



**A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E
 REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

***THE INFLUENCE OF PILATES PRACTICE ON BALANCE IMPROVEMENT AND FALL RISK
 REDUCTION IN THE ELDERLY: A SYSTEMATIC REVIEW***

***LA INFLUENCIA DE LA PRÁCTICA DEL MÉTODO PILATES EN LA MEJORA DEL EQUILIBRIO Y
 LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE CAÍDAS EN LAS PERSONAS MAYORES: UNA REVISIÓN
 SISTEMÁTICA***

Gabriela dos Santos¹, Renato Cláudio², Ana Inês Gonzales³

e391863

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i9.1863>

PUBLICADO: 09/2022

RESUMO

A inserção de atividades físicas no cotidiano da população idosa vem se mostrando uma estratégia eficaz, na melhora do equilíbrio e redução do risco de quedas. Dentre as diversas possibilidades de atividade física, o método Pilates apresenta-se como uma modalidade popular nos últimos tempos, por se basear em um sistema de exercícios que possibilita trabalhar o corpo todo, corrigindo postura, realinhando a musculatura e desenvolvendo a estabilidade corporal necessária. Objetivo: Verificar as evidências atuais sobre os efeitos da prática do método Pilates em solo e acessórios em idosos, na melhora do equilíbrio e redução do risco de quedas. Método: Revisão sistemática da literatura, realizada nas bases de dados eletrônicas Pubmed, Scielo, Lilacs/Bireme, Pedro e Cochrane. Foram utilizados inicialmente descritores MeSH (*Medical Subject Heading Terms*) e operadores booleanos *AND* para as bases Pubmed e Cochrane, sendo posteriormente adequados para as demais bases. Resultado: Após busca completa, foram incluídos apenas 2 estudos, tendo uma amostra total de 118 indivíduos, de ambos os sexos, com idade mínima de 60 anos. O período de intervenção foi de 12 semanas de exercícios do método Pilates solo com acessórios com frequência semanal de 2 a 3x/semana. Foram identificados resultados positivos para equilíbrio para o grupo submetido ao método Pilates em comparação ao controle. Não foram evidenciados resultados significativos para o risco de quedas. Conclusão: Os resultados encontrados nesta revisão demonstram ser plausível a utilização do Método Pilates em Solo e com Acessórios quando o objetivo é promover a melhora do equilíbrio desta população.

PALAVRAS-CHAVE: Técnicas de Exercício e de Movimento. Método Pilates. Idoso. Equilíbrio postural. Acidentes por quedas.

ABSTRACT

The inclusion of physical activities in the daily life of the elderly population has been showing effective strategies that improve balance and reduce the risk of falls. Among the many possibilities of physical activity, the Pilates method has become a popular modality in recent times, because it is based on an exercise system that allows working the whole body, correcting posture, realigning the muscles and developing the necessary body stability. Objective: verify the current evidence on the effects of

¹ Mestranda no programa de Ciências do movimento Humano- pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Pós- Graduação incompleta em Ortopedia e Traumatologia/Desportiva. Graduação em Fisioterapia pelo Centro Universitário Estácio de Sá de Santa Catarina. Voluntária no Programa de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq) na Faculdade Estácio de Santa Catarina.

² Graduação em FISIOTERAPIA pela Universidade do Vale do Itajaí e mestrado em Ciências do Movimento Humano pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Professor adjunto IV do Centro universitário Estácio de Santa Catarina.

³ Graduação em Fisioterapia pela Universidade do Extremo Sul Catarinense-UNESC. Mestre em Ciências do Movimento Humano, pela Universidade do Estado de Santa Catarina- UDESC. Doutorado em Ciências do Movimento Humano - UDESC. Pesquisadora do Núcleo de Cardiologia e Medicina do Exercício CEFID/UDESC. Pesquisadora do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Saúde NUPES/UFSC. Docente do Centro Universitário Estácio de Santa Catarina - São José. Coordenadora do Programa de Extensão e Pesquisa em Reabilitação Cardiopulmonar - Estácio Reabilita. Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Estácio de Santa Catarina.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

practice Pilates solo and accessories in the elderly improve balance and reduce the risk of falls. Method: The systematic literature review was performed in the electronic databases Pubmed, Scielo, Lilacs/Bireme, Pedro and Cochane. We initially used MeSH (Medical Subject Heading Terms) and Boolean operators for the Pubmed and Cochrane bases and were later suitable for the other bases. Result: After a complete search, only 2 studies were included, with a total sample of 118 individuals of both sexes, with a minimum age of 60 years. The intervention period was 12 weeks of Pilates solo exercises with accessories with weekly frequency of 2 to 3x/week. Positive balance results were identified for the Pilates group compared to the control group. No significant results were evidenced for the risk of falls. Conclusion: The results found in this review demonstrate it is plausible the use of Pilates in Solo and accessories when the goal is to improve the balance of this population.

KEYWORDS: Exercise Movement Techniques. Pilates Method. Elderly. Postural Balance. Accidental Falls.

RESUMEN

La inserción de actividades físicas en la vida diaria de la población mayor se ha mostrado como una estrategia eficaz para mejorar el equilibrio y reducir el riesgo de caídas. Entre las diversas posibilidades de actividad física, el método Pilates se ha presentado como una modalidad muy popular en los últimos tiempos, ya que se basa en un sistema de ejercicios que permite trabajar todo el cuerpo, corregir la postura, realinear la musculatura y desarrollar la estabilidad corporal necesaria. Objetivo: Verificar la evidencia actual sobre los efectos de la práctica del método Pilates en el suelo y los accesorios en las personas mayores, para mejorar el equilibrio y reducir el riesgo de caídas. Método: Revisión sistemática de la literatura, realizada en las bases de datos electrónicas Pubmed, Scielo, Lilacs/Bireme, Pedro y Cochane. Inicialmente, se utilizaron los descriptores MeSH (Medical Subject Heading Terms) y los operadores booleanos AND para Pubmed y Cochane, siendo posteriormente adecuados para las demás bases de datos. Resultados: Tras una búsqueda completa, sólo se incluyeron 2 estudios, con una muestra total de 118 individuos, de ambos sexos, con una edad mínima de 60 años. El período de intervención fue de 12 semanas de ejercicios del método Pilates solo con accesos con frecuencia semanal de 2 a 3x/semana. Se identificaron resultados positivos para el equilibrio en el grupo sometido al método Pilates en comparación con el grupo de control. No se encontraron resultados significativos para el riesgo de caídas. Conclusión: Los resultados encontrados en esta revisión demuestran que es plausible utilizar el Método Pilates en solitario y con accesorios cuando el objetivo es promover la mejora del equilibrio en esta población.

PALABRAS CLAVE: Técnicas de ejercicio y movimiento. Método Pilates. Envejecido. Equilibrio postural. Accidentes por caídas.

INTRODUÇÃO

O processo de transição demográfica é um fenômeno que vem ocorrendo de forma global em inúmeros países, sendo este um reflexo decorrente do envelhecimento populacional^{1,2}. Em 2017, estima-se que havia cerca de 962 milhões de pessoas com 60 anos ou mais no mundo, compreendendo 13% da população global, com taxa de aumento de cerca de 3% ao ano de acordo com a projeção da organização das nações unidas³.

No Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), até 2025 haverá cerca de 30 milhões de idosos, número que corresponde a 10% da população brasileira, podendo este número estar associado a enfermidades presentes com o envelhecimento não saudável, e destacando assim os gastos aos cofres públicos que este número pode gerar^{4,5}.

Diante deste cenário, mudanças devem ser enfatizadas com medidas preventivas que possam amenizar os efeitos fisiológicos causados pelo processo de envelhecimento e redução de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

suas comorbidades que podem estar associadas. Dentro destas medidas, os eventos relacionados às quedas e ao déficit de equilíbrio tornam-se primordiais, uma vez que as alterações no sistema neuromuscular presentes no processo de envelhecimento acarretam déficits no equilíbrio e força muscular, contribuindo para a redução da capacidade funcional e qualidade de vida desta população^{6,7}.

Aproximadamente 28% a 35% das pessoas com mais de 65 anos de idade sofrem quedas a cada ano, subindo essa proporção para 32% a 42% para as pessoas com mais de 70 anos, sendo que sua frequência aumenta com a idade e o nível de fragilidade. Adicionalmente, a associação com condições crônicas e comorbidades tem demonstrado efeito elevado sobre o risco de queda, direta ou indiretamente⁸. Sendo assim, exercícios que visam o fortalecimento muscular e/ou o aumento da flexibilidade das grandes articulações e exercícios de equilíbrio são de extrema importância para a população idosa⁹.

Sabe-se que até o momento todos os tipos de treinamento físico (treinamento de força tradicional, treinamento de força funcional, treinamento de resistência) são capazes de promover melhora na capacidade física em adultos mais velhos¹⁰, em um estudo realizado por Cunha & Pinheiro encontrou uma forte associação entre o nível de atividade física com escores de equilíbrio e risco de quedas em idosos¹¹.

Diante das inúmeras modalidades de exercício físico, o método Pilates vem crescendo ao longo do tempo^{12,13}, devido sua acessibilidade a diferentes faixas etárias e aplicabilidade a inúmeras patologias¹⁴, surgindo como uma opção plausível para reduzir as mudanças causadas pelo processo de envelhecimento.

Estudos recentes têm demonstrado os benefícios da utilização do método Pilates em pessoas idosas, contribuindo positivamente para a melhora da flexibilidade, desempenho funcional, atividades de vida diárias (AVD's), equilíbrio, redução da dor, pressão arterial, dentre outros^{15,16}. Entretanto, as investigações diante dos efeitos desta técnica sobre o equilíbrio e o risco de quedas em indivíduos idosos, ainda permanece desconhecido.

Neste sentido, este estudo teve por objetivo levantar informações na literatura atual diante dos efeitos do método Pilates solo com uso de acessórios no equilíbrio e risco de quedas de idosos.

MATERIAIS E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E ESTRATÉGIAS DE BUSCA

A presente revisão sistemática foi conduzida conforme as recomendações *PRISMA* (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*)¹⁷.

As buscas por artigos científicos foram conduzidas por dois pesquisadores independentes nas bases de dados eletrônicas (PEDro, PubMed, SciELO, Lilacs e Cochrane) sem delimitação temporal. A pesquisa foi estruturada e organizada na forma **PICO**, que representa um acrônimo para



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

População alvo, a Intervenção, Comparação e “Outcomes” (desfechos). Devido ao objetivo desta pesquisa, o acrônimo controle não foi utilizado, por não ser aplicável.

Os descritores foram selecionados a partir do dicionário *Medical Subject Heading Terms* (MeSH), haja vista a sua grande utilização pela comunidade científica para a indexação de artigos na base de dados PubMed.

Foram propostas para as buscas as seguintes palavras-chave e operadores booleanos: [“(Aged” OR “Elderly” OR “Older adults”) AND (“Physical Activity” OR “Exercise” OR “Exercise therapy” OR “Pilates” OR “Pilates exercises” OR “Pilates Method” OR “Pilates Training Method” OR “Pilates-Based Exercises” OR “Exercise movement techniques”) AND (“Accidental Falls” OR “falls” OR “falling” OR “Slip and Fall” OR “Balance” OR “Postural Balance” OR “Musculoskeletal Equilibrium” OR “ Postural Equilibrium”)], sendo estes posteriormente adequadas para as demais bases que foram utilizadas nesta revisão sistemática.

Para complementar, foi realizada uma busca manual nas referências dos artigos incluídos na pesquisa e busca por literatura cinza no Google Scholar.

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os desenhos dos estudos selecionados para comporem esta revisão foram: ensaios clínicos controlados e randomizados, ensaios controlados *quasi-randomizados*, estudos comparativos com ou sem controles simultâneos, estudos de caso, série de casos com 10 ou mais casos consecutivos.

A amostra deveria ser composta por idosos com idade igual ou superior a 60 anos para países subdesenvolvidos, 65 para países desenvolvidos e ≤ 100 anos, de acordo com a classificação da Organização Mundial da Saúde¹, de ambos os sexos. Os indivíduos deveriam ter sido submetidos à intervenção com Método Pilates em solo, com a utilização de acessórios como, por exemplo, *Thera-Bands*, bola suíça, *Magic circle* entre outros. Com um tempo mínimo de 4 semanas de *follow-up*. Foram incluídos estudos descritos em português, inglês e espanhol.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos os arquivos do tipo carta ao editor, diretrizes, revisões sistemáticas, meta-análises e resumos. Estudos de intervenções com exercício físico somente, e ou associado com o Pilates, além das intervenções do método na inclusão de aparelhos, cordas de suspensão e outra modalidade que não seja a do método em estudo. Indivíduos que apresentem comorbidades, como por exemplo: disfunções neurológicas, alterações cognitivas diagnosticadas pelo exame do estado mental, cardiovasculares, musculoesqueléticas e associado com medicamentos de uso crônico como: anti-hipertensivos, anticoagulantes, analgésicos. Indivíduos idosos que vivem em instituições de longa permanência.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

SELEÇÃO DOS ESTUDOS

A seleção dos estudos foi realizada por dois examinadores independentes. Inicialmente foram excluídos estudos com base no título, em seguida os resumos foram analisados e apenas os que foram potencialmente elegíveis foram selecionados para avaliação na íntegra. As divergências foram resolvidas por consenso.

EXTRAÇÃO DE DADOS

A extração dos dados foi realizada utilizando-se uma ficha elaborada pelos pesquisadores em Excel®, na qual os resultados extraídos foram adicionados inicialmente por um dos pesquisadores e então conferidos pelo outro pesquisador. Quando necessário, os autores correspondentes dos estudos foram contactados para sanar dúvidas e/ou fornecer informações não apresentadas no estudo publicado.

RESULTADOS

DESCRIÇÃO DOS ESTUDOS

As etapas do processo de buscas e seleção da pesquisa podem ser observadas na figura 1. Inicialmente, foram encontrados 620 estudos nas bases de dados PubMed, LILACS, Cochrane-Library, PEDro, Scielo e no Google Scholar. Posteriormente, foram realizadas as exclusões por duplicidade, título, resumo e leitura completa. Ao final do processo de seleção, apenas 2 estudos adequaram-se a todos os critérios de elegibilidade.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

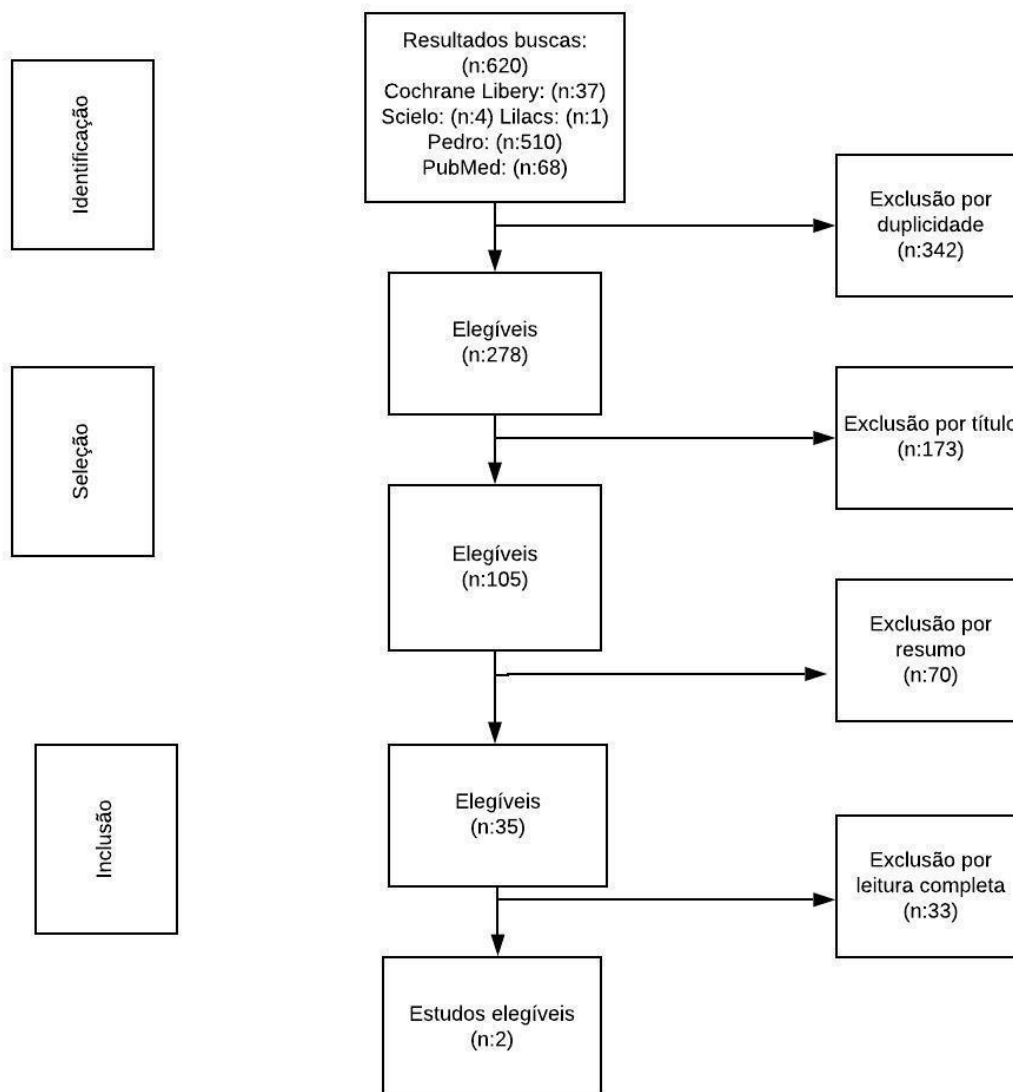


Figura 1: Fluxograma de seleção dos estudos.

A amostra total dos estudos foi composta de 118 indivíduos, de ambos os sexos, sendo 85 mulheres (72%) e 43 homens (28%). Destes, 55 indivíduos foram submetidos ao treinamento baseado no método Pilates em Solo e com utilização de acessórios, 44 indivíduos foram mantidos como controles sedentários e 19 foram mantidos em controles com atividades cotidianas gerais (sem tratamento). Nos estudos foram incluídos somente indivíduos que não apresentaram alterações musculoesqueléticas, neurológicas ou comorbidades associadas.

PROTÓCOLOS DE INTERVENÇÃO

Com relação aos protocolos de treinamento utilizados pelos estudos elegíveis, houve diferença na frequência semanal das sessões aplicadas, onde o estudo de Gabizon *et al.*, realizou o



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

treinamento 3x/semana¹⁸ e Vieira *et al.*, (2017) 2 x/semana¹³. Em ambos os estudos foram aplicadas as sessões com tempo total de 60 minutos em 12 semanas.

Em relação à especificidade dos protocolos utilizados, no estudo de Gabizon *et al.*, após realizadas as aplicações dos critérios de inclusão, os indivíduos foram divididos aleatoriamente em grupo Pilates (GP) e grupo controle (GC). O GP foi submetido a diferentes níveis de dificuldade do método, trabalhando diferentes posturas. No nível 1 os exercícios do programa foram realizados com os participantes em um tapete. Estes exercícios foram baseados no método clássico de Pilates, sendo utilizados também, acessórios como *Thera-Bands* e bola suíça. Posteriormente, bola suíça foi utilizada como dispositivo de treinamento em série de exercícios mais difíceis que visavam o controle do equilíbrio sentado. Os exercícios de nível 2, realizados na posição sentada, desafiavam a força muscular e as respostas posturais, em que alguns foram realizados com os olhos fechados para intensificar o treino de equilíbrio. Os exercícios de nível 3 incluíam sentar-se nas bolas suíças e executar exercícios de força com *Thera-Band* nos membros inferiores. Todos os exercícios observados neste estudo foram adaptados para a capacidade de cada participante. O GC, não recebeu intervenção e foi orientado a continuar com suas atividades atuais. Destaca-se que as avaliações e reavaliações foram obtidas por um examinador cego pós-intervenção de 12 semanas¹⁸.

Já no estudo de Vieira *et al.*, que teve como intuito avaliar o efeito do método Pilates no desempenho funcional de mulheres idosas, a seleção foi realizada através da Universidade de São Paulo, aberta para a Terceira Idade, onde aquelas que aceitaram participar do estudo foram separadas aleatoriamente em grupo controle (GC = 19 indivíduos) e grupo Pilates (GP = 21 indivíduos).

O programa de Pilates foi realizado com sessões divididas em: aquecimento (10 min), exercícios inspirados em Pilates (40 min) e desaquecimento (10 min). Os exercícios foram realizados em colchonetes, utilizando acessórios como elásticos e bolas suíças. Os exercícios trabalharam amplitude de movimento, força, equilíbrio e coordenação em diferentes posições corporais, como posturas deitadas, sentadas, ajoelhados e em pé. Os sujeitos foram instruídos a realizar os movimentos com controle e precisão, com atenção à respiração, ativando o centro corporal durante a execução dos movimentos. O GC não participou do programa de treinamento com Pilates, sendo instruído a manter suas atividades atuais durante o período de acompanhamento de 12 semanas¹³.

MEDIDAS DE AVALIAÇÃO

Dos dois trabalhos selecionados no estudo, a pesquisa de Gabizon *et al.*, teve como objetivo avaliar as melhorias nos parâmetros referente ao equilíbrio em posição vertical e o estado de saúde autorreferido em idosos da comunidade através de um treinamento do método Pilates. Para medida de avaliação do equilíbrio utilizou-se, o teste de equilíbrio de Berg, bem como, a escala de equilíbrio de Tinetti também foi utilizada. Quanto à verificação do controle postural, este foi realizado através da



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

plataforma de força *Kistler 9287*. Já para a avaliação do risco de quedas, foi utilizado o índice de *Barthe*¹⁸.

No estudo de *Vieira et al.*, os participantes foram orientados a evitar cafeína, bebidas alcoólicas e não executar exercício moderado ou pesado no dia anterior e no dia da aplicação dos protocolos. Antes de iniciar o teste, os sujeitos foram entrevistados e examinados para confirmar sua saúde. A avaliação do equilíbrio foi realizada através do teste de uma perna (OLS) que mede o tempo em que o indivíduo é capaz de permanecer em um membro inferior sem apoio. Para risco de quedas utilizou-se o teste *Timed Up and Go* (TUG) que se mostra como um bom preditor para avaliação da fragilidade dos idosos quanto ao risco de quedas.

Embora não tenham sido considerados desfechos primários dos estudos elegíveis nesta revisão, a avaliação da capacidade funcional e de qualidade de vida (QV) foram realizadas em ambos os estudos, sendo utilizados o teste de caminhada de seis minutos (TC6⁹) por *Vieira et al.*, e o Instrumento de Recursos e Serviços (OARS) por *Gabizon et al* (2016). Na avaliação da QV, em ambos se utilizou o questionário genérico de *QV Short-Form Health Survey* (SF-36)¹³.

PRINCIPAIS ACHADOS ENCONTRADOS

Diante dos resultados evidenciados no estudo de *Gabizon et al.*, foi possível demonstrar que as medidas de linha de base mostraram diferenças pequenas, mas significativas, entre os grupos GP e GC em relação idade ($70,3 \pm 3,8$ vs. $72,1 \pm 4,6$ $p = 0,05$), anos de estudo ($14,4 \pm 2,73$ vs. $15 \pm 2,73$, $p = 0,031$), e MEEM ($27,23 \pm 1,99$ vs. $28,06 \pm 1,17$, $p = 0,018$). Foram evidenciados efeitos significativos para o GP em relação ao escore de equilíbrio de Berg ($p < 0.002$), parâmetros de estabilidade postural com os olhos fechados ($p < 0.0001$), e com olhos abertos pós treinamento de 12 semanas¹⁸.

Dentre os achados de *Vieira et al.*, observa-se resultados pequenos, porém significativos entre GC e GP em relação ao teste de sentar e levantar realizado após 12 semanas de intervenção (14.6 ± 0.6 vs. $12.6 \pm 0.5 = 0.02$). Não sendo encontrados resultados significativos entre grupo e tempo para o OLS, (GC= 24.4 ± 2.1 vs. 22.5 ± 2.3), (GP= 21.6 ± 2.0 vs. 24.0 ± 2.1). Quanto as variáveis que demonstraram diferenças significativas que não fazem parte do desfecho primário o TC6 demonstrou resultados evidentes (510 ± 9 m vs. 542 ± 11 m = $p < 0.01$)¹³.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

Tabela 1: Resultados dos estudos encontrados.

| Autor/Ano País do Estudo | Objetivo do Estudo | Desenho do Estudo | Descrição da Amostra | Protocolo de Intervenção | Resultados das Variáveis | |
|--|--|----------------------|---|--|---|---|
| Gabizon <i>et al.</i> 2016 Israel | Avaliar se um programa de treinamento em Pilates Melhoraria os parâmetros de equilíbrio e controle associados a um risco de queda aumentado. | ECR | N = 78 Sexo: Feminino e masculino GP (n= 34) Idade: 70.3±3.8 GC (n= 44) Idade: 72.1±4.6 | GP: Pilates Solo e Acessórios, 3x/semana, 12 semanas GC: Sem tratamento. Sedentário | Equilíbrio - <i>Score Berg balance:</i> GP: 50.2±2.6* GC: 49.3±4.2* | Risco de Quedas - Índice de <i>Barthel:</i> GP: 100 GC: 100 |
| | | | | | - Plataforma de Força (<i>Kistler 9287</i>): GP = Olhos fechados* | |
| | | | | | - Teste de Equilíbrio de <i>Tinetti:</i> GP:15.8±0.6 GC:15.2±1.5 | |
| Vieira <i>et al.</i> 2017 Brasil | Investigar os efeitos de um programa de exercícios inspirado em Pilates no desempenho funcional de mulheres idosas que vivem na comunidade. | ECR | N = 40 Sexo: Feminino GP: (n=21) Idade: 66 ±1.35 GC: (n=19) Idade: 63.3±0.91 | GP: Pilates Solo e Acessórios, 2x/semana, 12 semanas GC: Atividades cotidianas gerais | - One-leg stance test: GP:21.6±2.0 GC: 24.4±2.1 | - <i>Timed up and go test:</i> GP:7.3±0.27 GC:7.3±0.28 |

Legenda: ECR: Ensaio clínico controlado e randomizado; N: Número; GP: Grupo Pilates; GC: Grupo Controle; * - valores de $p < 0,05$ intragrupo.

Avaliação da qualidade do estudo

Para a avaliação da qualidade metodológica, foi utilizada a Escala PEDro. A escala PEDro baseia-se na lista de *Delphi*, tendo por objetivo auxiliar na identificação metodológica dos estudos.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

Esta se divide em 11 itens, em que o item “1” não é pontuado, fazendo com que ao final se tenham escores variando de 0 a 10 pontos.

Tabela 2: Classificação dos Estudos conforme escala PEDro (pontuação máxima de 10 pontos).

| Escala de PEDro | Autor | Autor |
|---|------------------------------|-----------------------------|
| | Gabizon <i>et al.</i> (2016) | Vieira <i>et al.</i> (2017) |
| 1 – Os critérios de elegibilidade foram especificados. | Sim | Sim |
| 2 – Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo crossover, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido). | Sim | Sim |
| 3 – A distribuição dos sujeitos foi cega | Sim | Sim |
| 4 – Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes. | Sim | Sim |
| 5 - Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo | Sim | Não |
| 6 - Todos os fisioterapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega | Sim | Não |
| 7 – Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega. | Sim | Não |
| 8 – Medições de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos | Sim | Sim |
| 9 – Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram medições de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a distribuição ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chaves por “intenção de tratamento” | Não | Não |
| 10 – Os resultados das comparações estatísticas intergrupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave | Sim | Sim |
| 11 – O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave | Sim | Sim |
| Pontuação Total PEDro | 9 | 6 |

De acordo com a Tabela 2, é possível verificar que dos dois estudos analisados, um estudo Gabizon *et al.*, incluído nesta revisão obteve pontuação próxima à pontuação máxima da Escala PEDro (9 pontos), demonstrando boa qualidade metodológica.

Apenas um único estudo Vieira *et al.*, demonstrou um escore baixo, correspondendo a 6 pontos, sendo este um estudo de ensaio clínico randomizado.

DISCUSSÃO

Apesar da pequena quantidade de estudos encontrados, na presente revisão sistemática, foi possível observar que o uso do Método Pilates como treinamento em idosos, pode se mostrar plausível de proporcionar melhora nos parâmetros relacionados a equilíbrio e risco de quedas nesta população.

Sabe-se que os efeitos do envelhecimento na função neuromuscular apresentam consequências funcionais, como redução da força e do equilíbrio¹⁹ e de acordo com a OMS quedas é



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

a segunda principal causa de morte entre lesões acidentais em todo o mundo. Cerca de 646.000 pessoas morrem de quedas anualmente, e idosos com mais de 65 anos constituem a faixa etária com a maior incidência de mortes relacionadas²⁰.

Vários são os instrumentos e testes disponíveis na área da fisioterapia que permitem a avaliação do risco de quedas e melhora do equilíbrio em idosos como: o Teste de Alcance Funcional Anterior (TAF), a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), o teste *Timed Up and Go* (TUG) o Teste de Equilíbrio de *Tinetti*, com a finalidade de auxiliar o fisioterapeuta na determinação das intervenções necessárias a fim de promover à melhora destes parâmetros e/ou a diminuição de seu processo de progressão^{21,22}.

Neste sentido, com o aumento do envelhecimento populacional, intervenções que possam ser capazes de promover melhora de aspectos de equilíbrio e redução no risco de quedas devem ser incentivados, bem como, a utilização de instrumentos de medidas objetivas, a fim de quantificar os reais benefícios gerados, contribuindo para a prática clínica do fisioterapeuta.

Nos estudos selecionados nesta revisão, foram utilizados diferentes testes para avaliação do equilíbrio e risco de quedas, o que dificulta a comparação dos resultados encontrados ao final. No estudo de Gabizon *et al.*, foram utilizados para avaliação do equilíbrio os seguintes teste: 1) Teste de equilíbrio de *Berg*: teste de alta confiabilidade 98%²³, baixo custo e rápida aplicabilidade, capaz de avaliar o equilíbrio estático e dinâmico do idoso em tarefas relacionadas ao dia-a-dia e suas transferências, tais como alcançar, girar, transferir-se, permanecer em pé e levantar-se²⁴ para este teste os pacientes que realizassem um escore abaixo de 45, eram eliminados do estudo, por ser considerado um valor com baixo risco de quedas. Neste estudo para a escala de avaliada de *Berg*, apresenta-se um resultado significativo para GP: 50.2± 2.6 e GC: 49.3±4.2, (p <0,05) intragrupo; 2) Escala de equilíbrio de *Tinetti*: sem diferença significativa entre grupos pré e pós-intervenção, esta escala tem a capacidade de avaliar a mobilidade e capacidade de se locomover em um ambiente, consistindo em 16 tarefas avaliadas por um examinador²⁵. *Tinetti et al.*, apresentam que escores baixos são considerados preditores de quedas recorrentes, esses autores encontraram uma boa confiabilidade com ICC-0,85²⁶. Neste estudo de Gabizon *et al.*, os resultados obtidos pós-intervenção de 12 semanas foi de GP:15.8±0.6 - GC:15.2±1.5, estes demonstram que mesmo não obtendo havendo diferença significativa observa-se uma população com elevado risco de quedas.

Já no estudo de Vieira *et al.*, utilizaram para avaliação do equilíbrio dois testes distintos: 1) Teste de uma perna só (*One-leg stance test*): apresentando uma boa confiabilidade para o equilíbrio tendo como resultado GP:21.6± 2.0 GC: 24.4±2.1, não evidenciando uma diferença significativa entre os grupos, posto que muitos indivíduos em ambos os grupos alcançaram a pontuação máxima na linha de base (efeito teto), a porcentagem de voluntários no grupo Pilates (PG) obteve uma maior pontuação no OLS (ou seja, 30s) progredindo em 18% após o período de acompanhamento¹³.

Este simples teste avalia aspectos estáticos do equilíbrio e requer equipamentos mínimos, sendo descrito por Evren *et al.*, como um método de quantificação do equilíbrio estático²⁷. É



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

importante ressaltar que o OLS não mensura o controle postural antecipatório necessário ao movimento auto inicializado dos membros ou o controle postural reacionário necessário para manter o equilíbrio durante perturbações ou interferências inesperadas²⁸, entretanto apresenta uma boa confiabilidade para avaliação do equilíbrio estático²⁹.

Quanto à verificação do controle postural, Vieira *et al.*, realizaram a avaliação através da plataforma de força *Kistler 9287*, a uma frequência de 100hz, onde o participante era orientado a manter os pés juntos, mão nas costas, no primeiro momento era realizada com os olhos abertos e depois fechados, devendo permanecer na posição o quanto fosse possível, apresentando uma diferença significativa de $p < 0,001$, na posição com olhos fechados para o grupo Pilates³⁰. A posição do pé foi selecionada com base nos dados apresentados por Melzer, Benjuya e Kaplanski, que descobriram que o controle do equilíbrio em uma base estreita é a melhor colocação do pé para a identificação de idosos com quedas recentes³¹. Além disso, mudanças relacionadas à idade nos parâmetros da oscilação postural estão bem documentadas³² e indicam que a oscilação está relacionada a um maior preditor de quedas em idosos, apresentando assim uma boa confiabilidade para avaliação do risco de quedas^{33,34}.

Conforme descrito anteriormente, para a avaliação do risco de quedas, ambos os estudos se utilizaram de escalas diferentes de avaliação. Gabizon *et al.*, utilizou-se do índice de Barthel, apontando como resultado GP: 100 / GC: 100, mostrando um efeito teto para a independência funcional dos idosos em questão, não apresentando resultados significativos entre e intragrupos após 12 semanas de intervenção. Embora este teste apresente uma confiabilidade positiva para avaliação da independência funcional, verificando a ampla independência, a atividade da vida diária (AVDs), independência funcional no cuidado pessoal, mobilidade, locomoção e limitações do indivíduo, este teste não mensura o risco de possíveis quedas³⁵, o que pode ter subestimado os resultados pertinentes a esta variável.

Vieira *et al.*, avaliaram o risco de quedas pelo teste *Timed Up and Go (TUG)* que se mostra como um bom preditor para avaliação da fragilidade dos idosos. Embora TUG seja um teste capaz de avaliar o risco de quedas em idosos, achados de uma revisão sistemática de Beauchet *et al.*, apontam estudos que este instrumento está associado a avaliação de quedas passadas não tendo capacidade preditiva para quedas futuras³⁶, apresentando uma boa confiabilidade intra (ICC-0,95) e inter examinadores (ICC-0,98)³⁷.

Neste estudo, o curto tempo do protocolo de Pilates pode ter resultado em um tempo não suficiente para produzir alterações na mobilidade ou o teste TUG não era sensível o suficiente para detectar essas alterações, demonstrando assim diferenças, porém não significativas. TUG: (CG: 7.3 ± 0.28 vs. 7.5 ± 0.18 e PG: 7.3 ± 0.27 vs. 6.9 ± 0.17), podendo ser observado que em ambos os grupos apresentaram valores de baixo de risco de quedas.

Ao serem analisados os resultados, é possível verificar que o método pilates solo e com a utilização de acessórios foi capaz de promover melhora significativa no equilíbrio de idosos quando



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

submetidos a 12 semanas de intervenção, 3x/semana, e sendo os indivíduos avaliados pela escala de Berg. Adicionalmente, o controle postural avaliado pela plataforma de força *Kistler 9287* também demonstrou dados significativos para o grupo com intervenção através do método pilates¹⁸. Tais resultados não foram evidenciados quando os indivíduos foram submetidos a um protocolo de Pilates em Solo e Acessórios de 12 semanas, com frequência semanal de 2x/semana, sendo os indivíduos avaliados pelo “Teste de uma perna só”¹³.

As hipóteses que podem ser levantadas diante destes resultados seriam a diferença existente entre o número de sessões semanais presentes nos diferentes estudos, onde a frequência de 3x/semana pode ter sido capaz de promover melhora significativamente evidente em comparação a frequência de 2x/semana. Outra hipótese a ser levantada, leva em consideração são os diferentes testes de equilíbrio utilizados nos dois estudos selecionados nesta revisão, onde os testes utilizados por Gabizon *et al.*, demonstram-se com maior confiabilidade. Entretanto, por se tratar de apenas dois estudos para comparação, tais hipóteses não podem ser confirmadas.

Quando aos resultados para risco de quedas, não se obteve nos estudos diferença significativa após intervenção com método pilates, podendo ser relacionado a testes pouco confiáveis para esta mensuração como o *Timed up and Go* Vieira *et al.*, e o Índice de *Barthel* Gabizon *et al.*

Mesmo não sendo desfechos primários desta revisão, cabe destacar que a avaliação da capacidade funcional e de qualidade de vida (QV) foram realizadas em ambos os estudos, demonstrando resultados favoráveis. O TC6' foi aplicado por Vieira *et al.*, procedendo resultados significativos ($p < 0.01$) para a variável distância percorrida para o GP após o período de acompanhamento enquanto não foram observadas alterações para o GC. Apesar da falta de alterações nos testes de equilíbrio estático e mobilidade após o período de treinamento, acredita-se que exercícios inspirados em Pilates podem ser uma condução de treino potencialmente eficaz para manter o desempenho funcional e, possivelmente, evitar quedas na velhice. A capacidade de manter o equilíbrio postural depende da interação complexa entre os sistemas sensoriais e musculoesqueléticos, estando bem estabelecido que o processo de envelhecimento afeta esses sistemas, comprometendo o equilíbrio e causando instabilidade³⁸.

Assim, idosos com equilíbrio prejudicado têm maior risco de desenvolver incapacidade para AVD aumentando o risco de cair³⁹. Outro teste utilizado por Vieira *et al.*, que avalia a capacidade funcional foi o Teste de Sentar-levantar Cinco Vezes (STS) apresentando valores significativos de confiabilidade em teste e reteste (ICC= 0.914–0.933)⁴⁰, sendo uma avaliação rápida e de fácil aplicabilidade. No estudo observa-se valores significativos para o teste STS para o grupo Pilates ($p=0,03$)²², corroborando com Gildenhuis *et al.*, que observaram reduções no tempo gasto por idosos para realizar o teste STS após oito semanas de treinamento em Pilates, enquanto nenhuma alteração foi observada no grupo controle⁴¹.

Já no estudo de Gabizon *et al.* (2016), o *status* funcional auto relatado foi avaliado usando o instrumento *Older Americans Resources and Services* (OARS), apresentando boa confiabilidade⁴²



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

embora no estudo de fato não apresentou valores significativos (GC:13.9 ± GP: 14), ocasionando em valores negativos para alterações do status funcional.

Na avaliação da QV, em ambos se utilizou o questionário genérico de *QV Short-Form Health Survey* (SF-36), sendo que em ambos os testes não houve resultado significativo no grupo submetido ao Pilates em comparação com o grupo controle.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados nesta revisão demonstram ser plausível a utilização do Método Pilates em Solo e em Acessórios quando o objetivo é promover a melhora do equilíbrio desta população, não sendo evidenciados resultados positivos para o risco de quedas. Adicionalmente, por terem sido encontrados apenas dois estudos, não podem afirmar que o método é ou não efetivo para tal, em consequência da baixa qualidade e quantidade metodológica dos estudos que compõem a revisão.

Neste sentido, sugere-se que novos estudos, em especial ensaios clínicos randomizados, sejam feitos, com amostras mais amplas, maior tempo de intervenção, utilizando-se de testes de alta confiabilidade para medida de avaliação. Além disso, seria fundamental um maior controle metodológico, uma vez que a pontuação obtida na avaliação da qualidade dos estudos incluídos na revisão sistemática foi baixa, em especial as que se referiram à estudos cegos, ao ajuste a fatores de confusão à informação sobre os eventos adversos importantes, ao cálculo de tamanho amostral e ao poder e relato sobre perdas. Também se indica a realização de estudos que comparem o método Pilates com outros tipos de exercício físico, bem como pesquisas que confrontem os exercícios do método feitos no solo com os que usam acessórios e/ou aparelhos.

REFERÊNCIAS

1. Organização mundial da saúde. Relatório mundial de envelhecimento e saúde. Estados Unidos; 2015.
2. Lindmeier C, Brunier A. "WHO: number of people over 60 years set to double by 2050; major societal changes required." Genebra: World Health Organization; 2015.
3. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP/248; 2017.
4. Sociodemográficos, IBGE - Indicadores de Saúde no Brasil. Brasília: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; s. d.
5. Kalache A. O mundo envelhece: é imperativo criar um pacto de solidariedade social. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2008;13:1107-1111.
6. Granacher U et al. Strength, power, and postural control in seniors: Considerations for functional adaptations and for fall prevention. *EUR J SPORT SCI*. 2008;8(6):325-340. DOI: 10.1080/17461390802478066.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

7. Rosenberg IH. Sarcopenia: Origins and Clinical Relevance. *Clinics In Geriatric Medicine*. 2011;27(3):337-339.
8. World health organization. Relatório global da OMS sobre prevenção de quedas na velhice. In: Relatório global da OMS sobre prevenção de quedas na velhice. 2010.
9. Johnson E et al. The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *J Bodyw Mov Ther*. 2007;11(3):238-242. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2006.08.008>.
10. Solberg P et al. Effects of different types of exercise on muscle mass, strength, function and well-being in elderly. *EUR J SPORT SCI*; 2013;13(1):112-125.
11. Cunha P, Pinheiro L. "O papel do exercício físico na prevenção das quedas nos idosos: uma revisão baseada na evidência. *REV PORT MED*. 2016;32(2): 96-100.
12. Souza M, Vieira B. Who are the people looking for the pilates method? *JBMT*. 2006;10:328-334.
13. Vieira D et al. The effects of 12 weeks Pilates-inspired exercise training on functional performance in older women: A randomized clinical trial. *JBMV*.2017;21(2):251-258.
14. Silvana Junges S et al. Efeito do método Pilates em fatores de risco para doenças cardiometabólicas: uma revisão sistemática. *SCI MED, Porto Alegre*. 2015;25(1):1-8.
15. Airton P, Elisa J, Marcelo G, Silva C. Efeitos da prática do método Pilates em idosos: uma revisão sistemática. *Rev bras reumatol*. 2016;56(4):352–365.
16. Figueiredo T, Damázio L. Intervenção do método pilates em idosos no Brasil: uma revisão sistemática. *Rev. A ten. Saúde, São Caetano do Sul*. 2018;16(57).
17. Moher D1, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6(7):e1000097. doi: 10.1371/journal.pmed.1000097.
18. Gabizon, H, Press, Y, Volkov, I, Melzer, I. The Effects of Pilates Training on Balance Control and Self-Reported Health Status in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Aging Phys Act*. 2016;24(3):376-383.
19. Tinetti MMD, Speechley M, Ginter RN. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England journal of medicine*. 1998;319(26):1701-1707.
20. World Health Organization Falls: fact sheet, 2018. Acessível: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/falls>. Acessado [10 nov. 2019].
21. Figueiredo K, Lima K, Guerra R. O Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum*. 2007;9(4):408-413.
22. Aline KH et al. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Fisio*. 2011;15(6):460-466.
23. Berg KO et al. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health*. 1992;83(Suppl 2):S7-S11.
24. Berg K, Wood-Dauphinee S., Williams JI. The Balance Scale: Reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand. J. Rehabil. Med*. 1995;27(1):27–36.
25. Shumway-Cook Anne, Brauer S, Woollacott M. "Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test." *Phys Ther*. 2000;80(9):896-903.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DO MÉTODO PILATES NA MELHORA DO EQUILÍBRIO E REDUÇÃO DO RISCO DE QUEDAS EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
Gabriela dos Santos, Renato Cláudio, Ana Inês Gonzales

26. Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R. Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *Am J Med* 1986;80:429-434.
27. Evrena C, Demirbilek N, Elbistanl M, Çelik F. Diagnostic value of repeated Dix-Hallpike and roll maneuvers in benign paroxysmal positional vertigo. *Braz. j. otorhinolaryngol.* 2017;83(3):243-248.
28. Hurvitz E, Richardson J, Werner R. Unipedal stance testing in the assessment of peripheral neuropathy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82:198-204.
29. Edward A. Unipedal stance testing as an indicator of fall risk among older outpatients. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(5):587-591.
30. Collins J, De Luca C. Open-loop and closed-loop control of posture: a random walk analysis of center-of-pressure trajectories; 1993.
31. Melzer, I. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. *Age and Ageing, Exp. Brain Res.* 2004;33(6):602–607.
32. Kurz I, Berezowski E, Melzer I. Frontal Plane Instability Following Rapid Voluntary Stepping: Effects of Age and a Concurrent Cognitive Task. *J. Gerontol.* 2013;68(11):1402–1408.
33. Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. *Age and Ageing.* 2004;33(6):602–607.
34. Melzer I, Marx R., Kurz I. Regular Exercise in the Elderly Is Effective to Preserve the Speed of Voluntary Stepping under Single-Task Condition but Not under Dual-Task Condition. *J Gerontol.* 2008;55(1):49–57.
35. Minosso M, Sponton J, Amendola F, Alvarenga M, Regina M, Oliveira AM. Validação no Brasil, do Índice de Barthel em idosos atendidos em ambulatórios. *Acta paulista de Enfermagem.* 2010;23(2):218-223.
36. Beauchet O, Fantino G, Allali S, Muir M, Odasso M, Annweiler C. Timed up and go test and risk of falls in older adults: A systematic review. *J NUTR HEALTH AGING.* 2011;15(10):933–938.
37. Piva S, Fitzgerald K, James J, Bouzubar F, Terrence W. Get up and go test in patients with knee osteoarthritis. *Arch phys med Rehabil.* 2004;85(2):284-289.
38. Chodzko-Zajko W et al. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(7):1510-1530.
39. Vermeulen J et al. Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators: a systematic review. *BMC geriatrics.* 2011;11(1):33.
40. Tilda W, Teo T, Mong Y, Shamay S. The repetitive Five-Times-Sit-To-Stand test: its reliability in older adults. *Int J Rehabil Res.* 2013;20(3):122–130.
41. Gildenhuis G et al. Evaluation of Pilates training on agility, functional mobility and cardiorespiratory fitness in elderly women. *Afr J Phys Health Edu Recreat Dance.* 2013;19(2):505-512.
42. Blay SL. "Validity of a Brazilian version of the Older Americans Resources and Services (OARS) mental health screening questionnaire." *J Am Geriatr Soc* 1988;36(8):687-692.