

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA

Eveline Rodrigues

EFEITOS DO MÉTODO PILATES NA MARCHA EM IDOSOS –
Uma revisão integrativa

Porto Alegre
Novembro de 2021

Eveline Rodrigues

EFEITOS DO MÉTODO PILATES NA MARCHA EM IDOSOS –

Uma revisão integrativa

Projeto de pesquisa apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do grau de Bacharelado em Educação Física.

Orientadora: Prof. Dr^a. Aline Nogueira Haas

Porto Alegre

Novembro de 2021

Eveline Rodrigues

**EFEITOS DO MÉTODO PILATES NA MARCHA EM IDOSOS –
Uma revisão integrativa**

Conceito final: A

Aprovado em: 22 de novembro de 2021.

Banca examinadora

Prof. Ms. Alex Fagundes

Orientadora - Prof. Dr. Aline Nogueira Haas

RESUMO

Introdução: No envelhecimento, ocorrem diversas mudanças fisiológicas que comprometem a capacidade funcional e a qualidade de vida do idoso, como a redução da qualidade da marcha, sendo que problemas de marcha e equilíbrio são a principal causa de quedas em idosos, estando relacionados ao aumento da morbidade e mortalidade. Atribui-se a prevenção dos distúrbios da marcha e de equilíbrio em idosos, à realização de exercícios físicos regulares e dentre as diversas opções de exercício físicos existentes atualmente, o Método Pilates (MP) ganhou espaço e notoriedade, destacando-se como método de treinamento para população de idosos, podendo interferir positivamente na qualidade de vida do idoso. **Objetivo:** O objetivo desse estudo foi verificar o efeito do Método Pilates (MP) na marcha em idosos. **Métodos:** Esta é uma revisão integrativa, onde foram incluídos estudos com idosos submetidos à intervenção com o MP. A questão norteadora considerada dispõe acerca do que já foi produzido na literatura sobre os efeitos do MP em idosos, relacionado a marcha. A busca dos estudos foi imediata, realizada nas bases eletrônicas: PubMed, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Literatura Internacional em Ciências da Saúde (MEDLINE) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Google acadêmico, de julho até setembro de 2021, com publicações dos últimos 10 anos, nas línguas português e inglês. Inicialmente foi realizada leitura dos resumos dos artigos encontrados, e após excluídos os que não estavam dentro dos critérios de elegibilidade. **Resultados:** 8 estudos foram selecionados para esta revisão; idade dos participantes acima de 60 anos; tamanho da amostra variou de 1 a 107 idosos. No geral, Grupo Pilates mostrou resultados significativos para melhora de marcha. **Conclusão:** O MP apresenta-se como uma potencial ferramenta para melhorar o padrão da marcha em idosos, auxiliando na sua reabilitação e reduzindo a ocorrência de quedas. Verifica-se que os diferentes métodos validados cientificamente de avaliação da marcha empregados nos estudos podem dificultar comparações. Assim, apesar do MP se mostrar efetivo, sugere-se que novos estudos sejam feitos, com n amostral maiores, com um número de sessões semelhantes entre eles, com indivíduos de ambos os sexos, e exercícios específicos do MP.

Palavras-chave: Método pilates. Marcha. Idosos.

ABSTRACT

Introduction: In aging, there are several physiological changes that compromise the functional capacity and quality of life of the elderly, such as reduced gait quality, with gait and balance problems being the main cause of falls in the elderly, being related to increased morbidity and mortality. The prevention of gait and balance disorders in the elderly is attributed to the performance of regular physical exercise and among the various physical exercise options currently available, the Pilates Method (PM) has gained space and notoriety, standing out as a training method for the elderly population, which can positively affect the quality of life of the elderly. **Objective:** The aim of the study was to verify the effect of the Pilates Method (PM) on gait in the elderly. **Methods:** This is an integrative review, which included studies with elderly individuals identified for intervention with the PM. The guiding question considered indiscriminate from what has already been produced in the literature on the effects of PM in the elderly, related to gait. The search for studies was immediate, performed in the following electronic databases: PubMed, Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), International Literature in Health Sciences (MEDLINE) and Scientific Electronic Library Online (SCIELO) and academic Google, from July to September 2021, with publications from the last 10 years, in Portuguese and English. Initially, the abstracts found were read, and after that, those that were not within the eligibility criteria were excluded. **Results:** 8 studies were selected for this review; age of participants over 60 years old; sample size ranged from 1 to 107 elderly. Overall, the Pilates Group obtained results for gait improvement. **Conclusion:** The PM presents itself as a potential tool to improve the gait pattern in the elderly, aiding in rehabilitation and the occurrence of falls. It appears that the different scientifically validated methods of gait assessment used in the studies can make comparisons difficult. Thus, although the PM is shown to be effective, it is necessary that new studies are carried out, with n larger samples, with a number of similar combinations between them, with specific for both sexes, and specific exercises for the PM.

Keywords: Pilates method. Gait. Elderly

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	7
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1.	Envelhecimento populacional.....	10
2.2.	Idosos: Alterações das capacidades físicas e risco de quedas	11
2.3.	Idosos, marcha e treinamento físico	12
2.4.	O método pilates.....	14
2.5.	Método pilates em idosos e marcha.....	16
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
3.1.	Caracterização do estudo	18
3.2.	Etapas da revisão de literatura	18
3.2.1	Primeira etapa: identificação do tema	18
3.2.2	Segunda etapa: estabelecimento de critérios para busca na literatura	18
3.2.3	Terceira e quarta etapa: categorização e avaliação dos estudos incluídos.....	20
3.2.4	Quinta etapa e sexta etapa: interpretação e discussão dos resultados.....	20
4.	RESULTADOS	21
5.	DISCUSSÃO	33
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS	38
	ANEXOS.....	42

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o envelhecimento populacional, considerado um evento natural, dinâmico e crescente na população mundial, é um problema global devido à diminuição das taxas de fertilidade e aumento da expectativa de vida, e vem tomando proporções significativas, sendo que países em desenvolvimento encontram-se em um acelerado processo de transição demográfica (AIBAR-ALMAZÁN *et al.*, 2020; FERNANDES *et al.*, 2012). De acordo com as Nações Unidas, em 2050 a população idosa corresponderá a 22% da população mundial. (KANSO, 2013). Estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE; 2021), preveem que, em 2060, o número de idosos corresponderá a 33% da população brasileira, o que implicará em adequações nas políticas sociais para atender as demandas nas áreas da saúde, previdência e assistência social.

Segundo Mazini filho *et al.* (2018), o envelhecimento é um processo inerente aos seres vivos, que se expressa pela perda da capacidade de adaptação ao ambiente, além da diminuição da funcionalidade, e, durante este processo, ocorre deterioração funcional e estrutural de sistemas fisiológicos, mesmo na ausência de doenças. Essas alterações causam, além de redução da capacidade funcional, mudanças na composição corporal dos idosos, onde o declínio sofrido nas funções neuromusculares e morfológicas resulta em dinapenia (diminuição de força e potência muscular relacionada à idade), sarcopenia (redução da massa e da função muscular associada à idade) e osteopenia (redução da massa óssea), além de alterações na condução nervosa, na acuidade auditiva e visual, no equilíbrio e flexibilidade, na coordenação motora, na força e na amplitude de movimento (FERNANDES *et al.*, 2012; MAZINI FILHO *et al.*, 2018). Dentre as principais alterações que surgem com o avanço da idade ocorre o decréscimo das capacidades físicas como potência de membros inferiores, (sendo potência, a capacidade de produzir a maior quantidade de força na menor fração de tempo possível), agilidade, equilíbrio dinâmico e mobilidade articular, que influenciam no padrão da marcha e controle postural, afetando diretamente a capacidade de se realizarem tarefas cotidianas, contribuindo negativamente, na qualidade de vida do idoso, levando a perda de autonomia e aumento no risco de quedas (ARAÚJO, 2020; ENGERS *et al.*, 2016; MAZINI FILHO *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2021). Segundo Salzman (2010, apud SILVA; SHIEL; MCINTOSH, 2021, p.02) “O processo de envelhecimento está associado à diminuição da capacidade de caminhar e velocidade de caminhada” estando diretamente relacionado a redução qualidade da marcha. Problemas de marcha e equilíbrio são a principal causa de quedas em idosos, estando

relacionados ao aumento da morbidade e mortalidade bem como níveis mais baixos de funcionalidade (SILVA *et al.*, 2021). As quedas são um problema de saúde pública significativo para idosos; estima-se que 646.000 pessoas morrem de quedas em todo o mundo a cada ano, sendo que idosos sofrem o maior número de quedas fatais e 37,3 milhões de quedas graves o suficiente para exigir atenção médica ocorrem a cada ano. (OMS, 2021). A independência de idosos está relacionada com segurança e desempenho eficiente das atividades de vida diária, sendo afetada por variáveis como força muscular, mobilidade, equilíbrio postural e marcha. (CHOI; JOO; LEE, 2019). Alterações multifatoriais ocorrem no padrão de marcha com o envelhecimento, ocorrendo tanto por fatores fisiológicos quanto emocionais e podem ser percebidas pelas alterações motoras, sendo que interferem na realização de tarefas específicas. Estas modificações também geram uma mudança qualitativa nos componentes subjacentes aos sistemas psicomotores que controlam os diferentes períodos da marcha. O idoso apresenta uma baixa tolerância para situações imprevistas, pois com o avanço da idade, instalam-se modificações, como a diminuição do comprimento do passo e das rotações da pelve (BIANCHI; OLIVEIRA; BERTOLINI, 2015).

Fernandes *et al.* (2012) atribui a capacidade de manter um bom desempenho funcional, e prevenção dos distúrbios da marcha e de equilíbrio em idosos, à realização de exercícios físicos regulares, sendo que na ausência de exercícios adequados, o processo de envelhecimento é associado ao aparecimento prematuro e excessivo de doenças e disfunções (IZQUIERDO *et al.*, 2021). Dentre as diversas opções de exercício físicos existentes atualmente, o Método Pilates (MP) ganhou espaço e notoriedade, destacando-se como método de treinamento para população de idosos, sendo uma alternativa de boa aceitação desse público, o que é importante para facilitar a sua adesão (FERNANDES *et al.*, 2012; MUELLER *et al.*, 2021). Muitos idosos têm procurado o MP em busca de saúde e manutenção das aptidões físicas, prevenção de doenças, assim como tratamento coadjuvante (COSTA *et al.*, 2016). Anteriormente denominado por Contrologia, o MP é um método de exercícios físicos que tem como foco a respiração, a postura e os músculos do centro do corpo, região denominada pela técnica de power house. Seus movimentos envolvem contrações isotônicas, concêntricas e excêntricas, e isométricas com os princípios de concentração, fluidez, controle, precisão e respiração (BUENO; NEVES, 2019). Os exercícios possibilitam o desenvolvimento de variáveis fundamentais, como: a força, o equilíbrio e a flexibilidade, que reflete na qualidade de vida e na saúde física e emocional dos idosos (CARVALHO; CHAVES; CHAVES, 2021) A técnica é composta por dois tipos, sendo solo (The Mat), em que os movimentos recebem o peso do

próprio corpo e de aparelhos, onde existem opções de cargas. O método não tem como característica exercícios que sobrecarregam as articulações nem demais estruturas do corpo humano (BUENO; NEVES, 2019).

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi verificar, através de evidências na literatura, a influência do MP na marcha em idosos, através de uma revisão integrativa. Como questão norteadora formulou-se: Quais as evidências na literatura sobre a influência do método Pilates na marcha em idosos?

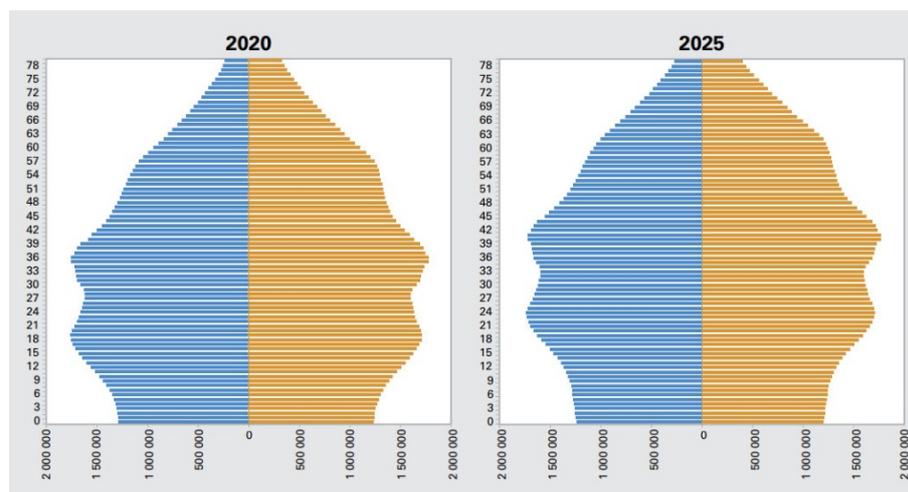
2. REFERENCIAL TEÓRICO

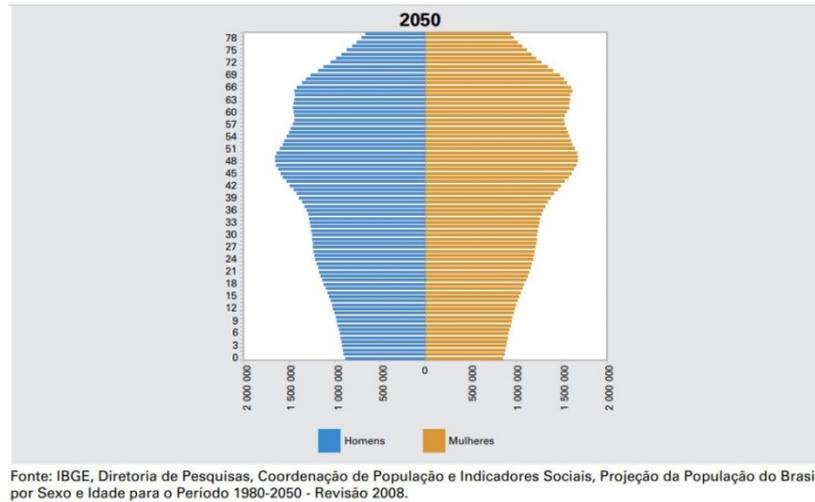
2.1. Envelhecimento populacional

O envelhecimento populacional é um problema global, devido à diminuição da taxa de fertilidade e aumento da expectativa de vida que vem tomando proporções significativas, onde os países em desenvolvimento encontram-se em um acelerado processo de transição demográfica (AIBAR-ALMAZÁN *et al.*, 2020; FERNANDES *et al.*, 2012). De acordo com as estimativas das Nações Unidas, a população idosa representava 1,6% da população mundial em 2011 e as projeções indicam que passará para 4,3% em 2040 e em 2050 corresponderá a 22% (United Nations, 2012), onde a parcela da população mundial com 60 anos ou mais dobrará (2,1 bilhões). O número de pessoas com 80 anos ou mais deve triplicar entre 2020 e 2050, chegando a 426 milhões (OMS, 2021).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE; 2021), a população brasileira é de aproximadamente 213 milhões de habitantes atualmente e, destes, aproximadamente 14,6% são pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, as quais são consideradas idosas. Estimativas preveem que, em 2050, a população idosa ultrapassará os 22,71% da população total brasileira (Figura 1). O Brasil, acompanhando a tendência mundial, caminha velozmente rumo a um perfil demográfico cada vez mais envelhecido, fenômeno que, sem sombra de dúvidas, implicará em adequações nas políticas sociais, particularmente aquelas voltadas para atender as crescentes demandas nas áreas da saúde, previdência e assistência social (IBGE, 2008).

Figura 1 – Composição absoluta da população, por idade e sexo – Brasil 2020/2025/2050





Sendo assim, não se observa apenas o aumento em número absoluto de indivíduos acima de 60 anos, mas também um importante incremento na expectativa de vida da população, no Brasil e no mundo. Assim, os esforços para a melhoria das condições de vida em geral dos idosos brasileiros, associados às políticas públicas que visem a diminuir a mortalidade e as limitações funcionais na população idosa, inscrevem-se como grandes desafios para a sociedade (FERNANDES *et al.*, 2012).

2.2. Idosos: Alterações das capacidades físicas e risco de quedas

No processo natural do envelhecimento, ocorrem diversas alterações anatômicas, morfológicas, físicas como deformação do arco plantar dos idosos, estrutura óssea mais compacta e esponjosa aumento na deposição de cálcio o que contribui para rigidez das articulações e dos vasos sanguíneos. Os músculos são as estruturas que mais se alteram ao longo da vida, o que acarreta uma perda acelerada da força e da resistência muscular, o que leva a muitas enfermidades (ARAÚJO, 2020). O processo de envelhecimento também está associado ao declínio nos sistemas neuromuscular e cardiovascular, a quantidade de células que compõem o corpo diminui, a atividade celular se deteriora, resultando na síndrome de fragilidade. No envelhecimento, ocorre perda estrutural e funcional progressiva no organismo, como deteriorações da capacidade funcional, perda da massa e força muscular decorrente principalmente da sarcopenia, perda da produção hormonal, osteoporose, lentidão no tempo de reação, alterações cognitivas, além da depressão, os quais são fatores de risco que levam a perda

de autonomia e aumento nos riscos de queda (BUENO; NEVES, 2019; ENGERS *et al.*, 2016; FIGUEIREDO; DAMÁZIO, 2018).

Os episódios de quedas levam a perda de confiança nos idosos, fazendo com que apresentem lentidão do movimento durante a marcha na busca de estabilização, pois no intuito de melhorar a estabilidade e evitar o desequilíbrio, os idosos tornam seus passos mais lentos e curtos e criem bloqueios para realizarem as atividades diárias, recreativas e profissionais (BIANCHI; OLIVEIRA; BERTOLINI, 2015; BUENO, 2019; QUADROS JÚNIOR; PESTANA; SCHINONI, 2017). As consequências mais graves desse quadro, são fraturas, medo de voltar a cair, hospitalizações, altos custos no tratamento e na reabilitação, além da perda da mobilidade (ARAÚJO, 2020). O medo de cair refere-se à falta de autoconfiança para realizar atividades normais sem cair, sendo um problema grave em idosos, principalmente mulheres. Devido a esse medo, eles tendem a limitar suas atividades, e como resultado, participam de menos atividades físicas que levam à degeneração de sua capacidade física e desencadeiam um círculo vicioso de quedas repetidas (HITA-CONTRERAS *et al.*, 2016; JEON; GU; YIM, 2017). Estima-se que 30% dos idosos que vivem na comunidade experienciam, pelo menos uma queda por ano, e que até 25% dos pacientes com fraturas de quadril induzidas por queda morrem dentro do primeiro ano. Além disso, quedas e suas lesões relacionadas, geram importante peso social e financeiro, já que as quedas são uma das principais causas de morbidade, mortalidade funcional deterioração, hospitalização, institucionalização e representam um carga financeira significativa para os serviços de saúde e assistência social em todo o mundo. (HITA-CONTRERAS *et al.*, 2016; SILVA; SHIEL; MCINTOSH, 2021)

2.3. Idosos, marcha e treinamento físico

Marcha, ou caminhada é referido como o movimento corporal de um indivíduo a partir de um lugar para outro, sendo o mais comum dos movimentos no ser humano (JEON; GU; YIM, 2017; QUADROS JÚNIOR; PESTANA; SCHINONI, 2017). Para se locomover, é necessário propulsionar o corpo para frente ou para trás; manter o equilíbrio em condição estática e dinâmica; e coordenação entre postura, equilíbrio e locomoção com adaptação (BIANCHI; OLIVEIRA; BERTOLINI, 2015).

Segundo Bianchi *et al.* (2015, p. 02) traz em seu estudo que:

Para descrever a marcha, é utilizado o ciclo da marcha, que começa quando o calcanhar do membro de referência tem contato com o solo e termina quando esse mesmo calcanhar tem contato novamente. O ciclo da marcha é dividido em duas fases,

uma fase de apoio, que constitui 60% do ciclo, e corresponde ao equilíbrio sobre um único pé, com o peso do corpo na vertical do pé de apoio. Nessa fase, os esforços musculares, de sustentação e de equilíbrio são concentrados. A segunda fase é a de oscilação ou balanço, correspondendo a 40% do ciclo, com atividade muscular mínima, que se refere à atividade de procurar o solo a sua frente para avançar.

Durante o envelhecimento ocorre a diminuição da capacidade de caminhar e velocidade de caminhada. Em idosos, o número de passos dados diariamente e a velocidade de caminhada são reduzidos em 75% entre as idades de 60 e 85, e essa redução da velocidade da marcha está associada a um aumento de 7% no risco de quedas (SILVA; SHIEL; MCINTOSH, 2021).

Quando todo o sistema músculo esquelético é controlado em harmonia, ocorre uma marcha normal. Porém, as mudanças na capacidade de locomoção de um idoso são relacionadas ao tempo de reação retardado, diminuição da função cognitiva e senso de equilíbrio enfraquecido com a mudança que ocorre no seu sistema músculo esquelético e, portanto, redução da massa muscular, força muscular e amplitude de movimento (JEON; GU; YIM, 2017). A marcha é um processo dinâmico para realizar movimentos através do sentido proprioceptivo de alto nível, ajuste neuromuscular e coordenação entre segmentos corporais e articulações. A coordenação deficiente entre os segmentos pode afetar a capacidade de caminhar com eficiência, e a excessiva variabilidade na caminhada ou coordenação inadequada entre segmentos e articulações podem resultar em desequilíbrio da marcha (YOON; KIM; LIM, 2016). As alterações fisiológicas que ocorrem no processo de envelhecimento vão diminuindo a integração dos impulsos sensoriais, a rotação pélvica e a mobilidade das articulações, prejudicando assim a velocidade da marcha e largura dos passos, aumentando a base de suporte e diminuindo o tempo de permanência na fase de balanço (BIANCHI; OLIVEIRA; BERTOLINI, 2015; JEON; GU; YIM, 2017). Segundo Gervásio, *et al.* (2012), a marcha do idoso saudável se difere dos jovens pela menor velocidade e cadência, principalmente pela menor ADM de tornozelo, sobretudo em flexão plantar, o que influencia a tomada de impulso, sendo assim, a funcionalidade do pé e tornozelo é essencial para a marcha normal, e mobilidade suficiente e força muscular nos pés e tornozelos são necessários para fornecer propulsão para a frente e estabilidade necessária para a marcha (CHOI; JOO; LEE, 2019). No envelhecimento o movimento do tornozelo é limitado e o comprimento do passo torna-se curto, portanto, o tempo de apoio no solo em dois pés aumenta. Essas mudanças aumentam o risco de quedas (BIANCHI; OLIVEIRA; BERTOLINI, 2015; JEON; GU; YIM, 2017). Segundo Hita-Contreras *et al.* (2016), o Consenso da Rede de Prevenção de Quedas na Europa (ProFaNE) recomenda avaliação de marcha e equilíbrio, como um elemento central para prevenção de

quedas em idosos, sendo que a funcionalidade do idoso é modificada sob o efeito da velocidade de marcha, podendo ser considerada um indicador de vitalidade, pois integra perturbações em vários sistemas orgânicos, muitos dos quais afetam a sobrevivência (GERVÁSIO *et al.*, 2019; STUDENSKI *et al.*, 2015). Além disso, a diminuição da mobilidade pode induzir um ciclo vicioso de redução da atividade física e condicionamento, o que tem um efeito direto sobre saúde e sobrevivência (STUDENSKI *et al.*, 2015). Segundo estudo de Studenski *et al.*, (2015), a expectativa de vida mediana prevista para idade e sexo está associada a velocidade da marcha, onde marchas mais rápidas predizem a expectativa de vida além da mediana. Assim, a velocidade da marcha pode ser afetada positivamente pela prática de exercícios físicos. Atribui-se à realização de exercícios físicos regulares a capacidade de manter um bom desempenho funcional e de prevenir distúrbios da marcha e do equilíbrio em idosos. Sendo a marcha do idoso um dos aspectos funcionais que mais se altera com o passar dos anos, e a taxa de declínio da velocidade é de 20% por década, essa redução de desempenho afeta diretamente na autonomia pois corrobora negativamente na realização de tarefas do dia a dia (ARAÚJO, 2020; FERNANDES *et al.*, 2012). As capacidades funcionais fundamentais para um bom desenvolvimento da marcha, como força, equilíbrio, coordenação motora, flexibilidade e potência, diminuem no envelhecimento, mas podem ser melhoradas com o exercício físico (BIANCHI; OLIVEIRA; BERTOLINI, 2015).

Levar a vida de forma independente, ser capaz de fazer suas tarefas básicas da vida diária é um aspecto fundamental para manutenção da qualidade de vida dos idosos (ENGERS *et al.*, 2016). Contudo, é necessário que o idoso mantenha sua aptidão física, sendo a prática regular de exercícios físicos uma importante estratégia para manutenção da autonomia, melhoria da capacidade funcional, maior segurança nas atividades de vida diária, melhor equilíbrio e maior velocidade da marcha, diminuindo o risco de quedas. Além do impacto de exercício para melhorar a força e qualidade muscular, densidade óssea e mobilidade, os exercícios também tem efeitos benéficos na função cognitiva, conseqüentemente, colaborando para a melhora da qualidade de vida (BIANCHI; OLIVEIRA; BERTOLINI, 2015; ENGERS *et al.*, 2016; IZQUIERDO *et al.*, 2021). O Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos EUA (HHS) sugere um treinamento de exercícios multicomponentes que inclui, dentre as atividades, treinamento de equilíbrio, bem como fortalecimento muscular (pelo menos 2 dias por semana) (IZQUIERDO *et al.*, 2021).

2.4.O método pilates

Durante os últimos anos, o Método Pilates (MP) vem ganhando destaque por ser uma opção de exercício físico para os idosos, pois através do trabalho resistido e com exercícios de alongamento dinâmico, atua no fortalecimento muscular e equilíbrio corporal, oferecendo uma melhor percepção dos movimentos e possibilitando uma melhor qualidade de vida (CARVALHO; CHAVES; CHAVES, 2021). A literatura tem mostrado evidências positivas na aplicação do MP na população idosa (MUELLER *et al.*, 2021). O MP se destaca dentre as atividades físicas recomendadas para esse público, constituindo de um sistema de exercícios físicos criados por Joseph Pilates e que trabalha movimentos corporais que integram corpo e mente. Os exercícios foram projetados para promover melhora força, equilíbrio, postura, resistência e flexibilidade (COSTA *et al.*, 2016). O MP foi criado por Joseph Hubertus Pilates, nascido na Alemanha em 1880, mas foi quando estava em Londres, Inglaterra, e preso no país em razão da Primeira Guerra Mundial, que utilizou sua técnica com prisioneiros lesionados, em virtude disso os mesmos sobreviveram a uma epidemia de gripe e a técnica foi reconhecida (BUENO; NEVES, 2019). Mas somente na década de 1980 passou a ser reconhecido internacionalmente, e nos anos 1990 ganhou popularidade, principalmente no campo da reabilitação. Baseando-se em princípios da cultura oriental, como ioga, artes marciais e meditação, o Pilates se caracteriza pela tentativa do controle dos músculos envolvidos nos movimentos da forma mais consciente possível (FIGUEIREDO; DAMÁZIO, 2018).

Anteriormente denominado por Contrologia, o MP é um método de exercícios físicos que tem como foco a respiração, a postura e os músculos do centro do corpo, região denominada pela técnica de power house. Seus movimentos envolvem contrações isotônicas, concêntricas e excêntricas, e isométricas com os princípios de concentração, fluidez, controle, precisão e respiração (BUENO; NEVES, 2019). Os princípios do método são: respiração, centralização, concentração, controle, precisão e fluidez interagindo com a mente e o corpo. Durante a execução dos exercícios, a expiração deve ser associada com a contração do diafragma, do transverso abdominal, dos multífidos e dos músculos do assoalho pélvico. Os exercícios podem ser realizados em solo ou em aparelhos específicos com a utilização de molas que geram resistência de carga ou auxílio para musculatura envolvida (FIGUEIREDO; DAMÁZIO, 2018), onde podem ser adaptados às condições físicas de cada idoso e as suas devidas necessidades. Os benefícios do método ajudam na prevenção de lesões, proporcionam o alívio de dores, diminuem os desequilíbrios musculares, e , por se tratar de um método que não demanda desgaste articular e o número de repetições serem reduzidos e realizados com exatidão, trata

e/ou previne algumas patologias, principalmente as ocupacionais (CARVALHO; CHAVES; CHAVES, 2021).

2.5. Método pilates em idosos e marcha

O MP tem sido cada vez mais indicado na manutenção das aptidões físicas de idosos, bem como na prevenção de doenças, e como tratamento coadjuvante (COSTA *et al.*, 2016). O método promove prevenção e tratamento das desordens geriátricas, sendo uma forma popular de melhoria da força e do condicionamento geral, atualmente, tem sido usado como auxiliar na reabilitação de lesões (ENGERS *et al.* 2016).

Através dos princípios básicos, o MP atua amenizando os distúrbios da capacidade funcional, proporcionadas pelo envelhecimento e pelas patologias adquiridas, como a senescência, possibilitando, dentre outros benefícios, a melhora do ciclo de marcha e equilíbrio postural, reduzindo o número de quedas, proporcionando independência, e mais autoconfiança, conseguindo melhorar também a coordenação motora e a consciência corporal pela eficiência da realização dos exercícios que fortalecem a musculatura estabilizadora da coluna, e influencia na calcificação óssea. Nitidamente, o método melhora a mobilidade e a força, que é reduzida com o processo de envelhecimento e geralmente pelas patologias degenerativas (CARVALHO; CHAVES; CHAVES, 2021).

Estudos de meta-análise recentes sugerem que o MP pode melhorar diferentes habilidades funcionais físicas em idosos, dentre estas o padrão da marcha. Bueno de Sousa *et al.* (2018), analisou dez ensaios clínicos randomizados (RCTS) e descobriu-se que havia um efeito considerável do treinamento de MP na força de membros inferiores, equilíbrio dinâmico e na marcha. A revisão sistemática de Bullo *et al.*, (2015) trouxe o resultados de 10 artigos, onde observou-se que a mobilidade e habilidade de marcha dos participantes melhoraram após intervenção de MP. Além disso, Silva *et al.* (2021) mostraram que uma intervenção de seis semanas com MP, foi o suficiente para melhorar os padrões de marcha em idosos saudáveis. A melhora na velocidade mostrou que os participantes se tornaram mais ágeis e capazes de mover seus corpos para frente mais rapidamente devido aos movimentos mais controlados e melhor mobilidade funcional, diminuindo seu medo de cair. Já Santos *et al.* (2015), mostrou que uma intervenção de MP de duas semanas, realizada em um lar de idosos, influenciou positivamente nos componentes da marcha, e dessa forma no nível de funcionalidade nestes indivíduos. De acordo com Hita-Contreras *et al.* (2016), em um estudo de revisão de literatura que investigou o papel do exercício de Pilates na prevenção de quedas em mulheres na pós-menopausa, foi

possível observar uma melhora na força muscular e marcha (as intervenções variaram de 6 a 12 semanas), atuando, dessa forma, na prevenção de quedas nesta parcela da população. Mello *et al.* (2019) realizou uma intervenção de doze semanas de Pilates solo e os idosos avaliados obtiveram melhoras significantes nos testes de caminhada de 10 metros, dentre outros testes de capacidade funcional como levantar da cadeira e locomover-se pela casa. A intervenção com o MP impactou positivamente a capacidade funcional dos idosos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Caracterização do estudo

Este estudo trata de uma revisão integrativa baseada no referencial Mendes *et al.* (2008), que consiste na construção de uma análise ampla da literatura, contribuindo para discussões sobre métodos e resultados de pesquisas, assim como reflexões sobre a realização de futuros estudos. Esse método tem a finalidade de reunir e sintetizar resultados de pesquisas sobre um delimitado tema ou questão, de maneira sistemática e ordenada, contribuindo para o aprofundamento do conhecimento do tema investigado. É necessário seguir padrões de rigor metodológico, clareza na apresentação dos resultados, de forma que o leitor consiga identificar as características reais dos estudos incluídos na revisão.

A revisão integrativa está baseada em seis etapas: identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa, estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/ amostragem ou busca na literatura, definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/ categorização dos estudos, avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa, interpretação dos resultados e apresentação da revisão/síntese do conhecimento (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

3.2. Etapas da revisão de literatura

3.2.1 Primeira etapa: Identificação do tema

Tendo em vista os objetivos de estudo a formulação do problema é proposta através da seguinte questão norteadora: Quais as evidências na literatura sobre a influência do método Pilates na marcha em idosos?

3.2.2 Segunda etapa: Estabelecimento de critérios para busca na literatura

Para a literatura as bases eletrônicas utilizadas foram: PubMed, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Literatura Internacional em Ciências da Saúde (MEDLINE) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Google acadêmico, utilizando os seguintes palavras-chave: Método pilates, idosos e marcha, conforme os Descritores em Ciências da Saúde (Decs).

Esta busca foi realizada no período de junho a setembro de 2021, e foram encontrados 497 estudos nas bases e descritores citados acima, com filtros de texto completo e artigos em português e inglês e corte de tempo dos últimos 10 anos, não sendo aceitos estudos da literatura cinza (não publicados e revisados por pares). Foram aceitos para essa revisão, estudos com idosos de ambos os sexos, que apresentassem função cognitiva preservada. Serão critérios de exclusão: intervenções com exercícios baseados no MP, e em língua não elegida, artigos que não sejam disponibilizados na íntegra (resumos e anais), que não tiverem descritos os exercícios do MP, artigos que apresentarem duplicidade nas bases de dados.

Realizou-se uma busca em todas as bases de dados com os descritores “pilates OR pilates training OR pilates exercises OR pilates method AND elderly AND gait”. Inicialmente a busca foi realizada no PubMed, onde foram identificados 147 artigos e verificou-se que 4 destes abordavam sobre o objeto de estudo.

A segunda base de dados pesquisada foi SCIELO, onde foi encontrado apenas 1 artigo, que não correspondeu aos critérios de inclusão. A busca na base de dados LILACS trouxe 2 artigos que também não corresponderam aos critérios de inclusão. Já a busca na base MEDLINE resultou em 14 artigos e destes 4 foram selecionados, porém já haviam sido selecionados na base PubMed.

Por último foi realizada uma nova busca de dados na base GOOGLE ACADÊMICO, onde foram encontrados 333 artigos. Desses artigos, apenas 4 foram selecionados de acordo com os critérios de exclusão. No total foram selecionados 08 artigos, conforme mostra o fluxograma (figura 2). Na tabela 1 consta o número de artigos selecionados, conforme o ano de publicações.

Figura 2 - Fluxograma de busca nas bases de dados.

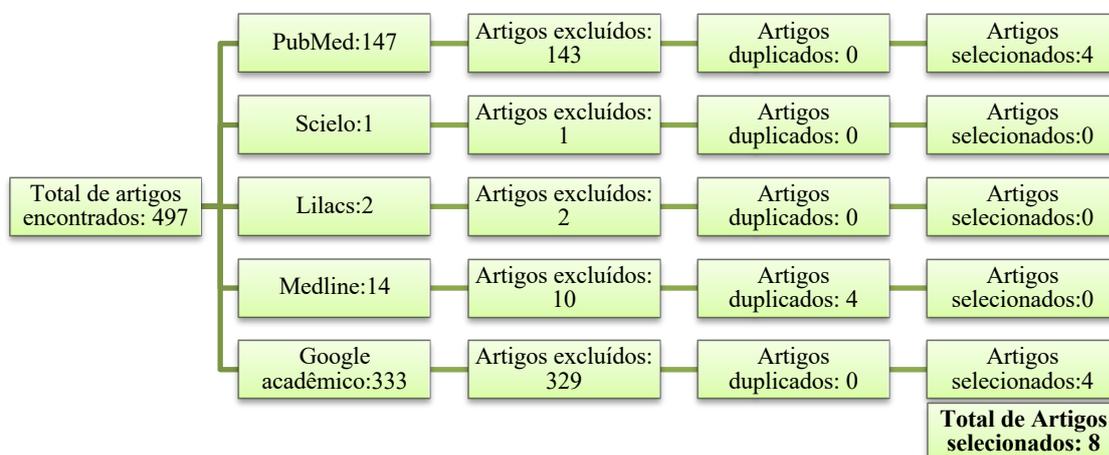


Tabela 1 - Artigos encontrados, por base de dados e ano, no período de 2011 a 2020 (busca dos artigos foi até 2021).

Ano de publicação	Pubmed	Google acadêmico	Total por ano
2011		1	1
2012	1		1
2013		1	1
2016	1		1
2017		1	1
2019	1	1	2
2020	1		1
Total	4	4	8

3.2.3 Terceira e quarta etapa: Categorização e avaliação dos estudos incluídos

Nesta etapa, os estudos foram avaliados e os dados coletados, e separados entre os que apresentam importância para o estudo daqueles que não apresentam. Os resumos foram lidos e avaliados e as produções que atenderam os critérios previamente estabelecidos, foram selecionadas e lidas integralmente.

3.2.4 Quinta etapa e sexta etapa: Interpretação e discussão dos resultados

A interpretação dos principais resultados encontrados nos artigos selecionados foi realizada com uso de tabelas. Nesta etapa estão apresentados os resultados corroborados na análise dos artigos incluídos, com a descrição das etapas percorridas. Foi confeccionada uma tabela para sintetizar e reunir as informações a serem utilizadas contendo: autor/ano, nome do artigo, objetivo, metodologia e os principais resultados do estudo. Essa tabela está apresentada no item resultados. Posteriormente, os dados encontrados nos artigos foram discutidos, com a intenção de comparar as ideias dos autores dos artigos selecionados.

4. RESULTADOS

Esta seção apresenta a análise dos resultados do presente estudo, que teve como objetivo verificar a influência do MP na marcha em idosos. A amostra deste estudo foi constituída por 8 artigos científicos, cujo dados encontrados foram agrupados na tabela 2, para melhor apresentação e compreensão.

Tabela 2 – Apresentação dos artigos: autor / ano, artigo, objetivo, metodologia e principais resultados.

AUTOR /ANO	ARTIGO	OBJETIVO	METODOLOGIA	PRINCIPAIS RESULTADOS
Guedes et al., 2017	Avaliação na funcionalidade de uma idosa praticante do método pilates	Avaliar a funcionalidade (postura, equilíbrio, marcha, flexibilidade e percepção corporal) de idosos praticantes do método Pilates.	Estudo de caso com uma idosa, 77 anos. 36 sessões de mat pilates, 2x por semana 60 min. Para avaliação de “equilíbrio e marcha” foi utilizada a escala de Tinetti.	Resposta positiva em relação ao equilíbrio e marcha.
Quadros Junior Chch et al., 2011	Efeito do método Pilates na qualidade dos movimentos da marcha e no equilíbrio de idosos	Analisar o efeito do tratamento com o Método Pilates na qualidade dos movimentos da marcha e do equilíbrio em idosos.	Estudo longitudinal, prospectivo, 12 idosos, ambos os sexos. 32 sessões de MP (aparelhos e solo) 2x por semana 60min. Utilizou-se a escala Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA).	Melhora equivalente a 11,2% no teste de marcha. (P = 0,0001).
Nascimento et al., 2019	Efeitos de 16 semanas do método pilates mat sobre o equilíbrio, marcha, mobilidade funcional e força de idosas, 60-79 anos.	Determinar os efeitos de 16 semanas de prática do MP Mat e sobre o desempenho de mulheres idosas em testes de flexibilidade, marcha, mobilidade funcional, equilíbrio e força de membros inferiores.	Estudo quase experimental. 48 idosas entre 60-79 anos, grupo pilates (GP n=34) e controle (GC n=14). MP mat 2x por semana, 60min. Avaliação de marcha Time Up and Go (TUG), TUG motor (TUGm) e TUG cognitivo (TUGc).	Não Foram observados resultados significativos (p≤0,05)
Oliveira et al., 2013	Efeitos do método Pilates na autonomia funcional de idosas fisicamente ativas.	Verificar os efeitos do Pilates Solo, na autonomia funcional de idosas fisicamente ativas.	Estudo com 12 idosas (62-75 anos). 18 sessões de 20 minutos de MP mat totalizando 6 semanas. Protocolo do Grupo de Desenvolvimento	Não houveram resultados significativos para para a variável C10m,

AUTOR /ANO	ARTIGO	OBJETIVO	METODOLOGIA	PRINCIPAIS RESULTADOS
			Latino-Americano para a Maturidade (GDLAM) - caminhada de 10 metros (C10m)	Classificação “fraco” nos momentos pré e pós-avaliação.
Choi et al., 2019	Pilates exercise focused on ankle movements for improving gait ability in older women	Investigar os efeitos de um programa de 10 semanas de exercícios de Pilates focado nos movimentos do tornozelo para melhorar a habilidade de marcha em mulheres idosas residentes na comunidade.	Estudo com 22 idosas com ≥ 65 anos. 30 min de MP 2x por semana durante 10 semanas. Avaliação de marcha através do Sistema OptoGait (Microgate Co., Ltda, Bolzano, Itália)	Melhora dos parâmetros espaciais da marcha (comprimento da passada) ($P = 0,007$) e amplitude de movimento de tornozelo ($p < 0,05$)
Newell et al., 2012	Changes in gait and balance parameters in elderly subjects attending an 8-week supervised Pilates programme	Investigar se os idosos participantes de um programa de Pilates supervisionado na comunidade melhoram em termos de marcha e parâmetros de equilíbrio.	Estudo observacional com 9 idosos (60-76 anos). 1x por semana durante 8 semanas, 60 min. Avaliação da marcha: teste de caminhada 6 minutos em Biodex Gait Trainer 2 (Biodex Medical Systems Inc)	Melhora significativa na velocidade de caminhada. ($p=0.83$)
Yoon et al., 2016	Effects of modified Pilates on variability of inter-joint coordination during walking in the elderly	Examinar os efeitos de um programa de exercícios Pilates modificado de 8 semanas sobre o variabilidade da coordenação interarticular na marcha de idosos participantes.	N = 20 idosos. Grupo treinamento de pilates (GT n=10) e Grupo controle (GC n=10). 60min de MP mat 3x por semana durante 8 semanas. A marcha foi analisada com análise 3-DGait, em uma distância de 10 m.	Resultados positivos no grupo GT em comparação com o grupo GC, referente a quadril Joelho ($p < 0.05$).
Almazán, et al., 2020	The Influence of Pilates Exercises on Body Composition, Muscle Strength, and Gait Speed in Community-Dwelling Older Women: A Randomized Controlled Trial	Analisar os efeitos de um programa de exercícios do método Pilates na composição corporal, força muscular e desempenho físico entre mulheres espanholas pós-menopáusicas residentes na comunidade com mais de 60 anos.	ECR N= 107 ≤ 60 anos, Grupo controle (GC n=54) e grupo pilates (GP n=55). 2x por semana de 60 min. por 12 semanas. O teste cronometrado Up-and-Go (TUG) para avaliar a velocidade de marcha.	Velocidade da marcha: foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos na medição pós-intervenção ($p < 0.001$), com tamanho do efeito de grande porte (Cohen's $d = 0,86$).

Os estudos foram publicados entre 2011 e 2020. O tamanho da amostra dos estudos variou de 1 a 107 idosos. Quatro estudos envolveram apenas mulheres idosas e quatro estudos incluíram idosos de ambos os sexos, e os participantes tinham idades a partir de 60, alguns estudos não informaram a idade exata, nem limitaram uma idade máxima. O método Pilates utilizado nas intervenções foi especificado como: mat pilates com acessórios, mat pilates sem acessórios, ou pilates em aparelhos + mat pilates com acessórios, e alguns artigos não especificaram. O período das intervenções variou de 6 a 18 semanas e incluiu sessões que duravam de 1 a 3 vezes por semana, com duração de 1 hora em sua maioria, com exceção de dois estudos onde as sessões tiveram duração de 20 e 30 minutos.

Os métodos de avaliação da marcha utilizados nos estudos foram: escala de Tinetti, escala Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA) (Anexo 1), avaliação de marcha Time Up and Go (TUG) (Anexo 2) - TUG motor (TUGm) e TUG cognitivo (TUGc) - , protocolo do Grupo de Desenvolvimento Latino-Americano para a Maturidade (GDLAM) - caminhada de 10 metros (C10m), sistema OptoGait (velocidade da marcha, cadência, comprimento da etapa e comprimento da passada), teste de caminhada 6 minutos em Biodex Gait Trainer, câmeras infravermelhas (Oqus 300, Suécia).

A Escala Performance-Oriented Mobility Assessment (POMA) foi criada em 1986, por Tinetti, Williams e Mayewski e adaptada culturalmente para o Brasil em 2003 por Gomes. Existe o teste de avaliação do equilíbrio e o teste de avaliação da marcha, que apresenta os níveis: normal (com escore de 2 pontos) e anormal (com escore de 1 ponto), em que a pior pontuação chega a 9 e a melhor pontuação a um total de 18 pontos. O escore total com a soma da pontuação no equilíbrio e na marcha pode chegar a 57 pontos (QUADROS JÚNIOR; PESTANA; SCHINONI, 2017).

Escala de Tinetti, através de nove itens, avalia o equilíbrio estático e no restante dos sete itens, o equilíbrio dinâmico (marcha). Nesse teste são atribuídos um total de 16 pontos para a avaliação do equilíbrio e 12 pontos para avaliação da marcha, totalizando no máximo 28 pontos. (GUEDES *et al.*, 2017)

O teste cronometrado Up-and-Go (TUG) tem como objetivo avaliar a mobilidade e o equilíbrio funcional, usado para avaliar a marcha velocidade, uma medida de desempenho físico. Requer ficar de pé, saindo da posição sentado em uma cadeira, caminhar 3 metros, virando ao redor e sentando-se novamente. O desempenho do idoso é analisado através da contagem do tempo necessário para realizá-la (AIBAR-ALMAZÁN *et al.*, 2020).

Teste de caminhada de 10 metros (C10m) é um dos testes do protocolo do Grupo de Desenvolvimento Latino-Americano para a Maturidade (GDLAM), objetiva avaliar a autonomia funcional de mulheres idosas. No teste C10m, o propósito é avaliar o tempo a que a voluntária leva para percorrer 10m. Duas marcações são feitas no solo estabelecendo a distância a ser percorrida em linha reta. A idosa procura percorrer a distância no menor tempo possível, e o tempo do teste é registrado em segundos. Para todos os testes, o protocolo GDLAM sugere classificações, e no teste C10m a classificação é Fraco/Regular/Bom/Muito bom, sendo Fraco um tempo $>7,09$, Regular entre $7,09-6,34$, Bom $6,33-5,71$ e Muito Bom $<5,71$ (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

O sistema OptoGait é composto por transmissão e barras de recepção, com as duas barras colocadas paralelas entre si à distância de 1,5 m de distância, e é utilizado para avaliar velocidade da marcha, cadência, comprimento da etapa e comprimento da passada. Cada barra tem 96 LEDs de comunicação colocados a 1 cm de distância (figura 3). Quando um participante caminha entre as duas barras, interrupção de uma ótica o sinal é detectado e os parâmetros espaciais da marcha são calculados automaticamente (CHOI; JOO; LEE, 2019).

Figura 3 - Sistema OptoGait



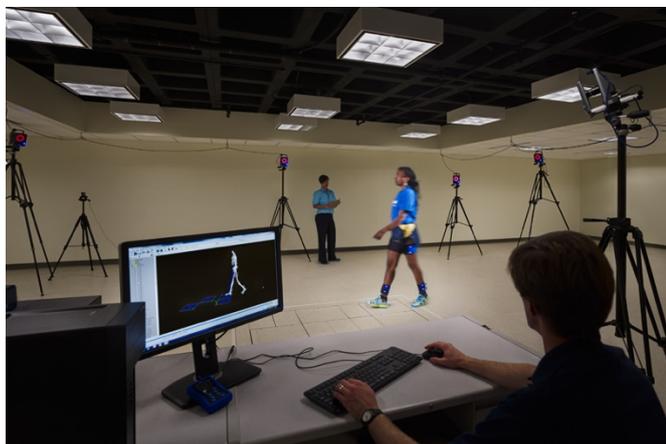
Fonte: www.optogait.com

Teste de caminhada 6 minutos = Os participantes caminharam durante 6 minutos em

um Biodex Gait Trainer 2 (Biodex Medical Systems Inc), que consistia em uma detecção de força de toque de calcanhar, e foi alcançada usando um algoritmo de detecção de limite próprio associado com o software da esteira. O intervalo da etapa foi definido como o início do toque de calcanhar de um pé ao início do toque de calcanhar de outro pé. O comprimento do passo foi determinado pela multiplicação intervalo de etapas pela velocidade média da esteira para esse intervalo. Dados adicionais de marcha também foram calculados, incluindo velocidade da caminhada, passada média e comprimento do passo, coeficiente médio de variação, tempo de apoio e um índice global de deambulação (NEWELL *et al.*, 2012).

No estudo de Yoon *et al.* (2016) utilizaram a 3D Gait para análise do movimento da marcha com 8 câmeras infravermelhas (figura 4). Antes do experimento, as câmeras foram colocadas no caminho de marcha de 10 m para redundância de rastreamento suficiente e foram calibradas usando o método de transformação não linear. Para identificar o movimento dos membros inferiores e calcular a variabilidade da coordenação inter-articular durante a caminhada, 16 marcadores reflexivos foram fixados na parte inferior dos corpos dos sujeitos, Marcadores bilaterais foram colocados na crista ilíaca, espinha ilíaca posterior superior e trocanter maior. Marcadores adicionais foram colocados no sacro, femoral lateral esquerdo, epicôndilos, maléolo lateral, calcanhar, 3º metatarso e 5º metatarso. Dois marcadores foram colocados na lateral esquerda coxa e perna. Após aquecimento suficiente, cada sujeito foi solicitado a caminhar 10 m em sua velocidade de preferência. Os testes de marcha dos indivíduos foram capturados no computador host com 8 câmeras infravermelhas (Oqus 300, Suécia) e cinco passadas do meio do caminho da marcha foram registradas (YOON; KIM; LIM, 2016).

Figura 4 - Sistema 3D Gait



Fonte: www.drexel.edu

Ao analisar a tabela 2, dos oito artigos selecionados para esta revisão, foram identificados três estudos em que se realizou a intervenção comparando dois grupos: Grupo Pilates e Grupo controle. Nascimento *et al.* (2019), propuseram avaliar os efeitos de 16 semanas de prática do método Pilates sobre o equilíbrio da marcha e demais funcionalidades em idosas entre 60-79 anos. Elas foram divididas em dois grupos: Grupo Pilates (n=34) e Grupo Controle (n=14), o grupo controle se manteve inativo ao longo do estudo, enquanto o grupo Pilates realizou os exercícios durante 16 semanas, com frequência semanal de dois dias e duração de 60 minutos a aula. O teste utilizado foi o TUG e verificou-se que o programa de Pilates não foi efetivo à melhora do padrão da marcha ($p \leq 0,05$).

Yoon, *et al.*, 2016, em seu estudo comparou dois grupos: 10 no grupo Pilates (GT) e 10 no grupo controle (GC). O grupo controle não sofreu nenhuma intervenção, já o grupo Pilates realizou durante 8 semanas exercícios de mat Pilates com frequência de três vezes na semana e duração de 60 minutos. Antes e após a intervenção foi realizada análise 3-D do movimento da marcha com 8 câmeras infravermelhas através do teste de marcha de 10 m. Observou-se resultados positivos no grupo GT em comparação com o grupo GC, um impacto positivo na marcha de idosos, potencialmente aumentando o ajuste neuromuscular.

A pesquisa de Almazán, *et al.*, 2020, analisou os efeitos de um programa de exercícios do método Pilates na composição corporal, força muscular e desempenho físico entre mulheres espanholas pós-menopáusicas residentes na comunidade com mais de 60 anos. A amostra do estudo foi de 109 idosas (107 ao final do estudo), com mais de 60 anos, divididas em: Grupo controle (n=54) e Grupo pilates (n=55). As sessões de pilates ocorreram 2x por semana, com duração de 1 hora, durante 12 semanas. Foi utilizado o teste cronometrado Up-and-Go (TUG) para avaliar a velocidade de marcha. Em relação a velocidade da marcha, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos na medição pós-intervenção ($p < 0.001$), com tamanho do efeito de grande porte (Cohen's $d = 0,86$). Sendo assim o estudo mostrou efeitos benéficos na força muscular, física desempenho e IMC, mas não induziu quaisquer alterações na composição corporal.

Verificou-se que cinco artigos selecionados para esta pesquisa, realizaram as avaliações em dois momentos distintos: pré e pós-intervenção, utilizando apenas o grupo Pilates. Guedes *et al.*, 2017, realizaram um estudo de caso com uma idosa de 77 anos, buscando avaliar a funcionalidade (postura, equilíbrio, marcha, flexibilidade e percepção corporal) de idosos praticantes do MP. A intervenção contou com 36 sessões de MP, 2x por semana com duração

de 60 min. Para avaliação de “equilíbrio e marcha” foi utilizada a escala de Tinetti. Após 3 meses de intervenção observou-se resposta positiva referente a marcha, havendo um incremento de 3 pontos referentes ao comprimento e altura dos passos e desvio da linha reta. O presente estudo demonstrou que um programa de Pilates aplicado foi eficaz no ganho de flexibilidade, equilíbrio dinâmico e estático, além de promover uma melhoria no alinhamento postural e da percepção corporal, variáveis importantes para a autonomia funcional de pessoas idosas.

Em seu estudo, Quadros Junior *et al.*, 2011, analisaram o efeito do tratamento com o MP na qualidade dos movimentos da marcha e do equilíbrio em idosos. A amostra foi composta por 12 idosos, com 60 anos ou mais, de ambos os sexos. Foram realizadas 32 sessões de MP (aparelhos e solo) 2x por semana com duração de 1h. Foi utilizada a escala POMA para avaliação do equilíbrio e da marcha, no primeiro encontro e após os 4 meses de tratamento. Observou-se uma melhora equivalente a 11,2% (amplitude de variação 2 pontos) no teste de marcha. Os resultados deste trabalho, embora realizado com uma amostra pequena, demonstram benefícios significativos na marcha e no equilíbrio em uma população idosa usando as técnicas do MP.

Oliveira *et al.*, 2013, teve por objetivo verificar os efeitos do Pilates solo, na autonomia funcional de idosas fisicamente ativas. A amostra foi composta por 12 idosas, com idade entre 62 e 75 anos. Intervenção contou com 18 sessões de 20 minutos de duração de mat pilates, totalizando 6 semanas. Aplicou-se o protocolo do Grupo de Desenvolvimento Latino-Americano para a Maturidade (GDLAM) – teste de caminhada de 10 metros (C10m). Após seis semanas de exercícios baseados no MP solo houve melhora da autonomia funcional de idosas fisicamente ativas, porém não houveram resultados significativos para a variável C10m, teste de marcha, onde as voluntárias foram classificadas como “fraco” nos momentos pré e pós-avaliação.

No estudo de Choi *et al.*, 2019, buscou-se investigar os efeitos de um programa de 10 semanas de exercícios de Pilates focado nos movimentos do tornozelo para melhorar a habilidade de marcha em mulheres idosas residentes na comunidade. O estudo contou com uma amostra de 22 idosas com idade ≥ 65 anos. As sessões de pilates tiveram duração de 30 minutos, 2x por semana e ocorreram durante 10 semanas. A habilidade de marcha foi avaliada medindo a velocidade da marcha, cadência, comprimento da etapa e comprimento da passada usando um sistema OptoGait. Melhorias significativas foram observados nos parâmetros espaciais da marcha, melhorados, força e amplitude de movimento do tornozelo.

No estudo de Newell *et al.*, 2012, objetivou-se investigar se os idosos participantes de um programa de Pilates supervisionado na comunidade melhoram em termos de marcha e parâmetros de equilíbrio. Com uma amostra de 9 idosos, entre 60 e 76 anos, maioria do sexo feminino, foram realizadas sessões de 1 hora de pilates, 1x por semana, durante 8 semanas. Para avaliar os Parâmetros de marcha, utilizou-se teste de caminhada 6 minutos em Biodex Gait Trainer. Observou-se que velocidade média de caminhada, ciclo do passo e comprimento do passo aumentaram significativamente. Os resultados do estudo sugere que um programa curto de Pilates pode ter o potencial de melhorar os parâmetros de marcha e oscilação, incluindo aqueles associados ao risco de queda.

Tabela 3 – Apresentação dos artigos: autor / ano, exercícios de pilates realizados, frequência semanal, número de sessões e duração da intervenção.

AUTOR /ANO	Exercícios realizados	Frequência semanal	Nº de sessões	Duração da sessão
Guedes et al., 2017	Repetições: 2x7 1ª Semana Ponte/bridge; ponte unipodal; the one leg circle; the saw; the hundred. 2ª Semana Repetiu-se protocolo da semana anterior. 3ª Semana Ponte; CrisCross; single leg stretch; the saw; the shell; hamstring stretch. 4ª Semana Repetiu-se o protocolo anterior a semana anterior. 5ª Semana Frong leg; criscross; single leg circle; leg pull; little abdominal curls 6ª Semana Repetiu-se protocolo da semana anterior. 7ª Semana Doggie Kick; ponte unipodal; sitting spiral; hamstring stretch; criscross. 8ª Semana The one leg circle; single leg circle; the saw; criscross; hamstring stretch 9ª Semana Extension; frong leg; leg pull; ponte; ponte unipodal; the shell; agachamento com auxílio da bola suíça.	2x por semana	3 meses / 24 sessões	60 min
Quadros Junior et al., 2011	Primeiro estágio: exercícios de respiração diafragmática, focando no padrão tridimensional, respirar com a parte inferior do tórax, dando ênfase a região látero-inferior e a região póstero-inferior.	2x por semana	4 meses / 32 sessões	60 min

AUTOR /ANO	Exercícios realizados	Frequência semanal	N° de sessões	Duração da sessão
	<p>Exercícios para recrutar os músculos do assoalho pélvico e abdominais profundos. Foram utilizados os seguintes exercícios, recrutamento do transverso do abdômen, recrutamento do assoalho pélvico, arcos e círculos de fêmur passivo e ativo com assistência das molas, chute de lado modificado.</p> <p>Realizados exercícios mobilização da cintura escapular com bastão, facilitação do movimento escapular com rolo.</p> <p>Segundo estágio: exercícios para mobilizar a coluna em extensão com pequena amplitude de movimento, agachamento com bola, meia ponta alta para duas pernas, série de perna na mola unilateral, exercícios de flexão dorsal e plantar na mola, chute de lado, alongamentos de membros inferiores no barril. Exercícios na cadeira: esses exercícios incluem vários posicionamentos realizados no MP, além de mobilizações articulares, fortalecimentos e treinos funcionais utilizando acessórios com faixas elásticas, bolas plásticas pequenas, pesos e bastões de madeira.</p> <p>Terceiro estágio foram realizados os seguintes exercícios: série em pé na cadeira sem apoio das mãos, desaceleração solear na cadeira, série de membro superior sentado na caixa no reformer, série de pernas em supino, agachamento assistido no trapézio, série de membro superior na barra torre, ponte sem mobilizar a coluna, arcos e círculos de fêmur sem assistência das molas, quadrúpede sem a bola.</p>			
Nascimento et al., 2019	<p>i) cinco minutos de aquecimento com exercícios de alongamento e respiração; ii) prática de cinquenta minutos de um conjunto formado por onze exercícios do método Pilates Mate: the hundred, roll up, single leg circle, single leg stretch, double leg stretch, single straight leg stretch, side kick lift,</p>	2x por semana	16 semanas	60 min

AUTOR /ANO	Exercícios realizados	Frequência semanal	Nº de sessões	Duração da sessão
	spine stretch forward, swimming, shoulder bridge e torpedo. Com o objetivo de intensificar e diversificar o treinamento, após a oitava semana, a bola suíça e o magic-circle foram integrados em uma das duas seções semanais do treinamento; iii) ao final das aulas foram realizados cinco minutos de alongamentos.			
Oliveira et al., 2013	1- Chutar com uma perna - Single Leg Kick (trabalha os músculos flexores do joelho); 2- Alongar uma perna – Single Leg Stretch (flexores do tronco); 3- Círculos com as pernas - Leg Circles (adutores e abdutores do quadril); 4- Chutar para o lado e para frente - Side Kick Front and Back (flexores do quadril); 5- Chutar lateralmente para cima e para baixo - Side Kicks Up and Down (Abdutores do quadril); 6- Ponte - Bridge (estabilização lombo-pélvica); 7- Puxar a perna para frente - Leg Pull Front (estabilização lombo-pélvica); 8- Círculos com os braços na parede - Wall Arm Circles (flexores do ombro).	3x por semana	6 semanas / 18 sessões	20 min
Choi et al., 2019	Aquecimento (5 min.) Trunk stretch / Arm circumduction Neck stretch /Lower limbs stretch Exercícios de Pilates (20 min.) Supine / Bridge Single leg bridge Curl up /Diagonal curl up Side lying / Side leg lift Side leg swing / Clam / Long sitting Saw / Standing / Heel walking Toe walking Relaxamento (5 min) Trunk stretch / Arm circumduction Neck stretch / Lower limbs stretch	2x por semana	10 semanas	30 min
Newell et al., 2012	A sessão procurou abordar a mobilidade e flexibilidade, bem como força. Em primeiro lugar, a estabilidade do núcleo foi	1x por semana	8 semanas	1 hora

AUTOR /ANO	Exercícios realizados	Frequência semanal	N° de sessões	Duração da sessão
	<p>abordada, principalmente cinta abdominal, inclinação pélvica e respiração que foram enfatizados ao longo dos exercícios subsequentes. Então mobilidade de coluna foi abordada, por ex. sentado com os joelhos dobrados no peito e rolar para trás ou em decúbito dorsal, flexione os joelhos no peito. Também foram usados contração de glúteos e ponte.</p> <p>Os exercícios para os membros inferiores pareciam trabalhar cada grupo muscular (quadríceps, isquiotibiais, gastrocnêmio e sóleo, tibial anterior) por exemplo. uma almofada foi colocada sob o joelho / panturrilha e perna esticada levantamentos iniciados, incluindo levantamentos de perna estendida VMO, plantarflexão e dorsiflexão usando theraband. Alongamento de quadríceps (deitado), gastrocnêmio, sóleo e isquiotibiais (deitado em decúbito dorsal com theraband) foram conduzidos.</p> <p>Os exercícios para membros superiores foram realizados em pé (funcional). Estes arcos de braço envolvidos (abdução usando pesos), braço levanta (flexão com pesos). Alongamento do peitoral (usando parede), seguido de alongamento do tríceps (braço atrás da cabeça). Trabalho em wobble board e bola suíça também em destaque. O Wobble board foi usado principalmente para fortalecer os tornozelos e melhorar a mobilidade (e estabilidade do núcleo) tocando (para a frente e para trás). Bolas suíças foram usadas para melhorar o núcleo exercícios de estabilidade, por exemplo cinta abdominal e inclinação pélvica.</p>			
Yoon et al., 2016	<p>1) para a mobilidade da coluna, exercite o queixo para cima e para baixo e seated forward e side spine stretches com TheraBand; 2) para exercícios de membros superiores, draw a sword e seated deltoid sentados com um TheraBand; e 3) para exercícios de fortalecimento dos membros</p>	3x por semana	8 semanas /24 sessões	60 min

AUTOR /ANO	Exercícios realizados	Frequência semanal	Nº de sessões	Duração da sessão
	inferiores, side-lying perna de cima e de baixo, deitada de lado com um magic circle e pé sentado e fortalecimento de tornozelo com TheraBand.			
Almazán, et al., 2020	<p>Aquecimento (10 minutos)</p> <p>Respiração / Elevação e depressão de escápulas / Liberação de quadril</p> <p>Fase central (35 minutos)</p> <p>Cadeira: Spine Twist / Leg pull front / hip Twist / Saw / bicycle in Air</p> <p>Exercícios de pé: push up / imprint & release / one leg circle / scapula isolation / arm circles</p> <p>Exercícios de solo: hundred / Rolling like a Ball / swimming / single leg stretch / scissors</p> <p>Exercícios com implementos: rollup (com fitball) / Double leg stretch (com Magic circle) / teaser (com faixa elástica) / neck pull (com fitball) / bridge (com Magic circle)</p> <p>Fase de relaxamento: cat stretch / Head nods / Shell stretch</p> <p>10 repetições são realizadas em todos os exercícios (Anexo 3)</p>	2x por semana	12 semanas	1 hora

Fonte: Rodrigues, 2021

5. DISCUSSÃO

Em três artigos do presente estudo, (CHOI; JOO; LEE, 2019; NEWELL; SHEAD; SLOANE, 2012; QUADROS JÚNIOR; PESTANA; SCHINONI, 2017; YOON; KIM; LIM, 2016) o tema sobre quedas, relacionado a marcha, foi amplamente discutido entre os autores. A incidência de quedas aumenta com a idade, e as mulheres são mais afetadas pelo comprometimento da autonomia funcional devido às alterações hormonais relacionadas à idade (ou seja, menopausa). O declínio fisiológico nos níveis de estrogênio associados à menopausa pode ser um fator que contribui para a deterioração da massa muscular e força, levando ao agravamento da independência funcional, incapacidade e um maior risco de hospitalização e mortalidade em mulheres, sendo que os efeitos positivos do exercício físico em mulheres na pós-menopausa foram demonstrados repetidamente (AIBAR-ALMAZÁN *et al.*, 2020; CARRASCO-POYATOS *et al.*, 2019).

Gervásio *et al.* (2012) realizaram um estudo comparando a marcha de oito mulheres adultas, com idade entre 25 e 40 anos, e oito idosas, de 60 a 75 anos. Verificaram que a marcha das idosas apresentou, além de menor velocidade e cadência, levando a um maior tempo de apoio, menor amplitude de movimento de tornozelo, principalmente em flexão plantar, que interfere no impulso da marcha; e lentidão nos movimentos de quadril, joelho e tornozelo, aumentando o ciclo da marcha. Esses achados mostram o quanto a perda de mobilidade de tornozelo do idoso aumenta o risco de quedas, incapacidade e mortalidade. (CHOI; JOO; LEE, 2019; GERVÁSIO *et al.*, 2012). Analisando também o movimento do tornozelo, Choi *et al.* (2019) avaliaram 22 idosas com idade ≥ 65 anos, com 30 minutos de MP 2x por semana durante 10 semanas, os resultados indicaram que as mulheres idosas submetidas à intervenção do MP obtiveram melhora nos movimentos do tornozelo, e conseqüentemente na habilidade de marcha, e esses resultados contribuem para a diminuição dos riscos de quedas.

Três estudos discutiram a importância da marcha na funcionalidade dos idosos (AIBAR-ALMAZÁN *et al.*, 2020; GUEDES *et al.*, 2017; NASCIMENTO; SILVA; OLIVEIRA, 2019; OLIVEIRA *et al.*, 2013). A literatura tem mostrado evidências positivas da aplicação do MP na população idosa. Bertoli *et al.*, (2017) revelaram que apenas 6 semanas de MP foi suficiente para melhorar a capacidade funcional de idosas ativas e não ativas. Em outro estudo semelhante, o uso de MP mat de 10 semanas melhorou a marcha, força muscular e mobilidade de idosas sedentárias (Choi *et al.*, 2019) e Liposcki *et al.*, (2019) relatou aumento da qualidade de vida em indivíduos sedentários mulheres após seis meses de treinamento com esteira e aparelhos de Pilates.

Bueno e Neves, (2019) e Moura *et al.*,(2019) corroboram que a prática do MP como atividade física, contribui para o condicionamento funcional, melhorando o condicionamento para as atividades de vida diária dos idosos o que reflete na conquista por realizar afazeres de modo independente e melhora as condições de saúde, promovendo ganho de equilíbrio, força muscular, flexibilidade, autonomia funcional, resistência muscular, composição corporal e resistência aeróbia. Bullo *et al.* (2015) em sua revisão, observou-se que a mobilidade dos participantes melhorou em diferentes regiões do corpo após uma intervenção de MP, e houve um grande efeito para MP sobre medidas de caminhada e habilidade de marcha, e um dos estudos mostrou um aumento na velocidade de marcha (Newell *et al.*,2012).

Analisando todos os artigos pesquisados, notamos que a maioria dos estudos seguiu um protocolo de tempo de duas vezes ou mais por semana, por, no mínimo 6 semanas, sendo que cinco destes estudos (AIBAR-ALMAZÁN *et al.*, 2020; GUEDES *et al.*, 2017; NASCIMENTO; SILVA; OLIVEIRA, 2019; QUADROS JÚNIOR; PESTANA; SCHINONI, 2017; YOON; KIM; LIM, 2016) realizaram sessões de 60 minutos cada. O estudo de Nascimento *et al.* (2019) realizou duas sessões de MP com 60 minutos por semana, com 48 idosas durante 16 semanas, e não foram observados resultados significativos ($p \leq 0,05$) entre os grupos para testes de marcha (TUG, TUGm, TIGc). Já o estudo de Oliveira *et al.* (2013), que também não encontrou resultados significativos referente a melhora da marcha, realizou três sessões de MP por semana, porém as intervenções tinham 20 minutos de duração, totalizando um período de 60 minutos de atividade por semana. Segundo as 'Recomendações globais sobre atividade física para saúde' da OMS, esse período não seria suficiente, já que idosos com 65 anos ou mais devem se envolver em 150 minutos de atividade de intensidade moderada ou 75 minutos de atividade aeróbica de intensidade e dois ou mais dias de atividade de fortalecimento muscular (ou seja, treinamento de força / resistência) por semana (IZQUIERDO *et al.*, 2021).

Ainda, Segundo o Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos (CDC), indivíduos idosos devem fazer atividades de fortalecimento muscular 2 vezes por semana ou mais, pois essas atividades fornecem benefícios adicionais à saúde (Michael O. Leavitt, 2008), porém o estudo de Newell *et al.*(2012) trabalhou com intervenção com MP 1x por semana durante 8 semanas e obteve uma melhora significativa na velocidade de marcha em idosos, que, segundo Studenski *et al.*, (2015) é de suma importância tendo associação a sobrevivência reconhecida na literatura. Ainda segundo Studenski *et al.*, 2015, p.56), a “velocidade de marcha pode ser considerado como um indicador resumido simples e acessível

de vitalidade, porque ele integra perturbações conhecidas e não reconhecidas em vários sistemas orgânicos, muitos dos quais afetam a sobrevivência.”

Ao considerar os três estudos em que foi comparando dois grupos (Grupo Pilates e Grupo controle), verificou-se que em dois artigos (AIBAR-ALMAZÁN *et al.*, 2020; YOON; KIM; LIM, 2016) o Grupo Pilates se sobressaiu com resultados significativos em relação ao Grupo Controle. Porém, ao avaliarmos a quantidade de participantes no estudo de Nascimento *et al.*, (2019), que não demonstrou resultados significativos para melhora da marcha, percebemos um tamanho amostral muito variado onde Grupo Pilates apresenta n=34 e Grupo Controle n=14, interferindo assim na qualidade metodológica do estudo. Nos demais estudos, a amostra entre os grupos foi equivalente, como Yoon; Kim; Lim, (2016), em que o Grupo Pilates e Grupo controle apresentam n=10 e o e no estudo de Aibar-Almazán *et al.* (2020), em que a amostra no Grupo Pilates foi composta por n=55 e no Grupo Controle n=54.

Do mesmo modo, podemos destacar algumas características dos artigos em que se analisou os efeitos do Grupo Pilates, com avaliações pré e pós-intervenção. Dos cinco artigos selecionados na pesquisa, quatro (CHOI; JOO; LEE, 2019; GUEDES *et al.*, 2017; NEWELL; SHEAD; SLOANE, 2012; QUADROS JÚNIOR; PESTANA; SCHINONI, 2017) obtiveram benefícios através da prática com o método Pilates, apresentando efeitos positivos na marcha pós-intervenção. Podemos destacar novamente o fator tamanho da amostra como um fator limitante, visto que a média da amostra foi de treze participantes por estudo. Já na pesquisa de Guedes *et al.* (2017), esse valor é ainda menor composta por apenas uma idosa.

Conforme a tabela 3, podemos perceber que a sequência dos exercícios é diferente entre os estudos, assim como os exercícios em si, não existindo um padrão. Alguns informam os nomes dos exercícios, descrevem detalhadamente a maneira de execução dos mesmos, até inserindo imagens, outros informam a nomenclatura e outros não informam o nome, mas descrevem os exercícios. A maioria dos estudos analisados nesta revisão, mesmo com adaptações, enfatizaram os princípios básicos do método, como: a respiração e a centralização.

O MP provou ser eficaz para a população idosa na melhora da qualidade de marcha em 6 artigos dos 8 selecionados para essa revisão, sendo que nos estudos de Oliveira *et al.* (2013) e Nascimento *et al.* (2019) os resultados referentes a melhora da marcha para essa população não foram significativos. De acordo com os estudos analisados nesta revisão, pode-se sugerir que os exercícios do MP oferecem efeitos positivos na melhora da marcha de pessoas idosas, funcionando como uma ferramenta para amenizar os efeitos deletérios do processo de

envelhecimento. Porém, é importante mencionar algumas limitações encontradas nos estudos, como por exemplo, poucos participantes, sendo a maioria do sexo feminino, a descrição da forma de execução dos exercícios, o tipo de exercício, o número de repetições, todas essas análises devem ser considerados a fim de aperfeiçoar pesquisas futuras.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados desta revisão, sugere-se que o MP apresenta-se como uma potencial ferramenta para melhorar os padrões da marcha, auxiliando na sua reabilitação e reduzindo a ocorrência de quedas em idosos, evitando o surgimento de lesões graves, que geram risco à saúde e que levam ao declínio de sua independência funcional. A maioria dos estudos trouxe resultados positivos, porém, a efetividade do método em relação a melhora da marcha não foi estatisticamente significativa em todos os estudos dessa revisão.

Ao analisar os protocolos, verifica-se que foram empregados diferentes métodos validados cientificamente de avaliação da marcha, o que pode dificultar a comparação dos dados. Assim, apesar do MP se mostrar efetivo, tendo em vista as limitações metodológicas dos estudos, tais como disparidade de n amostral, diferenças entre os protocolos de exercícios, de tempo de sessão, de quantidade de sessões, bem como escolha dos exercícios realizados, e a técnica dos mesmos, sugere-se que novos estudos sejam feitos, com n amostral maiores, com um número de sessões semelhantes entre eles, com indivíduos de ambos os sexos, e exercícios específicos do MP.

REFERÊNCIAS

- AIBAR-ALMAZÁN, A. et al. The Influence of Pilates Exercises on Body Composition, Muscle Strength, and Gait Speed in Community-Dwelling Older Women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. Publish Ah, n. 21, p. 1–8, 2020.
- ARAÚJO, S. C. Treinamento resistido melhora a velocidade de marcha em idosos Ouro Preto - MG 2020. **manuscrito- Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Educação Física da Universidade Federal de Ouro Preto-MG**, p. 29, 2020.
- BERTOLI, J.; BIDUSKI, G. M.; DE LA ROCHA FREITAS, C. Six weeks of Mat Pilates training are enough to improve functional capacity in elderly women. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 21, n. 4, p. 1003–1008, 2017.
- BIANCHI, A. B.; OLIVEIRA, J. M.; BERTOLINI, S. M. M. G. Marcha no processo de Envelhecimento: Alterações , Avaliação e Treinamento. **Revista UNINGÁ**, v. 45, p. 52–55, 2015.
- BUENO, G. A. S. Marcha de mulheres idosas e risco de quedas: influência do histórico de queda e medo de cair. **repositório institucional da Universidade de Brasília**, n. 2, p. 1–13, 2019.
- BUENO, M. B. T.; NEVES, F. B. Efeitos do Método Pilates em Idosos: Revisão de literatura. **Revista Saúde e Desenvolvimento Humano - ISSN 2317-8582**, v. 7 (2), p. 99–105, 2019.
- BULLO, V. et al. The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: A systematic review for future exercise prescription. **Preventive Medicine**, v. 75, p. 1–11, 2015.
- CARRASCO-POYATOS, M. et al. Pilates vs. muscular training in older women. Effects in functional factors and the cognitive interaction: A randomized controlled trial. **Physiology and Behavior**, v. 201, p. 157–164, 2019.
- CARVALHO, A. D.; CHAVES, T. V. P.; CHAVES, C. T. DE O. P. Relevância do método Pilates nas alterações musculoesqueléticas na terceira idade. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. e244101220355, 2021.
- CHOI, W.; JOO, Y.; LEE, S. Pilates exercise focused on ankle movements for improving gait ability in older women. **Journal of Women and Aging**, v. 33, n. 1, p. 30–40, 2019.
- COSTA, L. M. R. DA et al. The Effects of Pilates on the Elderly: An Integrative Review TT - Os Efeitos do Método Pilates Aplicado à População Idosa: Uma Revisão Integrativa. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 19, n. 4, p. 695–702, 2016.
- ENGERS, P. B. et al. Efeitos da prática do método Pilates em idosos: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 56, n. 4, p. 352–365, 2016.
- FERNANDES, A. M. B. L. et al. Efeitos da prática de exercício físico sobre o desempenho da marcha e da mobilidade funcional em idosos. **Fisioterapia em Movimento**, v. 25, n. 4, p. 821–830, 2012.
- FIGUEIREDO, T. M.; DAMÁZIO, L. C. M. Intervenção Do Método Pilates Em Idosos No

- Brasil: Uma Revisão Sistemática. **Revista Brasileira Ciências da Saúde - USCS**, v. 16, n. 57, p. 87–97, 2018.
- GERVÁSIO, F. M. et al. Marcha de Idosas e Risco de Quedas Gait of elderly woman and risk of falls. **Revista Movimenta ISSN**, v. 5, n. 1, p. 1984–4298, 2019.
- GUEDES, M. J. DAS N. et al. Avaliação na funcionalidade de uma idosa praticante do método Pilates. **Interscientia**, v. 5, n. 1, p. 27–46, 2017.
- HITA-CONTRERAS, F. et al. Fall prevention in postmenopausal women: the role of Pilates exercise training. **Climacteric**, v. 19, n. 3, p. 229–233, 2016.
- IZQUIERDO, M. et al. International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. **The journal of nutrition, health & aging 2021**, p. 1–30, 2021.
- JEON, M. Y.; GU, M. O.; YIM, J. E. Comparison of Walking, Muscle Strength, Balance, and Fear of Falling Between Repeated Fall Group, One-time Fall Group, and Nonfall Group of the Elderly Receiving Home Care Service. **Asian Nursing Research**, v. 11, n. 4, p. 290–296, 2017.
- KANSO, S. VI WORKSHOP DE ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO III ENCONTRO MINEIRO DE ESTUDOS EM ERGONOMIA VIII SIMPÓSIO DO PROGRAMA TUTORIAL EM ECONOMIA DOMÉSTICA 1 Processo de envelhecimento populacional-um panorama mundial *. p. 1–23, 2013.
- LIPOSCKI, D. B. et al. Influence of a Pilates exercise program on the quality of life of sedentary elderly people: A randomized clinical trial. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 23, n. 2, p. 390–393, 2019.
- MAZINI FILHO, M. L. et al. Força e potência muscular para autonomia funcional de idosos: uma breve revisão narrativa. **Revista de Educação Física / Journal of Physical Education**, v. 87, n. 3, p. 439–446, 2018.
- MELLO, J. S. S. et al. Intervenção pelo método Pilates no solo: influência sobre o desempenho motor, funcional e cognitivo de idosos. **Arquivos de Ciências da Saúde**, v. 26, n. 1, p. 15, 2019.
- MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. DE C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 758–764, 2008.
- MICHAEL O. LEAVITT. 2008 Physical Activity. **Health (San Francisco)**, 2008.
- MOURA, G. C. et al. Effect of pilates method on physical fitness related to health in the elderly: A systematic review. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 25, n. 1, p. 76–87, 2019.
- MUELLER, D. et al. Effect of mat vs. apparatus pilates training on the functional capacity of elderly women. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 25, p. 80–86, 2021.
- NASCIMENTO, M. D. M.; SILVA, P. S. T.; OLIVEIRA, L. V. F. V. DE. Efeitos de 16 semanas do método pilates mat sobre o equilíbrio, marcha, mobilidade funcional e força de idosas, 60-79 anos. **Saúde (Santa Maria)**, v. 45, n. 1, 2019.
- NEWELL, D.; SHEAD, V.; SLOANE, L. Changes in gait and balance parameters in elderly subjects attending an 8-week supervised Pilates programme. **Journal of Bodywork and**

Movement Therapies, v. 16, n. 4, p. 549–554, 2012.

OLIVEIRA, L. C. DE et al. Efeitos do método Pilates na autonomia funcional de idosas fisicamente ativas. **Revista terapia manual posturologia**, v. 11, n. 53, p. 395–400, 2013.

OLIVEIRA JC; ALBUQUERQUE FRPC; LINS IB. **Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 1980-2050 – Revisão 2008**. [s.l: s.n.].

QUADROS JÚNIOR, M. C.; PESTANA, A. M. S.; SCHINONI, M. I. Efeito do método Pilates na qualidade dos movimentos da marcha e no equilíbrio de idosos. **Fisioterapia Brasil**, v. 12, n. 1, p. 37–42, 2017.

ROSA, K. et al. Qualidade de vida e avaliação funcional em idosos praticantes de Pilates e idosos sedentários. **Ries**, v. 2, p. 18–28, 2013.

SANTOS, D. et al. Impacto Do Treino De Resistência Muscular Através Do Método De Pilates Solo Na Marcha De Idosos. **Congresso internaxional de envelhecimento humano**, v. 4, 2015.

SILVA, L. D. DA et al. Six weeks of Pilates improved functional mobility, postural balance and spatiotemporal parameters of gait to decrease the risk of falls in healthy older adults. **Journal of Bodywork & Movement Therapies**, n. xxxx, p. 1–8, 2021.

SILVA, L. D. DA; SHIEL, A.; MCINTOSH, C. Pilates Reducing Falls Risk Factors in Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Frontiers in Medicine**, v. 8, n. September, 2021.

STUDENSKI, S. et al. Gait Speed and Survival in Older Adults. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, v. 305, n. 1, p. 50–58, 2015.

YOON, S.; KIM, J. N.; LIM, H. S. Effects of modified pilates on variability of inter-joint coordination during walking in the elderly. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 28, n. 12, p. 3463–3467, 2016.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division: World Population Prospects: The 2012 Revision. New York, 2013. <https://www.un.org/en/development/desa/publications/world-population-prospects-the-2012-revision> acesso em 10 de outubro de 2021

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls> - acesso em 10 outubro de 2021

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> - acesso em 10 outubro de 2021

Sistema Opto Gait em:
<http://www.optogait.com/OptoGaitPortal/media/Photo/Product/WomanTreadmill.jpg> - acesso em 08 de outubro de 2021

Sistema 3D Gait em:
<http://www.optogait.com/OptoGaitPortal/media/Photo/Product/WomanTreadmill.jpg>. Acesso
em 08 de outubro de 2021

ANEXOS

ANEXO 1 – ESCALA DE AVALIAÇÃO DE MARCHA – TINETTI

Quadro 2b. Escala de Avaliação da Marcha - Índice de Tinetti

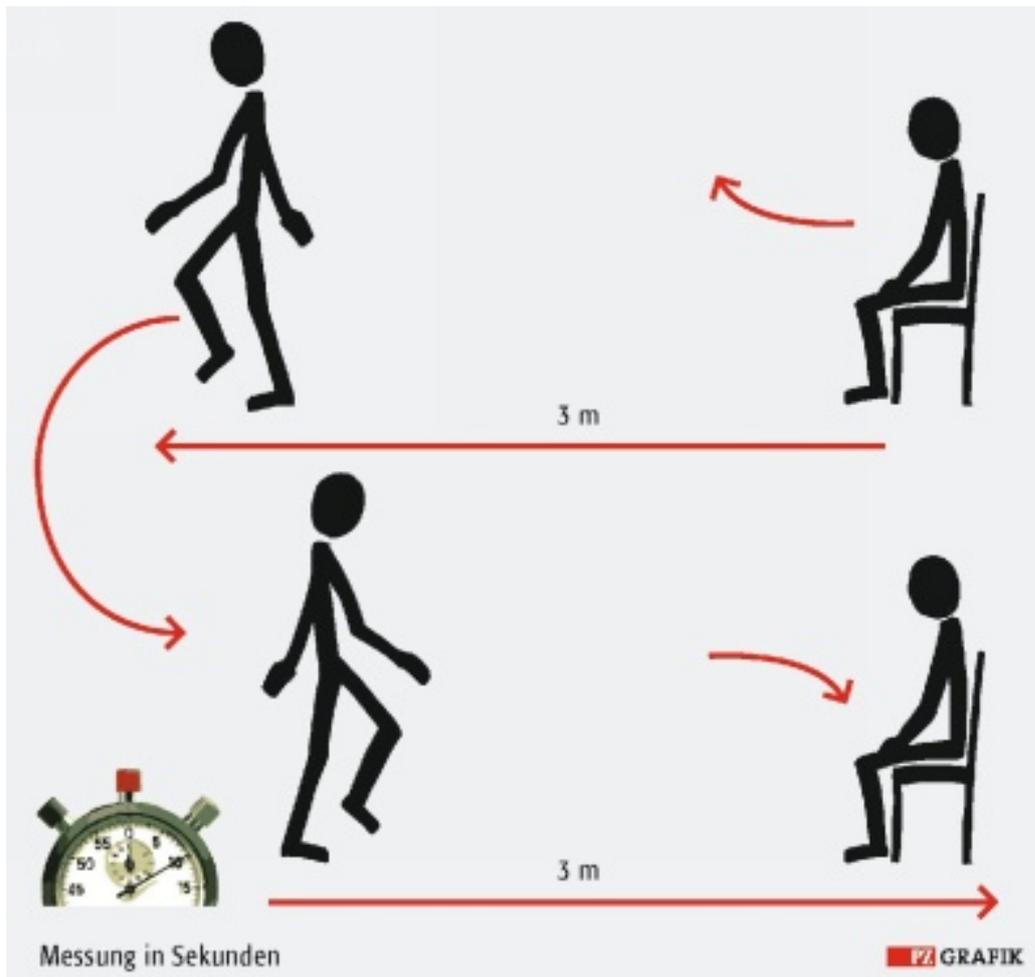
10. Início da marcha	Hesitação ou várias tentativas para iniciar	0 ()
	Sem hesitação	1 ()
11. Comprimento e altura dos passos	a) Pé Direito	
	- não ultrapassa o pé esquerdo	0 ()
	- ultrapassa o pé esquerdo	1 ()
	- não sai completamente do chão	0 ()
	- sai completamente do chão	1 ()
	b) Pé Esquerdo	
	- não ultrapassa o pé direito	0 ()
	- ultrapassa o pé direito	1 ()
- não sai completamente do chão	0 ()	
- sai completamente do chão	1 ()	
12. Simetria dos passos	Passos diferentes	0 ()
	Passos semelhantes	1 ()
13. Continuidade dos passos	Paradas ou passos descontínuos	0 ()
	Passos contínuos	1 ()
14. Direção	Desvio nítido	0 ()
	Desvio leve ou moderado ou uso de apoio	1 ()
	Linha reta sem apoio (bengala ou andador)	2 ()
15. Tronco	Balanço grave ou uso de apoio	0 ()
	Flexão dos joelhos ou dorso ou abertura dos braços	1 ()
	Sem flexão, balanço, não usa os braços ou apoio	2 ()
16. Distância dos tornozelos	Tornozelos separados	0 ()
	Tornozelos quase se tocam enquanto anda	1 ()

FONTE: FREITAS, E.V. et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, pp. 615, 2002

Pontuação da Marcha: 12.

Pontuação Total: 28.

ANEXO 2 – TUG (TIMED UP AND GO)



ANEXO 3 - EXERCÍCIOS DO MP REALIZADOS DO ESTUDO DE ALMAZÁN, ET AL., 2020 . THE INFLUENCE OF PILATES EXERCISES ON BODY COMPOSITION, MUSCLE STRENGTH, AND GAIT SPEED IN COMMUNITY-DWELLING OLDER WOMEN: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

Warm-up phase (10 min.):	
<p>Exercise 1. Breathing</p>  <p>Starting position: spine neutral and vertical pelvis. Knees bent, feet flat on mat. Exhale: lower head starting from top and sequentially articulate the spine. Inhale: return to the starting position.</p>	<p>Exercise 2. Elevation & depression of scapulae</p>  <p>Starting position: supine, knees flexed, spine and pelvis neutral. Feet abducts hip-distance apart on mat. Inhale: slide shoulders up toward ears, elevating scapulae. Exhale: slide shoulders away from ears, lightly pressing palms into mat.</p>
<p>Exercise 3. Hip release</p>  <p>Starting position: supine, knees flexed, spine and pelvis neutral. Feet abducts hip-distance apart on mat. Inhale: rotate hip laterally so that it falls to one side as the knee and foot slide away from the torso. Exhale: medially rotate the hip joint, while the knee flexes and the foot approaches the torso.</p> <p>10 repetitions are performed in all exercises</p>	
Central Phase (35 min.):	
Chair exercises, Session 2	Standing exercises, Sessions 3-4
<p>Exercise 1. Spine twist</p>  <p>Starting position: sitting in a chair, pelvis and spine neutral and arms extended to the sides at shoulder level. Inhale and exhale: rotate maximally, then inhale to return to the starting position.</p> <p>Exercise 2. Leg pull front</p>  <p>Starting position: push-up position in chair, pelvis and spine neutral. Legs and arms extended. Inhale: extend one hip, reaching leg as high as possible while stabilizing pelvis and keeping spine in neutral. Exhale: Lower the leg to join the other.</p> <p>Exercise 3. Hip twist</p>  <p>Starting position: sitting in chair, legs extended in air, parallel and adducted with hips flexed as much as possible. To prepare, inhale. Exhale: begin to circle both legs in one direction. Inhale: complete the circle and return legs to starting position.</p> <p>Exercise 4. Saw</p>  <p>Starting position: sitting in the chair. Spine and pelvis in neutral position, legs stretched out, and arms open and extended at shoulder level. Inhale: do a spinal rotation while keeping back straight. Exhale: perform trunk flexion while articulating from lumbar to cervical towards the opposite foot.</p> <p>Exercise 5. Bicycle in air</p>  <p>Starting position: sitting in a chair, neutral pelvis and spine and raised legs. Inhale: flex hip and extend knee. At the same time, extend the other leg. Exhale: flex the knee of the extended leg and extend the flexed leg.</p> <p>10 repetitions are performed in all exercises</p>	<p>Exercise 1. Push up</p>  <p>Starting position: standing, legs parallel, articulated spine and flexed head. Inhale: maintain center of gravity. Exhale: walk on hands until they are below shoulders and legs are straight.</p> <p>Exercise 2. Imprint & release</p>  <p>Starting position: standing, pelvis and spine neutral. Arms long by sides, palms down. Exhale: contract abdominals and imprint spine. Inhale: return to neutral position.</p> <p>Exercise 3. One leg circle</p>  <p>Starting position: standing, pelvis and spine neutral. Arms by sides and palms down. Make circles with one leg. Inhale for the first part of the circle and exhale for the second part.</p> <p>Exercise 4. Scapula isolation</p>  <p>Starting position: standing, pelvis and spine neutral. Knees flexed and arms extended to the front at shoulder level. Inhale: protract scapulae. Exhale: return to the neutral position.</p> <p>Exercise 5. Arm circles</p>  <p>Starting position: standing, pelvis and spine neutral. Knees flexed and arms open and extended to the sides. Inhale: bring arms up towards the ceiling, with palms facing each other. Exhale: describe circle with both arms</p> <p>10 repetitions are performed in all exercises</p>

<i>Floor exercises. Sessions 5-12</i>	<i>Exercises with implements. Sessions 13-24</i>
<p>Exercise 1. Hundred</p>  <p>Starting position: supine, spine and pelvis in neutral position. Knees bent, arms on either side of the body. Inhale while doing cranio-vertebral flexion. Exhale while raising the torso. Maintaining the position, perform one hundred inspirations/exhalations. Exhale and return to the starting position.</p> <p>Exercise 2. Rolling like a ball</p>  <p>Starting position: sitting, pelvis and spine neutral, flexed legs and arms flexed and resting on legs. Inhale: contract abdominals and roll backward. Exhale: reverse the direction of rolling.</p> <p>Exercise 3. Swimming</p>  <p>Starting position: prone, pelvis and spine neutral, legs extended along mat and arms extended overhead along mat. Inhale: reach one arm and the opposite leg high while lowering the other arm and leg. Exhale and change.</p> <p>Exercise 4. Single leg stretch</p>  <p>Starting position: supine with upper body flexed off mat. Legs tabletop and hands resting on the legs. Inhale: raise trunk. Exhale stretch one leg while hands hold the other leg.</p> <p>Exercise 5. Scissors</p>  <p>Starting position: supine, spine and pelvis in neutral position. Raised and stretched legs. Inhale: open both legs by draw a V. Exhale: both legs return to the center.</p> <p style="text-align: center;">10 repetitions are performed in all exercises</p>	<p>Exercise 1. Roll up (with fitball)</p>  <p>Starting position: supine, pelvis and spine neutral, legs extended, arms to ceiling and hands holding the fitball. Inhale and exhale: reach up while articulating the spine.</p> <p>Exercise 2. Double leg stretch (with magic circle)</p>  <p>Starting position: supine, pelvis and spine neutral. Legs raised and flexed and arms raised holding the magic circle. Inhale: perform vertebral skull flexion. Exhale: stretch both arms and legs.</p> <p>Exercise 3. Teaser (With elastic band)</p>  <p>Starting position: supine, trunk raised and elastic band on metatarsals with bent legs. Inhale: flex legs to tabletop position. Exhale: stretch both legs and arms.</p> <p>Exercise 4. Neck pull (with fitball)</p>  <p>Starting position: supine, spine and neutral pelvis. Legs extended along mat and arms raised and holding the fitball. Inhale: perform thoracic flexion, flexing over legs. Exhale: lengthen spine to neutral</p> <p>Exercise 5. Bridge (with magic circle)</p>  <p>Starting position: raised pelvis, spine in neutral position, arms raised holding the magic circle and bent knees. Inhale: hold the position. Exhale: lift one leg up.</p> <p style="text-align: center;">10 repetitions are performed in all exercises</p>
Relaxation phase (15 min.):	
<p>Exercise 1. Cat stretch</p>  <p>Starting position: quadruped, knees aligned with hips, hands aligned with shoulders. Inhale: maintain starting position. Exhale: arch the back with a slight abdominal contraction. Inhale: hold. Exhale: return to the starting position.</p> <p>Exercise 3. Shell Stretch</p>  <p>Starting position: sitting on heels, spine flexed, legs together and arms relaxed on mat by sides. Inhale: keep abdominals tight, with head and shoulders relaxed. Exhale while allowing the spinal extensors to be released by breathing.</p> <p style="text-align: center;">10 repetitions are performed in all exercises</p>	<p>Exercise 2. Head nods</p>  <p>Starting position: supine, pelvis and spine neutral. Arms extended by sides. Inhale: lengthen the back of the neck, letting the head rest on the mat, chin slightly closer to the chest. Exhale: return to the starting position.</p>