phys. Ther**, vol. 84, n. 4, p. 157–163, abr., 1998.

MOREIRA, Morvan de Mello. **O envelhecimento da população brasileira em nível regional; 1940-2050.**, 1998, Tese de Doutorado, Departamento de Ciências Sociais Aplicadas do Instituto de Pesquisas Sociais da Fundação Joaquim Nabuco, Universidade Federal de Pernambuco.

MUSCOLINO, J.E.; CIPRIANI, S. Pilates and the “powerhouse”. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, vol. 8, p. 15–24, 2004.

PERRACINI MC, RAMOS, LR. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. **Rev Saude Publica.**; vol. 36, n. 6, p. 709-16, 2002.

PHROMPAET, S.; PAUNGMALI, A.; PIRUNSAN, U.; SITILERTPISAN, P. Effects of Pilates Training on Lumbo-Pelvic Stability and Flexibility. **Asian Journal of Sports Medicine**, vol 2, No 1, P. 16-22, Mar, 2011.

REID, K.F.; CALLAHAN, D.M.; CARABELLO, R.J.; PHILLIPS, E.M.; FRONTER, W.R.; FIELDING, R.A. Lower extremity power training in elderly subjects with mobility limitations: a randomized controlled Trial. **Aging Clin Exp Res.**,vol. 20, n. 4, p. 337–343, ago, 2008.

ROGERS, K., and GIBSON, A L., Eighth-Week Traditional mat Training-Prpgram Effects on Adult Fitness Characteristics. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, vol.80, n.3, p.569-574, set, 2009.

RUBENSTEIN, L. Z.; JOSEPHSON, K.R. Falls and Their Prevention in Elderly People: What Does the Evidence Show? **Med Clin N Am** vol. 90 p. 807–824, 2006.

SEKENDIZ B., ALTUN O., KORKUSUZ F., AKIN S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, vol. 11, p. 318-326, 2007.

SILVA YO, MELO MO, GOMES LE, BONEZI A, LOSS JF. Análise da resistência externa e da atividade eletromiográfica do movimento de extensão de quadril realizado segundo o método Pilates. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v. 13, n. 1, p. 82-8, jan./fev, 2009.

SIQUEIRA, F. V.; FACCHINI, L.A.; PICCINI, R.X.; TOMASI, E.; THUMÉ, E.; SILVEIRA, D.S.; VIEIRA, V.; HALLAL, P.C. Prevalência de quedas em idosos e

fatores associados. **Rev. Saúde Pública** [online], vol. 41, n.5, p. 749-756, 2007.

SIQUEIRA, R.B.G.; CADER A.S.; OLIVEIRA E.M.; TORRES N.V.O.B.; DANTAS, E.H.M. Avaliação do equilíbrio estático de idosas pós-treinamento com método pilates. **R. bras. Ci. e Mov**, vol. 17, n. 4, p. 25-33, 2009.

SMITH, K., SMITH, E. Integrating Pilates-based core strengthening into older adult fitness programs. **Topics in Geriatric Rehabilitation**, vol 21, n. 1, p. 57–67, 2005.

SOUZA, M. B.; VIEIRA, C.B.B. Who are the people looking for the Pilates method **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, vol. 10, n. 4, p. 328-334, Out, 2006.

TAAFFE, D. R.; HENWOOD, T. R.; NALLS, M. A.; WALKER, D. G.; LANG, T. F.; HARRIS, T. B.. Alterations in muscle attenuation following detraining and retraining in resistance trained older adults **Gerontology**.; vol. 55, n. 2, p. 217–223, 2009.

TRUELSEN, T.; BONITA, R. & JAMROZIK, K. Surveillance of stroke: A global perspective. **International Journal of Epidemiology**, vol. 30, n. 11, p.11-16, mar, 2001.