UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ – UENP
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

GRAZIELLA CRISTINA ROQUE

EFEITOS DOS EXERCÍCIOS DE PILATES NO ALINHAMENTO POSTURAL: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

Jacarezinho
2024

GRAZIELLA CRISTINA ROQUE

EFEITOS DOS EXERCÍCIOS DE PILATES NO ALINHAMENTO POSTURAL: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – PPGCMH/UENP, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná, como requisito parcial a obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Orientador(a): Profª Drª Laís Campos de Oliveira

Jacarezinho
2024

GRAZIELLA CRISTINA ROQUE

EFEITOS DOS EXERCÍCIOS DE PILATES NO ALINHAMENTO POSTURAL: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – PPGCMH/UENP, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná, como requisito parcial a obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

BANCA EXAMINADORA:

_____

Prof. Dr.ª Laís Campos de Oliveira
Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP)

_____

Prof. Dr. Fabrício José Jassi
Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP)

_____

Prof. Dr. Rodrigo Franco de Oliveira
Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA)

Jacarezinho, 19 de abril de 2024.

Dedicatória

Dedico este trabalho a minha família, em especial a minha mãe e meu pai que são a minha base, e ao meu namorado que sempre me apoiou e me incentivou a buscar cada vez mais conhecimento, e me motivou nos momentos de angústia.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que me permitiu viver todas as coisas, inclusive as oportunidades de aprendizado, pelo dom da vida e por ser meu alicerce todo os dias.

Aos meus pais Adelardo e Roseli, que me ensinaram o caminho até aqui, e que dentro das suas condições fizeram o possível para que pudesse me formar, e hoje fazer um Mestrado. Sou grata a Deus pela família que tenho, pois filha de um eletricista e de uma cozinheira, hoje alcançar o título de Mestre é uma conquista.

Ao meu namorado João Alexandre, que acreditou e segurou minha mão em cada desafio que surgia, e me ajudou a conciliar trabalho com estudo, não me deixando desistir no caminho.

A professora Laís Campos de Oliveira, que me orientou com muita dedicação e competência, com sua paciência me acolheu e me direcionou pelo caminho do conhecimento. Espero um dia ser uma professora tão boa quanto você, hoje você se faz referência para mim!

A minha parceira de revisão Maria Vitória, que me auxiliou durante todo o processo do trabalho. Agradeço também ao professor Raphael Gonçalves de Oliveira, que me auxiliou nos cálculos estatísticos e sempre me auxiliou nas dúvidas. A todos meu muito obrigada!

RESUMO

INTRODUÇÃO: Os desalinhamentos posturais são um importante problema de saúde em todo o mundo, e intervenções baseadas em exercício físico, frequentemente são utilizadas para melhora postural. Nos últimos anos, os exercícios de Pilates tem sido uma das modalidades mais procuradas tanto para aumentar o condicionamento físico quanto para reabilitação, sendo comum seu uso em casos de desalinhamentos posturais. Contudo, existe uma escassez dentro da literatura em relação a estudos com alto rigor metodológico, que investiguem essa temática. **OBJETIVO:** Verificar os estudos do tipo ECRs em relação aos efeitos dos exercícios de Pilates no alinhamento postural. **MÉTODOS:** Foi realizada uma busca sistematizada na literatura e procedimento estatístico de metanálise. Foram considerados elegíveis os ECRs que utilizaram como intervenção os exercícios de Pilates e como desfecho avaliação do alinhamento postural. As buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados: *PubMed; EMBASE; CENTRAL; CINAHL; Web of Science; LILACS; SportDiscus e PEDro*. A avaliação do risco de viés e qualidade metodológica foram realizadas pela escala *PEDro*. A qualidade/certeza da evidência foi observada pelo sistema *GRADE*. Para metanálise, a medida de efeito foi uma diferença da média padronizada entre os grupos no momento pós-intervenção. A heterogeneidade foi quantificada pela estatística I^2 e pelo teste de Cochrane Q. Os valores referentes ao efeito do tratamento, foram considerados significativos quando $p < 0,05$. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa RevMan, versão 5.4. **RESULTADOS:** Inicialmente, 923 registros foram localizados. Após o processo de triagem foram incluídos 15 ECRs na revisão sistemática. Não foi utilizado filtro que limitasse o ano de publicação. Os ECRs incluídos foram publicados entre os anos de 2012 até 2023. A avaliação da qualidade metodológica, demonstrou que dos 15 estudos incluídos, sete foram de alta qualidade (escore *PEDro* ≥ 6 pontos), com escore médio entre os estudos de 5,6 pontos. A análise qualitativa demonstrou dispersão entre os ECRs, no que diz respeito as abordagens e as dosagens utilizadas. Não houve resultados significativos para nenhum dos desfechos avaliados. A avaliação da qualidade da evidência pelo sistema GRADE foi considerada baixa ou muito baixa. Além disso, não foi possível realizar subanálises, para verificar outros desfechos, visto que não

haviam estudos suficientes para as comparações. **CONCLUSÃO:** Como em todos os ECRs os segmentos corporais analisados demonstraram uma qualidade de evidência baixa ou muito baixa, e não foram observados resultado significativo a favor do Pilates, até o momento, os profissionais de saúde devem utilizar os exercícios de Pilates com cautela quando o objetivo estiver atrelado a melhora postural, até que novos ECRs com alto rigor metodológico sobre essa temática, sejam desenvolvidos.

Palavras-chave: Coluna Vertebral; Exercício físico; Saúde; Terapia por exercício.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Postural misalignments are an important health problem worldwide, and interventions based on physical exercise are often used to improve posture. In recent years, Pilates exercises have been one of the most sought after modalities both to increase physical conditioning and for rehabilitation, and its use is common in cases of postural misalignments. However, there is a scarcity in the literature in relation to studies with high methodological rigor that investigate this topic. **OBJECTIVE:** Check controlled and randomized trials regarding the effects of Pilates exercises on postural alignment **METHODS:** A systematic literature search and statistical meta-analysis procedure were carried out. RCTs that used Pilates exercises as an intervention and assessment of postural alignment as an outcome were considered eligible. The searches were carried out in the following databases: PubMed; BASIS; CENTRAL; CINAHL; Web of Science; LILACS; SportDiscus and PEDro. The assessment of risk of bias and methodological quality was carried out using the PEDro scale. The quality/certainty of the evidence was observed using the GRADE system. For meta-analysis, the effect measure was a difference in the standardized mean between the groups at the post-intervention time. Heterogeneity was quantified by the I2 statistic and the Cochrane Q test. Values referring to the treatment effect were considered significant when $p < 0.05$. All analyzes were performed using the RevMan program, version 5.4. **RESULTS:** Initially, 923 records were located. After the screening process, 15 RCTs were included in the systematic review. No filter was used to limit the year of publication. The RCTs included were published between the years 2012 and 2023. The assessment of methodological quality stated that of the 15 studies included, seven were of high quality (PEDro score ≥ 6 points), with an average score between the studies of 5.6 points . The qualitative analysis demonstrated dispersion between the RCTs, with regard to the approaches and dosages used. There were no significant results for any of the stages evaluated. The assessment of the quality of evidence by the GRADE system was considered low or very low. Furthermore, it was not possible to carry out sub-analyses to check other stages, as there were not enough studies for comparisons. **CONCLUSION:** As in all RCTs the body segments analyzed demonstrated a low or very low quality of evidence, and no significant results in favor of Pilates were observed, to date, health professionals should use Pilates exercises with caution

when the objective is linked to postural improvement, until new RCTs with high methodological rigor on this topic are developed.

Key words: Exercise therapy; Health; Physical exercise; Spine.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 12
1.1 Apresentação do problema e justificativa..... 12
2. OBJETIVOS..... 14
2.1 Objetivo Geral 14
2.2 Objetivos específicos..... 14
3. REVISÃO DA LITERATURA 15
3.1 Alinhamento postural..... 15
3.2 Alterações posturais..... 18
3.2.1 Alterações posturais na infância e adolescência..... 22
3.2.2 Alterações posturais na vida adulta..... 24
3.2.3 Alterações posturais em idosos..... 25
3.3 Avaliações posturais..... 27
3.4 Modalidades utilizadas para alinhamento postural..... 29
3.4.1 Contexto histórico das alterações posturais e métodos corretivos..... 29
3.4.2 Reeducação Postural Global..... 32
3.4.3 Isostretching..... 33
3.4.4 Exercícios fisioterapêuticos..... 34
3.4.5 Exercícios de Schroth..... 34
3.4.6 Exercícios de Pilates..... 35
4. METODOLOGIA..... 40
4.1 Tipo de estudos e critérios de inclusão e exclusão 40
4.2 Base de dados e estratégias de busca..... 40
4.3 Seleção dos estudos..... 42
4.4 Extração dos dados..... 42
4.5 Avaliação da qualidade metodológica..... 42
4.6 Análise estatística..... 43
4.7 Avaliação da qualidade da evidência..... 43
4.8 Análise de sensibilidade e de subgrupos..... 45
5. RESULTADOS..... 46
5.1 Síntese qualitativa dos estudos..... 46

5.2 Qualidade metodológica dos estudos..... 56
5.3 Síntese quantitativa dos estudos..... 57
5.4 Análise de sensilidade..... 64
6. DISCUSSÃO..... 66
6.1 Pontos forte da revisão..... 69
6.2 Potenciais vieses no processo de revisão..... 69
3.3 Potenciais limitações da revisão..... 70
7. CONCLUSÃO..... 71
7.1 Implicações para prática..... 71
7.2 Implicações para pesquisa..... 71
7.3 Considerações dos autores..... 71
REFERÊNCIAS 73
ANEXOS..... 88
Anexo 1 Registro do estudo na plataforma PROSPERO..... 88
Anexo 2 Checklist Prisma..... 102
Anexo 3 Artigos não encontrados..... 108
Anexo 4 Estudos excluídos após leitura de texto completo..... 109

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do problema e justificativa

Diversos distúrbios que acometem a coluna vertebral vêm sendo diagnosticados em indivíduos de todas as idades nos últimos anos, fazendo com que aumente a procura por modalidades que visem melhorar o alinhamento postural (DIEBO et al., 2019). Embora uma boa postura seja desejada, não está presente na maioria da população. Segundo Bricot (2010), mais de 90% dos indivíduos possuem desequilíbrios posturais estáticos, tanto no plano sagital, frontal e horizontal.

As alterações posturais podem influenciar as atividades laborais, como mostra os dados da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho (FundaCentro, 2020), no qual em 2019, aproximadamente 39 mil trabalhadores foram afastados do trabalho devido às Lesões por Esforços Repetitivos e Distúrbios Relacionados ao Trabalho - LER/DORT, acarretando em desalinhamentos posturais. A má postura somada à posição estática por longos períodos de tempo, pode gerar desconfortos e danos tanto na coluna vertebral, bem como em outras estruturas do corpo (SOUZA et al., 2019).

É importante lembrar que fatores como sedentarismo e obesidade também influenciam no aparecimento de desordens musculoesquelética, inclusive alterações posturais. A diminuição de gasto energético associado ao excesso de peso propicia mudanças nas condições corporais, provocando ajustes posturais e adaptações mecânicas (BARANOWSKA et al., 2023), como por exemplo aumento da curvatura torácica e diminuição da mobilidade de quadril e coluna (BAYARTAI et al., 2023).

Além disso, nos últimos anos, vem sendo popularizado o acesso a ferramentas como tablets, *smartphones* e computadores (GUTERRES et al., 2017). De acordo com uma pesquisa veiculada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 155,2 milhões de brasileiros com 10 anos de idade ou mais, possuem celular para uso pessoal (IBGE, 2021), mas o uso excessivo dessas tecnologias, associado à má postura e maus hábitos, pode acarretar em desalinhamento da coluna vertebral e incapacidade nas habilidades de vida diárias (BENINI et al., 2022).

Além de estudos que verificaram a necessidade da integridade do sistema musculoesquelético, visando a melhora postural, alguns estudos identificaram a relação entre o estado emocional com as alterações posturais. Essa relação pode

ser explicada por intermédio das conexões dos núcleos da base com o sistema nervoso autônomo e sistema límbico. Rosário et al (2016), encontrou evidências acerca do sentimento de raiva associado a protrusão de cabeça e hiperextensão de joelho. O estudo de Ferreira et al. (2021), identificou que o sentimento relacionado a ansiedade, provoca encurtamento do músculo sóleo, refletindo em desalinhamentos posturais, por consequente aumento do ângulo tibiotársico.

Segundo Czaprowski et al. (2018) e Wilczynski (2020), o conceito de postura geralmente é entendido como a relação das partes do corpo humano numa posição ereta, e pode ser definido como uma condição de equilíbrio dos músculos e ossos com capacidade para proteger todas as estruturas do corpo humana de traumas, nas posições de decúbitos, sedestação e ortostática, e para manter e/ou melhorar o alinhamento postural, algumas modalidades de exercícios são utilizadas como: Reeducação Postural Global (RPG), *Isostreching*, exercícios fisioterapêuticos específicos, exercícios de *Schroth* e Pilates (BASSO et al., 2010; BURGER et al., 2019; GOU et al., 2021; NEGRINI et al., 2018; SILVA et al., 2018).

Os exercícios de Pilates demonstram ser uma alternativa utilizada para melhora da saúde global, sendo uma opção de tratamento para várias doenças e disfunções (FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ et al., 2019; SHARMA et al., 2018; WANG et al., 2021), inclusive vem sendo utilizado para o alinhamento postural (CIBINELLO et al., 2020; GONZÁLEZ-GÁLVEZ et al., 2020; RRECAJ-MALAJ et al., 2020; FRETTA et al., 2021; NIARADI et al., 2022; PICAK; YESILYAPRAK, 2022).

Gou et al. (2021), em seu estudo de metanálise de ECRs, buscou identificar se Pilates contribui para melhorar especificamente escolioses. Os resultados desse estudo mostram que Pilates é eficaz para redução do ângulo de *Cobb* (SMD= 1,23, IC95% = 0,11–2,35; p= 0,03, n=274, I^2 = 91%) e rotação de tronco (SMD=1,37, IC95%=1,01-1,73; p<0,001, n=146, I^2=0%) independentemente do tipo de escoliose.

Ainda, alguns ECRs, identificaram que essa modalidade é uma possibilidade de exercício para melhora postural global (ARAÚJO et al., 2012; CIBINELLO et al., 2020; CRUZ-FERREIRA et al., 2013; FRETTA et al., 2021; GONZÁLEZ-GÁLVEZ et al., 2020; HWANGBO, 2018; JUNGES et al., 2017; KIM; HWANGBO, 2016; LEE et al., 2016; PICAK; YESILYAPRAK, 2022) no entanto, suas intervenções possuem protocolos diversos, dificultando uma padronização e também análises.

Dessa forma, pela carência de informações robustas envolvendo estudos de revisões sistemáticas com metanálises, que tiveram por objetivo analisar os

resultados de intervenções com Pilates na melhora do alinhamento postural global, justifica-se a realização desta revisão sistemática com procedimento estatístico de metanálise.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Verificar ECRs em relação aos efeitos dos exercícios de Pilates no alinhamento postural.

2.2 Objetivos específicos

- Comparar os estudos de exercícios de Pilates com grupos controles para verificar os efeitos sobre o alinhamento postural;
- Identificar se estudos com alta qualidade metodológica apresentam resultados diferentes de estudos com baixa qualidade metodológica.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Alinhamento Postural

Uma boa postura comumente é idealizada como ereta, enquanto uma má postura está associada a curvaturas, entretanto, essa conceitualização deve levar em consideração que uma postura ideal é o equilíbrio entre as estruturas do corpo humano (SMYTHE; JIVANJEE, 2021; WILCZYŃSKI et al., 2020). Segundo Kendall et al (2007), a postura consiste no alinhamento vertebral envolvendo uma quantidade mínima de esforço e sobrecarga, promovendo uma máxima eficiência corporal.

A postura envolve diretamente a coluna vertebral, na qual é composta por quatro curvaturas: duas primárias, assim denominadas pelo fato de estarem presentes desde o nascimento e por possuírem uma convexidade posteriores; e duas curvaturas secundárias, pois se desenvolvem conforme o indivíduo aprende a sustentar o crânio e levantar-se; possuindo uma convexidade anterior. As curvaturas posteriores encontram-se na região torácica e sacral, sendo o termo cifose utilizado para denotar uma curvatura posterior. As curvaturas anteriores situam-se nas regiões cervical e lombar, sendo lordose a expressão utilizada para referir-se a curvaturas anteriores. Essas curvaturas fisiológicas são extremamente importantes para suportar os efeitos da gravidade bem como amortecer e dissipar os impactos proporcionados pelas forças externas, além de contribuir para melhora da mobilidade da coluna vertebral, e dessa forma possibilitar maior funcionalidade corporal (ABELIN-GENEVOIS, 2021; KISNER; COLBY, 2016).

Quando falamos de postura e função, é notável compreender a influência da gravidade nas estruturas do tronco e membros inferiores. Essa força da gravidade aplica uma carga nas estruturas responsável por manter o corpo ereto, e desse modo, oferece um desafio ao corpo em manter uma boa estabilidade, bem como a execução de movimentos eficientes. Além disso, a postura ereta geralmente envolve um leve balanço anterior/posterior do corpo de cerca de 4 cm, sendo que, a ativação muscular se faz necessária para controlar e estabilizar o corpo humano (KISNER; COLBY, 2016).

Ainda sobre postural corporal, esta é retratada e considerada em três planos de referência: sagital, frontal e transversal, e deve representar o seguinte alinhamento: a linha da cabeça (que começa no conduto auditivo externo), deve

atravessar verticalmente o acrômio, corpos vertebrais lombares e, em seguida percorrer ligeiramente posterior ao eixo da articulação do quadril e ligeiramente a frente da articulação do joelho, terminando no maléolo lateral (CZAPROWSKI et al., 2018).

O alinhamento ideal da cabeça e do pescoço é aquela no qual a cabeça se posiciona bem equilibrada com o mínimo de esforço muscular, sendo que na vista lateral (plano sagital), a linha de referência coincide com o lobo da orelha e o pescoço apresenta uma curva anterior normal. O alinhamento ideal da região torácica se dá por uma curvatura discreta posterior. No bom alinhamento dos ombros as escápulas devem repousar contra a região torácica (aproximadamente entre a segunda e a sétima vértebra torácica, com 10 centímetros de distância entre elas). O plano escapular e das nádegas devem estar alinhados, e além disso, no adulto a flecha lombar deve ser de 4 a 6 cm (largura de aproximadamente 3 dedos) e na região cervical de 6 a 8 cm (largura de 4 dedos) (Figura 1) (BRICOT, 2010; KENDALL *et al.*, 2007).

Ainda sobre o alinhamento no plano sagital, na região lombar e pélvica, os ilíacos devem estar em uma posição neutra, com uma curvatura lordótica normal (de modo que as espinhas ilíacas ântero-superiores (EIAS) estão no mesmo plano horizontal, e as EIAS e a sínfise púbica o mesmo plano vertical; ângulo sacral de 32 graus, disco de L3/L4 estritamente horizontal e a vértebra L3 é a mais anteriorizada) (Figura 1); os joelhos devem estar alinhados, sem apresentar semiflexão ou hiperextensão. Quanto aos tornozelos e pés, os calcanhares devem estar em torno de 7,5 centímetros separados (BRICOT, 2010; KENDALL *et al.*, 2007).

a) b)

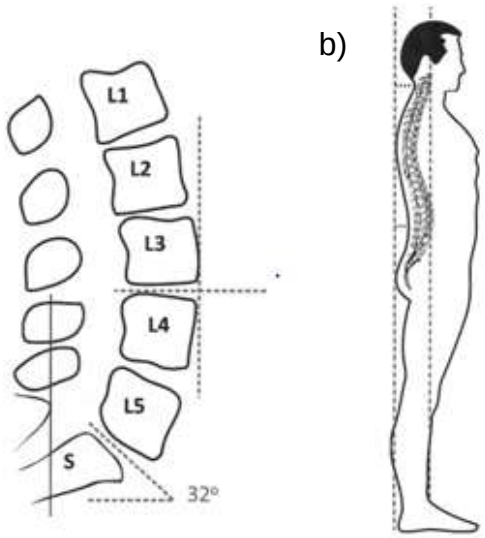


Figura 1. Representação do alinhamento postural no plano sagital: a) *Angulação sacral ideal*; b) *Alinhamento ideal na vista lateral*.
Fonte: Bricot, 2010.

Já no plano frontal na vista anterior, devemos considerar um bom alinhamento entre as linhas das pupilas, entre os dois tragos, os dois mamilos, as crias ilíacas, os dois ossos estiloides e os dois joelhos. Na vista posterior, a linha de referência passa pelos processos espinhosos cervicais e pela linha média da cabeça. Por fim, no plano horizontal, em um bom alinhamento não deve existir avanço nem recuo das nádegas ou ombros em relação ao outro (BRICOT, 2010; KENDALL *et al.*, 2007).

Quando falamos de estabilidade articular, podemos descrevê-la através de três subsistemas: passivo (ossos e ligamentos), ativo (músculos profundos e superficiais) e neural. Dentro do subsistema neural nós temos três ações que ocorrem: a) ajuste postural antecipatório, que está ligado a ação antes que o movimento ocorra; b) Feedforward, que está associado ao momento do movimento; e c) Feedback, que consiste na ação e reação. Esses subsistemas funcionam em conjunto e são importantes para manutenção do equilíbrio corporal durante as mudanças de configuração do corpo. Qualquer alteração em um desses subsistemas afetará a estabilidade do outro, e por fim a estabilidade da coluna como um todo (KISNER; COLBY, 2016). Em outras palavras, a estabilidade da coluna não depende apenas da força muscular, mas também da entrada sensorial adequada que alerta o sistema nervoso central sobre a interação entre o corpo e o ambiente, fornecendo feedback constante permitindo o refinamento do movimento (AKUTHOTA *et al.*, 2008)

Quanto aos músculos, estes podem ser classificados em mobilizadores (normalmente mais superficiais) e estabilizadores (profundos), no geral contribuem para ambas as funções. É importante lembrar que quanto mais funcional for a tarefa maior deverá ser a coordenação entre músculos superficiais e profundos para satisfazer a demanda e haver controle durante a execução do movimento (AKUTHOTA *et al.*, 2008; LEE, 2021).

Ainda sobre o sistema muscular, o chamado core é o grupo de músculos do tronco que envolvem a coluna e as vísceras abdominais, e são compostos principalmente pelo transverso abdominal, multífidos, oblíquo interno, transverso espinhal profundo, diafragma e assoalho pélvico. O diafragma serve como teto da

“caixa muscular” do core, e o assoalho pélvico como a base (AKUTHOTA *et al.*, 2008).

Considerando as informações acima no que se refere ao alinhamento postural “ideal”, é imprescindível dizer que todos esses detalhes corporais influenciam em um bom alinhamento postural, consequentemente contribuindo para melhor qualidade de vida.

3.2 Alterações posturais

O aumento das curvaturas vertebrais leva as alterações posturais, bem como alterações na força e resistência muscular. Apresentar resistência muscular a fadiga é importante para a manutenção postural, visto que posturas mantidas por longos períodos requerem adaptações dos músculos estabilizadores para sustentar o tronco contra forças externas. Quando essas cargas excedem a capacidade de sustentação, ou quando se tem déficits no suporte da musculatura estabilizadora da coluna, ocorrem as alterações e deformações posturais, causando sobrecargas mecânicas em diversas partes do corpo (ABELIN-GENEVOIS, 2021; KISNER; COLBY, 2016).

Estruturas como cabeça, pescoço, tórax, região lombar e pelve estão associadas, e qualquer alteração em uma dessas regiões, afeta as outras. As regiões pélvica e lombar podem possuir três alterações: postura hiperlordótica, postura relaxada e postura de retificação lombar (Figura 2). A postura hiperlordótica ocorre quando há aumento do ângulo lombossacral na região lombar. Já a postura relaxada ocorre quando há um acentuado desvio do segmento pélvico anterior com extensão do quadril e desvio do segmento torácico, promovendo uma flexão do tórax sobre a porção lombar alta (aumento da lordose na sua porção inferior, aumento da cifose torácica e anteriorização de cabeça). Na postura de retificação lombar ocorre a diminuição do ângulo lombossacral e da lordose lombar, extensão do quadril e inclinação pélvica posterior. Além dessas alterações no plano sagital, nas regiões de coluna cervical e torácica, ainda pode ocorrer o dorso curvo, que é caracterizado pelo aumento da curvatura torácica, escápulas protraídas e cabeça anteriorizada (KISNER; COLBY, 2016).

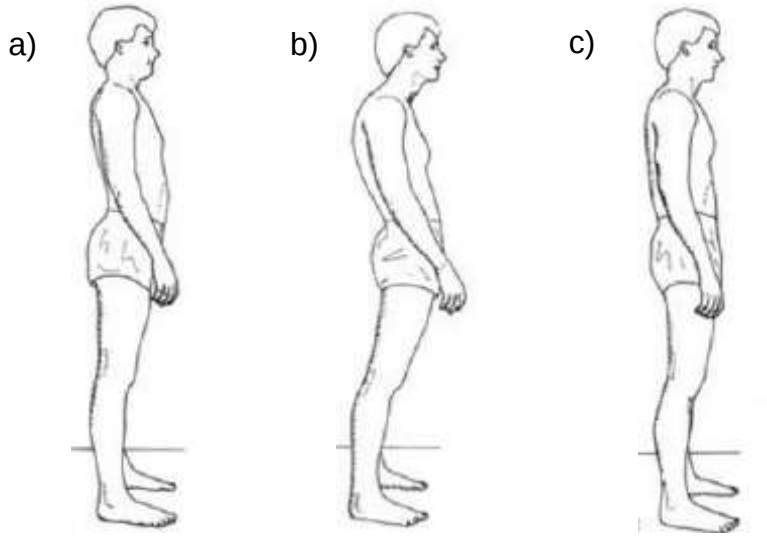


Figura 2. Desvios posturais mais comuns no plano sagital: a) *Postura lordótica*; b) *Postura relaxada*; c) *Retificação torácica e lombar*.
Fonte: Kendall et al., 2007.

Quanto aos desvios no plano frontal podemos citar as escolioses, que são definidas como desvios laterais da coluna vertebral, podendo envolver as regiões torácica e lombar (Figura 3). A escoliose estrutural é caracterizada por uma curvatura lateral irreversível associada a rotação fixa das vértebras, que pode ser detectada por uma gibosidade posterior nas costelas durante uma inclinação do corpo para frente. A escoliose não estrutural é definida como reversível e geralmente é parcialmente reduzida ou desaparece completamente quando a causa subjacente é eliminada (NEGRINI et al., 2018). Como as vértebras torácicas são as mais envolvidas pela escoliose, a assimetria da caixa torácica é comum. As costelas do lado da concavidade torácica são comprimidas e as costelas no lado da convexidade são afastadas. A escoliose pode acometer somente a região torácica ou lombar isolada, ou região toracolombar (conhecida como escoliose em S) (NEUMANN, 2011).

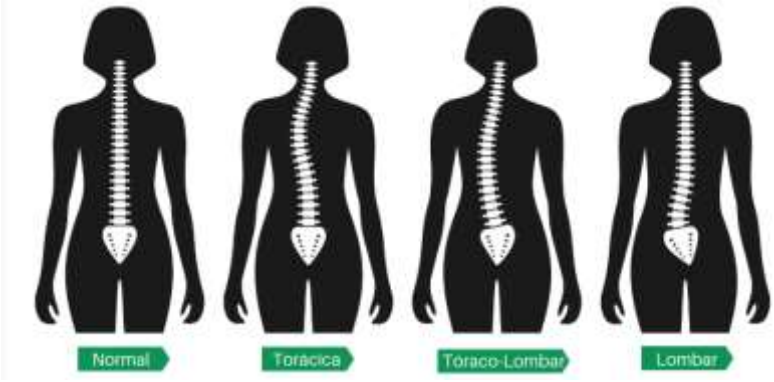


Figura 3. Representação dos tipos de desvios da escoliose.

Fonte: Google imagens

Ainda no plano frontal, nos joelhos podemos observar desvios rotacionais dos fêmures como rotações mediais e laterais, que podem estar associadas ou não a condições chamadas de “genovalgo ou genovaro” (Figura 4). O genovalgo é aquele que ocorre um desvio da articulação do joelho medialmente em relação à linha média do corpo, enquanto que o genovaro é o inverso, ou seja, um desvio da articulação do joelho lateralmente em relação à linha média do corpo. As patelas podem se apresentar alinhadas, desviadas medialmente (em direção à linha média do corpo-convergentes) ou lateralmente (em direção oposta à linha média do corpo-divergentes). Uma variável anatômica que fornece informações sobre o alinhamento do fêmur e da tíbia no plano frontal é o ângulo Q, que é definido como o ângulo formado entre uma linha imaginária que liga a EIAS da pelve a um ponto médio da patela, e uma projeção proximal da linha que vai do tubérculo tibial ao centro da paleta. O grau do ângulo Q varia entre 10 a 15 graus em homens e de 15 a 20 graus em mulheres (KENDALL *et al.*, 2007; SKOURAS *et al.*, 2022).

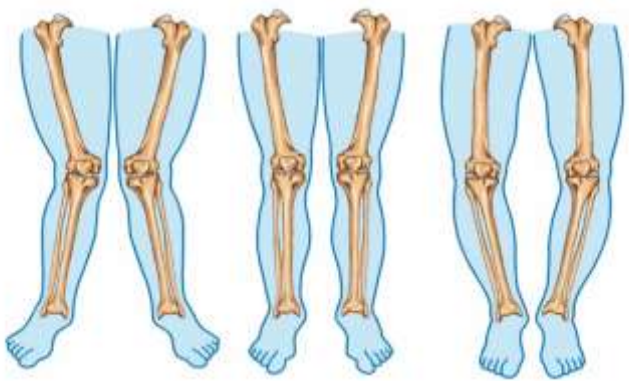


Figura 4 . Representação de joelho valgo, normal e joelho valgo, respectivamente.

Fonte: Google imagens

Por fim, nos pés podemos ter o desabamento do arco longitudinal conhecido como pé plano (pé valgo), que é acompanhado de um talo valgo. O desabamento talo calcâneo que se segue provoca a rotação medial dos eixos tibiais e femorais, assim como a tendência ao genovalgo e/ou uma medialização da patela. Ao inverso, temos o pé cavo (pé varo), que acompanha um talo varo que provoca a rotação externas dos eixos tibiais e femorais, assim como a tendência ao geno varo e/ou hiperpressão patelar (BRICOT, 2010).

No que se refere aos desvios na vista posterior, podemos destacar a presença de alguns desalinhamentos na região escapular conhecida como discinesias escapulares, que são definidas qualquer alteração no bom funcionamento da cintura escapular. Nesta região podemos ter escápulas abduzidas, aduzidas, elevadas, deprimidas, rotacionadas e aladas; sendo que esses desvios podem acontecer tanto unilateralmente quanto bilateralmente. A escápula alada ocorre quando há desarranjo muscular, consequentemente levando a uma protusão posterior da escápula tornando-a mais visível (KENDALL et al., 2007; VETTER et al., 2017).

Levando em consideração o alinhamento postural e os desvios citados anteriormente, vale reforçar que hábitos de movimentos são criados durante o período de desenvolvimento humano. Fatores do ambiente externo também influenciam na postura, através de adaptações funcionais, mas quando agem de forma negativa podem favorecer o aparecimento de problemas físicos e emocionais (DOMAGALSKA-SZOPA; SZOPA, 2017; WILCZYŃSKI et al., 2020).

Os desalinhamentos posturais podem gerar relatos de dor, incapacidades em realizar atividades de vida diária, queixas neurológicas e deformidades estéticas (como por exemplo gibosidades, conhecidas popularmente como corcunda), bem como alterações no funcionamento de órgãos o que pode sobrecarregar outras estruturas corporais, gerando assim diversos problemas (DIEBO et al., 2019; LORBERGS et al., 2016). Diversos estudos vêm retratando a influência do alinhamento postural tanto em distúrbios musculoesqueléticos como desordens psicomotoras.

Wilkes et al (2017), em um estudo experimental, identificaram que uma postura hipercifótica está associada a transtorno depressivo, e que melhorar o alinhamento postural pode contribuir com aumento dos níveis de hormônios relacionados a alegria e ao humor em pessoas com sintomas depressivos. Anwer et

al (2015), demonstraram em sua revisão sistemática que, programas de exercícios supervisionados visando promover melhoras significativas na redução de deformidades da coluna vertebral, contribuem para melhora da qualidade de vida em indivíduos com escoliose idiopática na adolescência.

Com base nessas informações, podemos afirmar que uma boa postura se baseia em um conjunto de requisitos a serem considerados, e que um bom alinhamento postural sofre influência de diversos fatores físicos e emocionais, os quais devem ser levados em consideração para o devido tratamento.

3.2.1 Alterações posturais na infância e adolescência

A fase pré-puberal e a puberdade são períodos em que a postura sofre diversos ajustes e adaptações. Entre 7 a 12 anos, a postura passa por grandes transformações para atingir um equilíbrio que seja compatível com as novas proporções corporais. É necessário que haja a formação de um esquema corporal na infância, por meio de experiências motoras que recrutem a musculatura estabilizadora da coluna, sendo que qualquer desequilíbrio na estrutura tônico-postural pode perdurar pela adolescência e vida adulta (PENHA et al., 2005).

O comportamento postural da criança, durante seus primeiros anos na escola é um dos grandes fatores responsáveis pelos vícios posturais adquiridos, e geralmente são agravados decorrente do tempo prolongado que a criança passa sentada em carteiras padronizadas, ou por uso incorreto de mochilas, bem como estilo de vida adotado no dia a dia (OSHIRO et al., 2007). O peso excessivo do material escolar e o uso discriminado da mochila podem influenciar no surgimento de distúrbios como: hipercifose torácica e hiperlordose lombar, bem como de outros desalinhamentos posturais (Figura 5) (NICHELE DA ROSA et al., 2016).

Além dessas alterações, essa população pode desenvolver distúrbios no plano frontal como a escoliose idiopática (sem uma causa definida), ocorrendo um desvio postural que pode se desenvolver a qualquer momento durante a infância e adolescência, entretanto aparece mais em períodos de estirão de crescimento (o primeiro ocorre nos primeiros meses de vida, entre 6 a 24 meses; mais tarde entre 5 a 8 anos devido há um pico de crescimento em estatura; e durante a puberdade, geralmente entre 11 a 14 anos de idade). Em aproximadamente 20% dos casos, a escoliose é secundária a outro processo patológico (por exemplo doenças

musculares ou ósseas), enquanto que os 80% restantes são casos de escoliose idiopática (NEGRINI et al., 2018).

Outra alteração postural que pode ocorrer é a hipercifose torácica, que também está relacionada a períodos rápidos de crescimento, podendo acontecer em indivíduos durante o estirão na puberdade, muito importante nas meninas, devido a uma tendência em adotar essa alteração como uma forma para esconder o desenvolvimento mamário (PENHA et al., 2005). A cifose de *Scheuermann*, é outra alteração que pode ocorre nessa faixa etária, também conhecida como distrofia do crescimento espinhal. A etiologia dessa deformidade ainda permanece indefinida, mas aparentemente de caráter multifatorial com componente genético e início na adolescência. O indivíduo desenvolve uma hipercifose estrutural, caracterizada pelo dorso arredondado toracolombar progressivo, apresentando incidência média de 5% da população, podendo levar a diversos desconfortos e limitações (ABELIN-GENEVOIS, 2021; BETTANY-SALTIKOV et al., 2017).

Para prevenção e melhora dessas alterações posturais, a prática regular de exercícios físicos traz diversos benefícios à saúde como melhora da aptidão cardiorrespiratória e muscular, saúde cardiometabólica, saúde óssea, desempenho cognitivo e saúde mental. Segundo as Diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) (2020), crianças e adolescentes devem realizar pelo menos 60 minutos por dia de atividade física de intensidade moderada a vigorosa. Além disso, atividades aeróbicas de intensidade vigorosa devem ser incorporadas em pelo menos três dias na semana.

Levando em consideração as diferentes alterações posturais citadas anteriormente e as consequências das mesmas, para a saúde da criança e do adolescente a curto e longo prazo, receber orientações sobre prevenção de desordens posturais e a importância da realização de exercício físico torna-se fundamental.

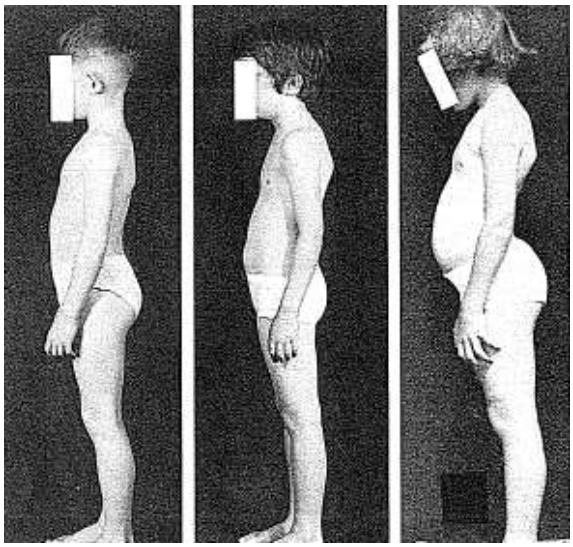


Figura 5. Representação de desvios posturais em crianças no plano sagital.
Fonte: Kendall et al., 2007.

3.2.2 Alterações posturais na vida adulta

As deformidades da coluna vertebral na fase adulta são distúrbios comuns, e podem ter um impacto significativa na saúde de um indivíduo. Geralmente essas deformidades vêm caracterizada por alterações degenerativas associadas como estenose espinhal, espondilolistese, dentre outras. Duas alterações posturais mais comuns na coluna vertebral adulta são a escoliose e hipercifose (BETTANY-SALTIKOV et al., 2017).

No que se refere à escoliose no adulto, esta pode acorrer de duas maneiras: aquela que vêm progredindo ao longo dos anos com início na adolescência, ou aquela que começa após os 40 anos, e é resultado da degeneração da coluna, com alterações no alinhamento por conta do desgaste das articulações facetárias e do disco intervertebral (BETTANY-SALTIKOV et al., 2017).

Com o passar dos anos a cifose torácica tende a aumentar, e em adultos jovens, a angulação normal fica entre 20 e 40° de curvatura utilizando a medida de ângulo de Cobb. Após a quarta década de vida, o ângulo da cifose tende a aumentar, acima de 40°, levando a uma curvatura excessiva conhecida como “hipercifose relacionada à idade” (KATZMAN et al., 2017; ROGHANI et al., 2017).

Nos últimos anos se tornou cada vez mais comum que os adultos passem uma quantidade significativa de tempo sentado decorrente de suas atividades ocupacionais ou de lazer, sendo que posições prolongadas associadas a posturas

desajeitadas/errôneas (Figura 6) contribuem para o desenvolvimento de dores e desvios na coluna vertebral. Os desvios da coluna vertebral adulta podem ocorrer por aspectos heterogêneos (causas idiopáticas, genéticas e deformidades pré-existentes) (DIEBO et al., 2019).

Para todas as populações, realizar alguma atividade física é fundamental. A prática regular de atividade física em adultos proporciona diversos benefícios como: redução da mortalidade por todas as causas, mortalidade por doenças cardiovasculares, hipertensão arterial, diabetes tipo 2, câncer, melhora da saúde mental, melhora da cognição, sono, entre outros (BULL et al., 2020). De acordo com as Diretrizes da OMS (2020), todos os adultos (18-64 anos) devem realizar atividade física regular, de 150 a 300 minutos de atividade física aeróbica de intensidade moderada, ou pelo menos 75 a 150 minutos de atividade física aeróbica de intensidade vigorosa, ou uma combinação equivalente de intensidade moderada e vigorosa durante a semana. Além disso, recomenda-se que os adultos realizem também em dois dias ou mais na semana exercícios de fortalecimento muscular, com intensidade moderado ou intensa, envolvendo os principais grupos musculares.



Figura 6. Representação de hábitos que contribuem para o desalinhamento da postura.
Fonte: Google imagens.

3.2.3 Alterações posturais em idosos

O envelhecimento é um fenômeno fisiológico, universal e inevitável podendo ser compreendido como um processo de transformação do organismo o qual envolve alterações neurobiológicas estruturais, funcionais e químicas (IZQUIERDO et al., 2021a). Alterações posturais são uma das diversas modificações que ocorrem no sistema osteomuscular decorrente das alterações fisiológicas do processo de envelhecimento (SANTOS et al., 2009).

Atualmente, o Brasil possui mais de 28 milhões de idosos (pessoas com idade igual ou superior a 60 anos), com tendência a dobrar nas próximas décadas (IBGE, 2018). O envelhecimento populacional atinge diferentes setores, como prestação de serviços, economia do país, qualidade de vida e saúde (MALLMANN et al., 2015). Em relação a saúde, hábitos de vida sedentário, acabam desencadeando o declínio da função muscular e da aptidão cardiorrespiratória, prejudicando as atividades de vida diárias realizadas de forma independente. A prática regular de exercícios físicos pode agir como estratégia preventiva, melhorando os indicadores de fragilidade, aumentando a força, resistência e flexibilidade muscular, equilíbrio postural e densidade mineral óssea nos idosos (IZQUIERDO et al., 2021b).

Idosos sofrem com as alterações posturais, principalmente devido aos desvio postural acentuarem conforme a densidade mineral óssea diminui, o que pode resultar em um aumento do número de fraturas por compressão vertebral e consequentemente hipercifose torácica (ROGHANI et al., 2017). A diminuição da mobilidade da coluna vertebral é outra causa proposta de hipercifose, sendo que em pessoas mais velhas a diminuição da mobilidade na extensão da coluna vertebral dificulta a posição ereta e o controle no alinhamento postural; bem como a calcificação do ligamento longitudinal anterior que pode contribuir para o aumento do ângulo de Cobb (ROGHANI et al., 2017).

Além disso, um aumento na lordose cervical, cifose torácica e flexão do joelho são relatadas em indivíduos idosos (Figura 7) (GONG et al., 2019), sendo que o alinhamento sagital da coluna vertebral pode ser afetado pela degeneração relacionado a idade (LEE et al., 2014). A sobrecarga provocada por uma má postura pode influenciar de forma negativa sob a coluna, causando o aparecimento de patologias funcionais e estruturais, como dor, degeneração discal e das articulações, bem como outros problemas já potencializados pelo fenômeno do envelhecimento (NATOUR, 2004).

Em geral, quanto mais ativo fisicamente o idoso se tornar, melhor será sua capacidade física, e isso se deve as adaptações dos sistemas fisiológicos. Além disso, a trajetória da fragilidade pode ser diretamente modificada por meio de exercícios físicos que melhorem força e resistência muscula global, além de exercícios que estimulem equilíbrio e alinhamento postural (MCPHEE et al., 2016). Conforme as Diretrizes da OMS (2020), os idosos (65 anos ou mais) devem realizar atividade física regularmente, e as recomendações são as mesmas para indivíduos

adultos, mais o incremento de atividade física multicomponente variada, que enfatize o equilíbrio e treino de força muscular, em intensidade moderada ou vigorosa, em 3 dias ou mais durante a semana para melhora da capacidade funcional e evitar quedas. Inspecionar detalhadamente a postura, bem como solicitar exames de imagem também é fundamental para acompanhamento e tomada de decisões clínicas.

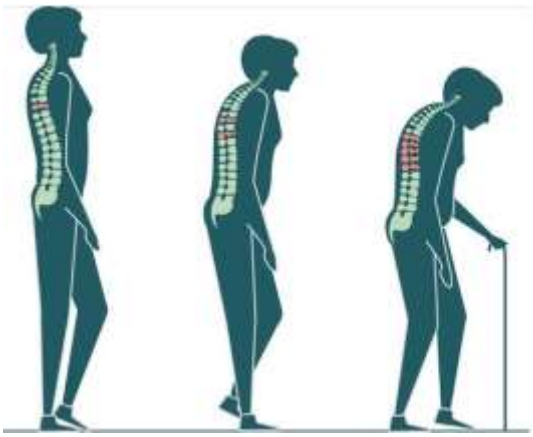


Figura 7. Representação de desvios posturais em idosos no plano sagital.
Fonte: Google imagens

3.3 Avaliações posturais

Existem diversas formas para realização das avaliações postural, mas as avaliações diretas são métodos comuns e tradicionais de avaliação do alinhamento postural, e dependem apenas da observação visual, medição através de fio de prumo ou o uso de ferramentas manual como goniômetro ou inclinômetros, cifômetro, arcômetro etc. Esses métodos podem ser facilmente aplicados no ambiente clínico e possuem baixo custo, entretanto sua precisão não é alta e possui baixa confiabilidade e validade entre avaliadores (VEQAR, 2014).

O método de avaliação observacional é comumente utilizado, pois não requer nenhum ou pouco equipamento e não tem alto custo (VEQAR, 2014) . O ideal é que o indivíduo esteja com o mínimo de vestimenta possível, e geralmente pontos específicos são visualizados nos planos sagital, frontal e transversal como: posicionamento da cabeça e pescoço, posição dos ombros, aspecto do tórax, aspecto das escápulas e processos espinhosos, posição dos cotovelos, posição dos ilíacos, joelhos, retropé e pé (KENDALL et al., 2007). O fio de prumo é um cordão com um peso de chumbo na sua extremidade, na qual fica suspenso formando uma

linha vertical. O indivíduo se posiciona a frente do fio de prumo para avaliações no plano frontal, e laterais (com os maléolos lateral logo a frente do fio) para avaliações no plano sagital (Figura 8) (KENDALL et al*.,* 2007).

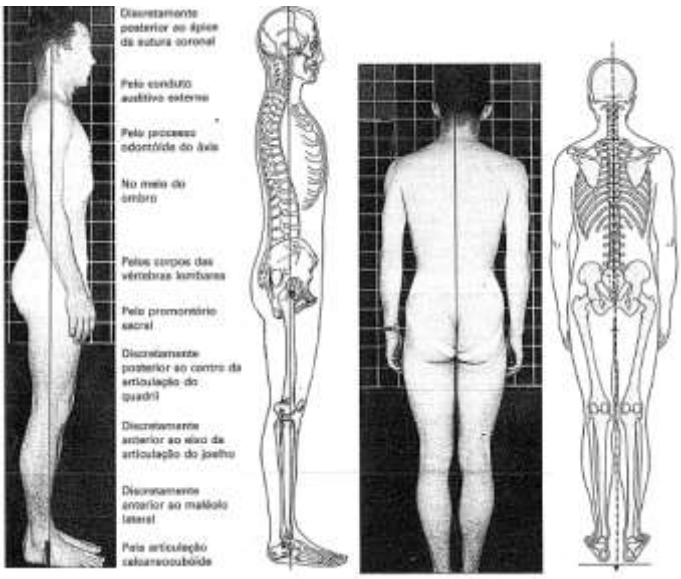


Figura 8. Avaliação postural através do Fio de Prumo (vista lateral e posterior).
Fonte: Kendall et al., 2007

O uso do exame de imagem radiográfica é outro método bastante utilizado para se avaliar os ângulos posturais estáticos. O ângulo de Cobb é o método padrão ouro atual para mensurar os graus de cifose e escoliose vertebral (Figura 9). Inicialmente, o ângulo de Cobb foi desenvolvido para avaliar desvios posturais no plano frontal, entretanto devido necessidade, fez-se a modificação da direção da imagem radiográfica para avaliar o plano sagital (KOELÉ et al., 2020). O ângulo de Cobb para mensuração da região torácica é medido traçando uma linha através da placa terminal superior de T4 e um a segunda linha pela placa terminal inferior de T12; na interseção dessas duas linhas a angulação pode ser mensurada (KOELÉ et al., 2020). Para se mensurar alterações no plano frontal, basta traçar uma linha na borda superior da vértebra superior que começa a se inclinar, e na borda inferior da vertebra inferior que mais se inclina; na interseção dessas duas linhas a angulação é mensurada (NEGRINI et al., 2018).

a) b)

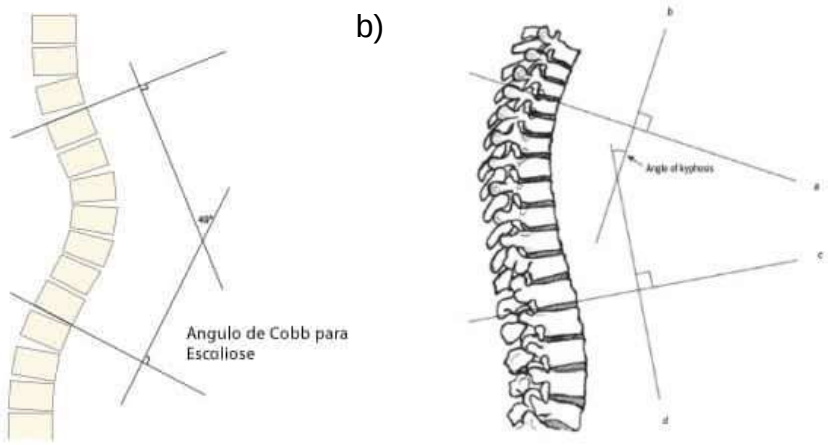


Figura 9. Mensuração pelo Método Cobb: a) *Avaliação do plano frontal*; b) *Avaliação do plano sagital*
Fonte: Google imagens

Outro método de avaliação postural é a fotogrametria, uma técnica não invasiva realizada por intermédio do processamento computadorizado de imagens que fornece valores para variáveis posturais. É uma opção de avaliação viável para os profissionais da saúde pois permite de forma quantitativa e precisa o registro de mudanças na postura geral. Esse método permite a extração de múltiplas variáveis posturais, e utiliza instrumentos como câmeras digitais, marcadores analógicos, estereofotogrametria ou câmeras 3D. Geralmente a preparação para a fotogrametria é baseado em procedimentos básicos como: preparação preliminar do local da coleta, palpação e marcação dos pontos de referências anatômicos e registros fotográficos dos indivíduos nas posições escolhidas. No que diz respeito aos procedimentos de análise de dados, vários *softwares* estão disponíveis para escanear e calcular as angulações, como por exemplo: *Software* de Avaliação Postural – SAPO, *ALCimagem, Postural Assessment Software* – PAS, *Peak Motus Motion Analysis System, CorelDraw, AutoCad e Image J Software* (FURLANETTO et al., 2016).

3.4 Modalidades utilizadas para alinhamento postural

3.4.1 Contexto histórico das alterações posturais e métodos corretivos

As deformidades em especial da coluna vertebral são uma das condições mais antiga conhecida pela humanidade. Seu aparecimento sempre envolveu mitos e maldições por muitos filósofos (incluindo Platão), no qual permitia-se que o

indivíduo sofresse, pois acreditavam que seu aparecimento estava relacionado ao mal, e que o sofrimento era uma forma de retribuição divina. O primeiro registro conhecido de correção de deformidade da coluna vertebral foi documentado em um livro mitológico religioso indiano, escrito entre 3.500 aC e 1.800 aC, onde uma divindade hindu (Krishna) curou uma mulher com escoliose exercendo pressão nas costas com tração (HEARY; MADHAVAN, 2008).

Hipócrates (460-370 aC) foi o primeiro a descrever a anatomia, doenças, deformidades da coluna e tratamento em seu livro intitulado "*Nas Juntas".* Ele descreveu a hipercifose como resultado de doenças ou lesões, e contava com certos dispositivos para manipular e tracionar a coluna vertebral. Hipócrates aconselhou o uso de uma tábua horizontal (Figura 10), no qual o paciente era amarrado em decúbito ventral, e então o médico aplicava pressão na área escolhida. A sucussão (Figura 11) era outro método de tratamento, onde o indivíduo era amarrado em uma escada de cabeça para baixo, e então arremessado para baixo em direção ao solo. Uma corda mantinha o paciente suspenso antes de atingir o solo, e essa desaceleração repentina foi considerada terapêutica por Hipócrates (HEARY; MADHAVAN, 2008).



Figura 10. Plataforma de base horizontal utilizada por Hipócrates.
Fonte: Heary; Madhavan, 2008.



Figura 11. Sucussão utilizada por Hipócrates.
Fonte: Heary; Madhavan, 2008.

Outro médico grego, Galeno (129-201 Dc), usou pela primeira vez os termos escolioses, cifoses e lordoses, e embora Hipócrates já tivesse citados essas nomenclaturas, Galeno foi o primeiro a detalhar a anatomia da coluna vertebral e dos nervos espinhais. Ele defendida o uso de tração axial e pressão direta, e além disso, recomendava exercícios de respiração profunda, pois acreditada que melhorar a movimentação das costelas poderia alterar a estrutura da coluna vertebral (HEARY; MADHAVAN, 2008).

No século 16, Ambroise Pare (1510-1590), projetou um espartilho de fecho para correção da escoliose, sendo este o primeiro relato de órtese para correção da deformidade da coluna vertebral. Posteriormente, Nicholas Andry (1658-1759) postulou em seu livro sobre a patogênese da escoliose, e Robert Chessher de Leicestershire (1715) tratou deformidades da coluna com o princípio de relaxar os músculos contraídos com fomentações, fricção e máquinas, e em seguida, aplicação de talas. Este pensamento é semelhante ao tratamento conservador usado atualmente; os músculos são relaxados ou alongados a fim de diminuir as curvaturas errôneas, e então mantida na posição adequada por meio de exercícios isométricos, coletes de gesso ou suspensórios (BETTANY-SALTIKOV *et al.*, 2017; HEARY; MADHAVAN, 2008).

Nas últimas décadas, o interesse pela correção dos desalinhamentos posturais vem sendo atualizado e aprimorado, devido ao melhor entendimento da

anatomia, fisiologia e patomecânica do corpo humano, embora alguns conceitos iniciais ainda estejam presentes dentro de alguns métodos corretivos.

3.4.2 Reeducação postural global (RPG)

Existem algumas técnicas utilizadas para melhorar o alinhamento postural. A RPG (Figura 12) é uma possibilidade de tratamento conservador que tem como estratégica terapêutica o alongamento dos músculos posturais organizados em “cadeias musculares”, sendo duas anteriores e duas posteriores. O foco nessa modalidade é concentrar-se no alongamento dos músculos encurtados e na facilitação da atividade de músculos antagonistas, utilizando posturas prolongadas para melhora desse equilíbrio muscular e consequentemente reduzir comprometimentos posturais. Essas técnicas buscam melhorar a dor, consciência corporal e as condições físicas como por exemplo aumento da mobilidade, flexibilidade, força muscular e capacidade funcional, para assim atingir a simetria postural (MENDES-FERNANDES *e*t al., 2021).

O método RPG é executado com base em três princípios fundamentais: individualidade (considerando que cada indivíduo é único), causalidade (na qual a verdadeira causa de uma determinada condição musculoesquelética pode surgir de locais distantes) e totalidade (que o corpo deve ser tratado em sua totalidade) (TEODORI et al., 2011). Alguns estudos suportam a eficácia do RPG como modalidade de tratamento de distúrbios (LOMAS-VEGA et al., 2017) e desvios da coluna vertebral (BASSO et al., 2010).



Figura 12. Representação da aplicação do RPG

Fonte: Google imagens

3.4.3 Isostretching

O *isostretching* (Figura 13) é outro método global de exercícios posturais, executado respeitando as curvaturas fisiológicas da coluna vertebral, de modo a trabalhar todo o corpo. Essa modalidade consiste em manter o alongamento postural global ao longo de uma expiração profunda, associado a contrações isométricas de assoalho pélvico, glúteos, quadríceps e abdome. Existem em torno de 67 posições diferentes que variam de decúbito dorsal, sentado e em pé, e além disso esses posicionamentos podem variar de acordo com a mudança da posição de membros superiores e inferiores, bem como a utilização de bastões ou bolas. A técnica de isostretching busca principalmente o reforço através dos exercícios nas estruturas musculares, dando foco a musculatura profunda que é responsável pela estabilização da postura (BELOUBE et al., 2009; REDONDO, 2001).

Enquanto o indivíduo mantém a postura de alongamento, realiza reajustes posturais e das contrações exigidas ao mesmo tempo que controla seu ciclo respiratório. O trabalho respiratório evita bloqueios e facilita o tempo de sustentação da postura bem como diminui aumentos desnecessários da pressão intra-abdominal, protegendo a musculatura do assoalho pélvico. Durante a execução do método, é solicitado ao praticante o auto engrandecimento da coluna vertebral, a fim de trabalhar a musculatura paravertebral com o máximo de qualidade possível, para uma harmonização das curvaturas naturais do corpo (REDONDO, 2001). Silva et al., 2018 em sua revisão sistemática, demonstraram que a técnica apresentou resultados benéficos sobre padrão postural, gibosidade e ângulo de Cobb em indivíduos com escoliose.



Figura 13. Representação da aplicação do *isostretching.*

Fonte: Google imagens

3.4.4 Exercícios fisioterapêuticos

Para o tratamento de escolioses, a *International Scientific Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment* (SOSORT) (NEGRINI et al., 2018), recomenda exercícios fisioterapêuticos específicos, os quais incluem todas as formas de fisioterapia ambulatorial que possuam evidências de efeito para resultados de escolioses, e que sejam baseados em autocorreção, treinamento de atividades de vida diária (AVDS), estabilização da postura e educação do paciente. Uma possibilidade é o uso da autocorreção ativa, a qual é um método onde o indivíduo busca o melhor alinhamento possível nos três planos espaciais (frontal, sagital e transverso). Independente da modalidade postural utilizada, faz-se necessário o envolvimento ativo do paciente no tratamento, portanto, educação, psicoterapia e monitoramento são cruciais.

Além dessas recomendações, a SOSORT enfatiza que o primeiro passo no tratamento para prevenção da progressão de deformidades em casos de escolioses, é a utilização de exercícios fisioterapêuticos específicos de isometrias posturais e fortalecimento da musculatura profunda, além disso, é proposto que os exercícios sejam individualizados de acordo com a necessidade de cada paciente, levando em consideração o padrão de curva escoliótica e fase de tratamento, sendo recomendado associar exercícios de mobilização, além de técnicas de terapia manual (liberação de tecidos moles e mobilizações suaves), bem como é indispensável o planejamento visando progredir a dificuldade dos exercícios utilizados para cada paciente.

3.4.5 Exercícios de Schroth

O método Schroth (Figura 14) foi desenvolvido na Alemanha em 1920 por Katharina Schroth para tratar pacientes com escolioses. Os princípios de correção postural ativa, respiração corretiva e correção da percepção postural formam a base para esse método. Deformidades no plano sagital como hipercifose e hiperlordose também podem ser tratadas com os exercícios de Schroth. Para a execução dos exercícios, o praticante deve aprender a executar correções da região pélvica, que devem ser assumidas antes das correções principais, sendo que o paciente é

ensinado a corrigir as áreas côncavas do tronco, buscando o alinhamento postural e diminuindo as proeminências (BERDISHEVSKY et al., 2016).

Os exercícios deste método consistem principalmente da combinação de correção postural escoliótica juntamente uma modificação do padrão respiratório do paciente por meio do automonitoramento no espelho, sendo a respiração descrita como “respiração rotacional”. Com a visualização no espelho, o indivíduo aprende a observar as áreas colapsadas que precisam ser alongados ou contraídas (DAY et al., 2019). O método também inclui exercícios que estimulem a flexibilidade da coluna, buscando aumentar a mobilidade articular durante os exercícios (BERDISHEVSKY et al., 2016). Dimitrijević et al (2022) em seu estudo de revisão sistemática com metanálise com 10 estudos incluídos, demonstraram que a aplicação do método Schroth é eficaz para reduzir o ângulo de Cobb em curvas escoliótica idiopáticas (ES=-0,492; IC95%=-0,750 - 0,234; p<0,005; n=278; I^2=0%).



Figura 14. Representação de um exerício do Método Schroth- Exercício “Sail” (o paciente fica em um meio rolo de espula com dois bastões e realiza a estabilização ativa. O círculo vermelho representa a concavidade (lado fraco de acordo com Schroth). Durante a estabilização ativa, o paciente está expandindo conscientemente a caixa torácica esquerda com respiração direcional direita, abrindo o pulmão esquerdo colapsado, enquanto mantém o alinhamento postural.
Fonte: Berdishevsky et al., 2016.

3.4.6 Exercícios de Pilates

Os exercícios de Pilates foram criados em 1920 por Joseph Hubertus Pilates, e tem como ênfase o controle dos movimentos corporais (CASONATTO; YAMACITA, 2020). Por ser uma criança que sofria de asma, bronquite, raquitismo e

febre reumática, Joseph Pilates buscava na prática de exercícios físicos a melhora da sua condição. Além disso, baseava-se também em seus conhecimentos de artes marciais, Yoga, meditação, exercícios greco-romanos, e movimentos de animais, bem como a medicina tradicional como fisiologia e anatomia humana. Quando criança, Pilates trabalhou arduamente sua forma física e condicionamento, que aos 14 anos de idade posava para gráficos de anatomia, devido aos seus músculos serem claramente definidos (LATEY, 2001). Pilates designava seu método como Contrologia, que é a capacidade que o indivíduo tem de ser mover com conhecimento e domínio de seu próprio físico, com coordenação do corpo, mente e espírito com integração entre eles (MARÉS *et al.*, 2012).

Em 1912, aos 32 anos, Pilates foi para a Inglaterra para trabalhar como boxeador, artista de circo e instrutor de autodefesa. Na Primeira Guerra Mundial, por volta de 1914, foi levado para uma ilha, onde atuava como enfermeiro de um hospital. A partir daí, começou a reabilitar soldados que estavam feridos, utilizando molas de camas como resistência para a realização dos exercícios. Após sua atuação, a equipe médica notou que os soldados que estavam sob os cuidados de Joseph se recuperavam mais rápido quando comparado aos outros pacientes (LATEY, 2001).

Após a guerra, Joseph retornou para a Alemanha, onde aperfeiçoou seu Método de exercícios com a Polícia de Hamburgo, e posteriormente se mudou para Nova Iorque nos Estados Unidos, onde abriu seu primeiro estúdio. Ali, diversos bailarinos renomados que apresentavam lesões, começaram a procurar o Método Pilates para se recuperar, e logo, a técnica ganhou praticantes por todo o mundo (MARÉS et al., 2012). Todo esse aglomerado de acontecimentos e conhecimento foram a inspiração para que Joseph desenvolvesse os equipamentos do Método Pilates, que são utilizados até hoje para a prática dos exercícios. Com o passar dos anos, essa modalidade de exercício foi sendo aprimorada e ajustada, dando nascimento a outras vertentes como Pilates clássico e contemporâneo (LATEY, 2001).

Joseph Pilates concentrava-se nas necessidades individuais de cada pessoa, acreditando que dominar os padrões de movimento com pouca ou nenhuma resistência era essencial, dessa forma, criou alguns aparelhos que facilitaram a execução dos exercícios para movimentos mais funcionais (DI LORENZO, 2011; WELLS et al., 2012). É importante lembrar que os exercícios devem ser executados

de acordo com a necessidade específica de cada indivíduo, ou seja, com adaptações conforme a condição física de cada pessoa.

Os exercícios podem ser realizados no solo, apenas com uso de colchonete e peso corporal (conhecido como *Mat* Pilates), ou então com auxílio de equipamentos (*cadillac trapézio, cadeira combo, reformer universal e ladder barrel*) (Figura 15), que fornecem resistência através de molas (DI LORENZO, 2011). Tanto os exercícios no solo quanto nos aparelhos requerem a execução de exercícios para estabilizar a pelve, controlar abdome, mobilizar articulação, fortalecer e alongar membros superiores e inferiores (MARÉS et al., 2012).

Outros recursos como bola suíça, rolo, faixa elástica e círculo mágico podem ser utilizados como complementos na prática do Pilates. O uso das molas se dá com o objetivo de promover resistência durante a execução do exercício, sendo essa proporcionalmente a sua extensibilidade. Além disso, o posicionamento da mola bem como o nível de resistência da mesma pode influenciar no aumento ou diminuição da sobrecarga. Em contrapartida, a alteração da sobrecarga em exercícios no solo, se dá pela modificação do padrão de movimento, ou do grau de dificuldade do próprio movimento (OLIVEIRA et al., 2015; WELLS et al., 2012).

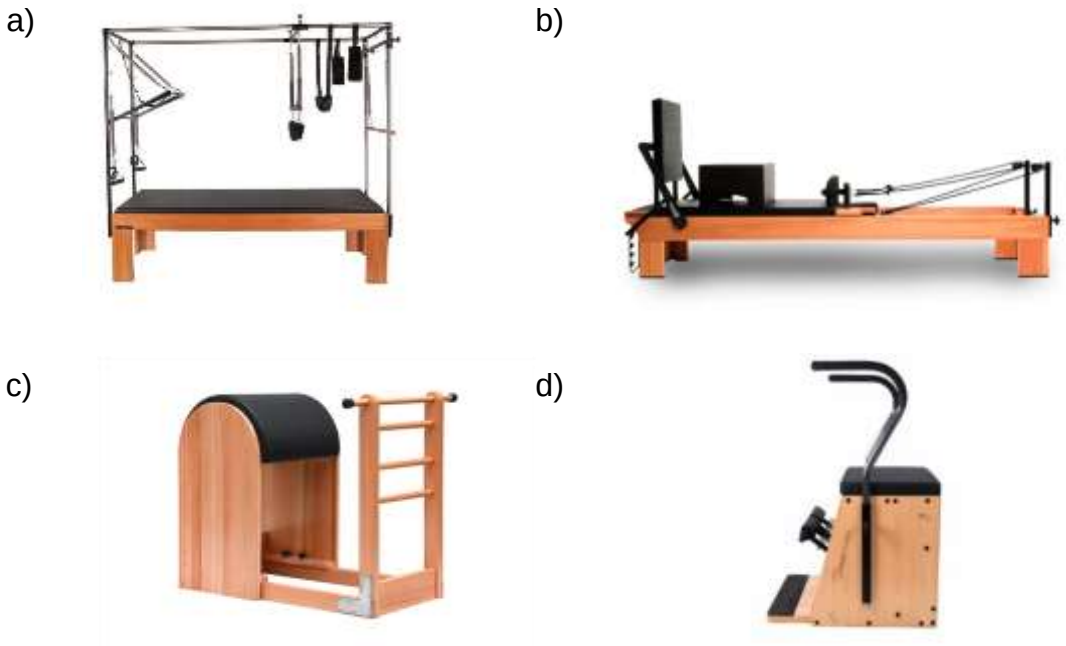


Figura 15. Principais equipamentos utilizados nos exercícios de Pilates: a) *cadillac trapézio*; b) *reformer universal*; c) *ladder barrel*; d) *cadeira combo*.

Fonte: Google imagens

A metodologia do Pilates tem como objetivo integrar o corpo e a mente, e além disso possui seis princípios importantes para sua prática, sendo eles: concentração, controle, precisão, fluidez do movimento, respiração e centralização – que diz respeito à musculatura pélvica e outros músculos específicos de quadril, coluna e abdome (CASONATTO; YAMACITA, 2020).

O primeiro princípio, concentração, baseia-se na ideia de que cada movimento deve ser executado com a máxima concentração do praticante em sua postura, bem como nos músculos que são recrutados. O controle diz respeito a velocidade que o movimento deve ser realizado, nem muito lento ou rápido, mas sim de forma moderada. Além disso, esse princípio envolve também sobre o posicionamento de cada parte do corpo durante os movimentos. O terceiro princípio, a precisão, enfatiza que os movimentos devem ser realizados sem que haja compensações de estruturas que deveriam estar estabilizadas, de modo a ser executada em amplitudes adequadas. O princípio fluidez refere-se à execução suave dos movimentos, sem paradas bruscas ou repentinas. A respiração baseia-se no controle de uma respiração adequada (inspiração para preparação do movimento e expiração quando o praticante for executar o movimento); bem como evitar bloqueios durante a respiração. Por fim, o princípio de centralização diz respeito a contração constante dos músculos estabilizadores da região lombo-pélvica durante os movimentos (CASONATTO; YAMACITA, 2020; WELLS et al., 2012).

Nos últimos anos os exercícios de Pilates vêm sendo cada vez mais procurados, principalmente em programas de condicionamento físico/reabilitação, devido aos benefícios percebidos em diversos distúrbios musculoesqueléticos, bem como em condições patológicas (BYRNES et al., 2018). Tal método vem se tornando popular em pessoas de todas as idades, por trazer diversos benefícios à saúde como por exemplo, melhora da força e resistência muscular, melhora da densidade mineral óssea, equilíbrio e flexibilidade (CASONATTO; YAMACITA, 2020; ENGERS et al., 2016; KIM et al., 2019; PATTI et al., 2021).

Esses benefícios se estendem também a populações específicas, como mostra o estudo de Cibinello et al (2020) que encontraram resultados positivos em crianças de 8 a 12 anos, que realizaram um programa de exercícios de Pilates, e obtiveram melhora no alinhamento postural. Já em adolescentes, um programa de 9 meses de exercícios de Pilates se mostrou eficaz para melhora da flexibilidade de

membros inferiores e coluna, bem como para reduzir desalinhamentos vertebrais (GONZÁLEZ-GÁLVEZ et al., 2020).

Outros benefícios descritos na literatura são: redução da dor e melhora da incapacidade (RODRÍGUEZ et al., 2022), níveis de saúde mental como ansiedade e depressão (FLEMING; HERRING, 2018), melhora da força muscular respiratória (LEIRIA et al., 2021) e qualidade de vida (SILVEIRA *et al.*, 2022).

Os programas de exercícios de Pilates enfatizam a postura como uma atividade do corpo todo, ou seja, a ênfase em uma respiração rítmica, foco mental, aprendizagem motora, prática individualizada e controle total do core, de modo a dominar a precisão na execução do exercício (DI LORENZO, 2011). O core, ou também conhecimentos como *power house* é composto pela musculatura abdominal, transverso abdominal, multífidos e assoalho pélvico, no qual possuem a função de estabilização e equilíbrio de carga (MARÉS *et al.*, 2012).

Diante das informações citadas anteriormente, é notável que os exercícios de Pilates quando aplicados corretamente, trazem benefícios para capacidades físicas bem como em aspectos cognitivos, entretanto seu emprego dentro dos desalinhamentos posturais ainda parece incerto.

4 METODOLOGIA

4.1 Tipos de estudos e critérios de inclusão e exclusão

O presente trabalho refere-se a um estudo de revisão sistemática com metanálise, prospectivamente registrada no PROSPERO (*International Prospective Register of Systematic Review*) sob o número CRD42023426100 (Anexo 1). Para a escrita, desenvolvimento do estudo e procedimentos metodológicos foram seguidos as recomendações da colaboração *Cochrane* (HIGGINS; THOMAS, 2013) e o checklist PRISMA *(Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols)* (Anexo 2) foi utilizado para conferência (PAGE et al., 2021).

Os critérios de inclusão foram: (a) ECRs que investigaram os efeitos dos exercícios de Pilates no alinhamento postural; (b) estudos em que o treinamento de Pilates ocorreu por intermédio de equipamentos, solo ou acessórios. Os critérios de exclusão foram: (a) estudos com informações duplicadas em outro ECR; (b) não uso de exercícios de Pilates; (c) não uso de ao menos um grupo de exercícios de Pilates isolado; (d) exercícios de Pilates não associados à observação do alinhamento postural.

4.2 Base de dados e estratégias de busca

A busca foi realizada nas seguintes bases de dados: *CENTRAL, CINAHL, EMBASE, LILACS, Sports, Web of Science, PEDro e Pubmed* sem o uso de filtro que limite a data das publicações ou idioma. Como complemento, duas plataformas de registros de ensaios clínicos também foram consultadas (*clinicaltrials.gov* e *apps.who.int/trialsearch*/) a fim de tentar localizar eventuais trabalhos não publicados. A lista de referências bibliográficas dos estudos incluídos também foi checada, na tentativa de localizar trabalhos que poderiam não ter sido capturados nas bases de dados. A última busca ocorreu em 25 de fevereiro de 2024.

A tabela 1 representa a estratégia PICO utilizada para estruturação da pergunta.

Tabela 1. Estratégia PICO

	PICO
P (População)	-
I (Intervenção)	Pilates
C (Comparação)	-
O (Desfecho)	Alinhamento postural
S (Tipo de estudo)	Ensaio Controlado Randomizado (ECR)

Fonte: Acervo próprio

Como estratégia de busca, foram selecionadas as seguintes palavras-chave: *("Pilates" OR "Pilates method" OR "Pilates-based exercises" OR "Pilates exercise" OR "clinical Pilates" OR "clinic Pilates" OR "Pilates training" OR "mat Pilates" OR "mat-based Pilates" OR "equipment-based Pilates") AND ("postural correction" OR "body posture" OR "posture" OR "spinal posture" OR "sagittal posture" OR "good posture" OR "upright posture" OR "postural profile" OR "postural disorders" OR "hyperlordosis" OR "scoliosis" OR "hyperkyphosis" OR " hyperkyphotic posture" OR "correct alignment" OR "appropriate posture") AND ("randomized controlled trial" OR "randomized controlled trials" OR "controlled clinical trial" OR "controlled trial" OR "clinical trial" OR "randomized" OR "random allocation" OR "random process" OR "placebo" OR "randomly" OR "randomization" OR "random" OR "trial" OR "groups" OR "group" OR "allocation" OR "allocating" OR "control group" OR "control").*

4.3 Seleção dos estudos

Um revisor realizou a estratégia inicial de pesquisa nas bases de dados, extraindo os títulos e resumos, bem como remoção das duplicatas (LCO). Posteriormente, dois revisores (GCR e MVS) fizeram de forma cega a leitura de título e resumos, excluindo os trabalhos que não atendiam aos critérios de inclusão. Os estudos que passaram por essa fase foram lidos na íntegra pelos mesmos revisores de forma cega, para definição dos artigos que efetivamente deveriam compor o estudo de revisão sistemática e metanálise, conforme os critérios de

inclusão/exclusão previamente definidos. As divergências quando não resolvidas entre os dois pesquisadores (GCR e MVS), foram transmitidas a um terceiro pesquisador (LCO) que decidiu quanto à questão. O mesmo formulário para extração dos dados foi utilizado pelos autores.

4.4 Extração dos dados

Foram extraído de cada estudo: a) nome do primeiro autor e ano da publicação; b) número de voluntários alocados em cada grupo; c) país onde o estudo foi realizado; d) média e desvio padrão da idade em cada grupo; e) duração do estudo, frequência semanal e tempo de cada sessão; f) exercícios utilizados (protocolos, controle da intensidade, número de séries e repetições); g) sequência dos exercícios; h) equipamentos e acessórios utilizados; i) atividades realizadas por outros grupos de intervenção; j) atividades do grupo controle; k) métodos de avaliação da postura; l) resultados reportados na comparação entre os grupos.

Se os dados necessários para realização dos estudos não estiverem claros ou não fossem encontrados, foram enviados e-mails para os autores dos estudos, solicitando os mesmos.

4.5 Avaliação da qualidade metodológica

A avaliação do risco de viés e qualidade metodológica foi feita pela escala PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*) (MAHER et al., 2003), por intermédio da pontuação disponível na própria base de dados (www.pedro.org.au/search). Quando o estudo não estava classificado na base de dados PEDro, dois revisores independentes realizaram a classificação de forma cega. Um terceiro revisor foi solicitado em caso de divergência. A escala PEDro leva em consideração a validade interna e a suficiência de informações estatísticas dos estudos, e apresenta 11 questões, que considera: 1) critérios de elegibilidade; 2) alocação aleatória; 3) alocação oculta; 4) comparabilidade na linha de base; 5) sujeitos cegos; 6) terapeutas cegos; 7) avaliadores cegos; 8) acompanhamento adequado (avaliação final em mais de 85% dos sujeitos); 9) análise por intenção de tratar; 10)

comparações entre grupos; 11) apresentação de estimativas pontuais e de variabilidade.

A criação da escala PEDro levou em consideração três itens da escala Jadad (JADAD et al., 1996) e nove itens da lista Delphi (VERHAGEN et al., 1998). A primeira questão não é pontuada (relacionada a validade externa do estudo) e as outras dez questões são pontuadas. Cada item que atende aos critérios exigidos recebe um ponto, possibilitando classificar cada estudo como qualidade: excelente (9-10), boa (6-8), justa (4-5) ou pobre (<4). Estudos com pontuação ≥ 6 foram considerados de alta qualidade. Maher et al. (2003) demonstraram uma boa confiabilidade entre avaliadores, com um coeficiente de correlação intra-classe de 0,68 quando se utiliza classificações de consenso, gerados por dois ou três avaliadores independentes na escala PEDro.

4.6 Análise estatística

Para metanálise, a medida de efeito foi uma diferença da média padronizada (standardized mean difference - SMD) entre os grupos no momento pós-intervenção. As comparações foram realizadas para Pilates *vs.* Controle. O teste de Cochrane Q para heterogeneidade foi realizado e considerado estatisticamente significativo se $p \leq 0,10$. A heterogeneidade também foi quantificada com a estatística de I2, em que 0-40% pode não ser importante, 30-60% pode representar uma heterogeneidade moderada, 50-90% pode representar grande heterogeneidade e 75-100% é definida como heterogeneidade considerável (HIGGINS; GREEN, 2011). Foram utilizados modelos de efeitos fixos quando não houve heterogeneidade estatisticamente significativa, do contrário, foram utilizados modelos de efeitos aleatórios. Os valores referentes ao efeito do Pilates, foram considerados estatisticamente significativos quando $p < 0,05$. Todas as análises foram processadas com o programa Review Manager (RevMan) [Computer program], version 5.4, Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration.

4.7 Avaliação da qualidade de evidência

A qualidade geral da evidência em cada metanálise foi classificada de acordo com a *Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation*

(GRADE) (SCHÜNEMANN et al., 2013), por dois revisores independentes de forma cega, com divergências sendo resolvidas por consenso. A GRADE possui domínios para estabelecer a qualidade da evidência: a) Limitações no desenho do estudo ou na sua execução (risco de viés); b) Inconsistência de resultados; c) Evidência indireta; d) Imprecisão; e) outros fatores (viés de publicação, gradiente dose-resposta, magnitude de efeito e fatores de confusão).

A abordagem GRADE contempla razões para diminuir ou aumentar a qualidade da evidência em cada metanálise. É possível, portanto, para cada análise realizada, classificar o grau de qualidade da evidência, como:

a) Alta: quando há pelo menos 75% dos ensaios clínicos de boa qualidade metodológica, apresentando resultados consistentes, evidência direta e precisão, sem viés de publicação suspeito ou conhecido. Neste caso, é improvável que pesquisas adicionais alterem a estimativa ou a confiança nos resultados;

b) Moderada: quando pelo menos um nível é rebaixado em qualquer domínio. É provável que novas pesquisas tenham impacto sobre a confiança na estimativa do efeito, podendo, inclusive, modificar a estimativa;

c) Baixa: quando existe a necessidade de rebaixar em um nível dois diferentes domínios, ou quando um único domínio é rebaixado em dois níveis. É provável que pesquisas futuras tenham um impacto significativo sobre a confiança na estimativa do efeito e alterem a estimativa;

d) Muito baixa: quando três domínios são rebaixados em um nível, ou quando existe a necessidade de rebaixar um domínio em dois níveis e outro domínio em um nível. Os resultados são altamente incertos.

Eventualmente, o rebaixamento, pode ser compensado pelo aumento da qualidade da evidência, possível de ser aplicado em três domínios: gradiente dose resposta, magnitude de efeito e fatores de confusão. A tabela 2 apresenta um resumo da classificação dos graus da qualidade da evidência pelo sistema *GRADE*.

Tabela 2. Classificação dos graus de qualidade da evidência pelo sistema *GRADE*.

Classificação	Definição
Alto	Estamos muito confiantes de que o verdadeiro efeito se aproxima da estimativa do efeito observado.
Moderado	Estamos moderadamente confiantes na estimativa do efeito: o efeito verdadeiro provavelmente será próximo da estimativa do efeito observado, mas existe a possibilidade de que seja substancialmente diferente.
Baixo	Nossa confiança na estimativa do efeito é limitada: o verdadeiro efeito pode ser substancialmente diferente da estimativa do efeito observado.
Muito baixo	Temos muito pouca confiança na estimativa do efeito: o verdadeiro efeito provavelmente será substancialmente diferente da estimativa do efeito observado.

Adaptado de Schünemann et al. (2013)

4.8 Análises de sensibilidade

A análise de sensibilidade foi realizada para verificar se os estudos de baixa qualidade metodológica, estariam influenciando as medidas de efeito da análise primária. Desta forma, na análise de sensibilidade, foram incluídos apenas estudos de alta qualidade metodológica (PEDro ≥ 6 pontos). Apenas uma análise foi viável, sendo Pilates comparado ao controle.

5. RESULTADOS

5.1 Síntese qualitativa dos estudos

Localizamos 923 relatórios potencialmente relevantes nas bases de dados, no qual após a retirada das duplicatas (389), foi realizado a leitura de 534 títulos e resumos, sendo que 490 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão/exclusão. De 44 relatórios procurados para recuperação 7 não foram encontrados (anexo 3) (registros de ensaio clínico com estudos não concluídos ou sem resposta dos autores). Portanto, após a leitura do texto na íntegra, 22 não atenderam aos critérios de elegibilidade (anexo 4).

Os motivos da exclusão foram: a) desenho do estudo (13 estudos); b) não considerou o Pilates (1 estudo); c) não avaliou postura (5 estudos); apresentou informações duplicadas (3 estudos). Por fim, 15 estudos (ARAÚJO et al., 2012; CIBINELLO et al., 2020; CRUZ-FERREIRA et al., 2013; DURSUN et al., 2023; FRETTA et al., 2021; GONZÁLIES-GALVEZ et al., 2020; HWANGBO et al., 2018; JUNGES et al., 2017; KARKOUSHA et al., 2023; KIM et al., 2016; LEE et al., 2016; NIARADI et al., 2022; ÖZDEN, 2022; PICAK et al., 2022; SINZATO et al., 2013) foram incluídos na síntese qualitativa desta revisão sistemática. O diagrama de fluxo Prisma ilustra os eventos de identificação, triagem e inclusão (Figura 16).

Embora não tenha sido utilizado filtro que limitasse o ano de publicação e idioma no momento da busca, os ECRs incluídos nesta revisão sistemática (Tabela 3) foram publicados entre os anos de 2012 (ARAÚJO et al., 2012) até 2023 (DURSUN et al., 2023; KARKOUSHA et al., 2023) e englobam um total de 779 indivíduos no total, variando entre crianças, adultos jovens e idosos. Somente cinco estudos englobam ambos os sexos (CIBINELLO et al., 2020; DURSUN et al., 2023; GONZÁLIES-GALVEZ et al., 2020; ÖZDEN,2022 e PICAK et al., 2022), enquanto dez estudos incluíram apenas mulheres em suas amostras (ARAÚJO et al., 2012; CRUZ-FERREIRA et al., 2013; FRETTA et al., 2021; HWANGBO et al., 2018; JUNGES et al., 2017; KARKOUSHA et al., 2023; KIM et al., 2016; LEE et al., 2016; NIARADI et al., 2022; SINZATO et al., 2013). Quanto ao tempo de intervenção, tiveram variações de seis (PICAK et al., 2022) até 36 semanas (GONZÁLIES-GALVEZ et al., 2020).

A frequência semanal para as intervenções variou foi de uma (NIARADI et al., 2022), duas (ARAÚJO et al., 2012; CIBINELLO et al., 2020; CRUZ-FERREIRA et al., 2013; GONZÁLIES-GALVEZ et al., 2020; JUNGES et al., 2017; KARKOUSHA et al., 2023; ÖZDEN, 2022; PICAK et al., 2022; SINZATO et al., 2013), três vezes na semana (FRETTA et al., 2021; HWANGBO et al., 2018; KIM et al., 2016; LEE et al., 2016) e sete vezes na semana (DURSUN et al., 2023), com tempo mínimo de 15 minutos por sessão (GONZÁLIES-GALVEZ et al., 2020) e máximo de 60 minutos, sendo este tempo observado na maioria dos estudos (ARAÚJO et al., 2012; CRUZ-FERREIRA et al., 2013; DURSUN et al., 2023; FRETTA et al., 2021; HWANGBO et al., 2018; JUNGES et al., 2017; ; KARKOUSHA et al., 2023; KIM et al., 2016; NIARADI et al., 2022; ÖZDEN,2022; PICAK et al., 2022; SINZATO et al., 2013).

O número de séries e repetições foi reportado por cinco estudos (ARAÚJO et al.,2012; CIBINELLO et al., 2023; GONZÁLIES-GALVEZ et al., 2020; ÖZDEN, 2022; SINZATO et al., 2013), variando entre cinco (ÖZDEN,2022), dez (ARAÚJO et al., 2012) e até 50 repetições (GONZÁLIES-GALVEZ et al., 2020). Dois estudos controlaram a percepção de esforço, sendo ambos pela escala de Borg (ARAÚJO et al., 2012; LEE et al., 2016).

O uso de equipamentos tradicionais para a prática do Pilates associados com exercícios de Mat Pilates ocorreu em dois estudos (ARAÚJO et al., 2012; JUNGES et al., 2017). Os outros 12 estudos utilizaram o Mat Pilates, com acessórios (CIBINELLO et al., 2020; HWANGBO et al., 2018; KARKOUSHA et al., 2023; LEE et al., 2016; NIARADI et al., 2022; ÖZDEN, 2022) ou sem acessórios (CRUZ-FERREIRA et al., 2013; FRETTA et al., 2021; GONZÁLIES-GALVEZ et al., 2020; KIM et al., 2016; PICAK et al., 2022; SINZATO et al., 2013). Apenas um estudo (DURSUN et al., 2023) relatou utilizar exercícios baseados no Pilates em telerreabilitação.

Um total de três estudos utilizaram outros grupos de intervenções, tais como, os exercícios de Pilates associados com a respiração Schroth (HWANGBO et al., 2018; KIM et al., 2016) e exercícios de ginástica holística (NIARADI et al., 2022). Um único estudo não reportou as atividades realizadas dentro do grupo controle (JUNGES et al., 2017), entretanto, quatro estudos descreveram que o grupo controle manteve sua rotina habitual (CRUZ-FERREIRA et al., 2013; GONZÁLIES-GALVEZ et al., 2020; ÖZDEN, 2022; SINZATO et al., 2013) e dois estudos além de manter

sua rotina habitual, também recebeu acompanhamento semanal (ARAÚJO et al., 2012) e por telefone (CIBINELLO et al., 2020).

Quanto a utilização de exercícios ou condutas ao grupo controle, um estudo realizou três sessões educativas e preventivas, orientando para que mantivessem sua rotina habitual (FRETTA et al., 2021). Um estudo realizou educação postural (PICAK et al.,2022), um estudo aplicou exercícios combinados de alongamento e fortalecimento (LEE et al., 2016), um estudo relatou a utilização de exercícios domiciliares (DURSUN et al., 2023) e um utilizou alongamentos e fortalecimentos (KARKOUSHA et al., 2023). Além disso, um outro estudo apresentou três grupos de intervenção aplicando ao grupo controle sessões de eutonia (NIARADI et al., 2022).

A avaliação da postura foi realizada de diferentes formas, considerando diferentes aspectos os quais variaram desde o alinhamento da cabeça até o alinhamento de membros inferiores (Tabela 2). Dos 15 estudos incluídos (Tabela 1), sete deles utilizaram mais que um método de avaliação postural (ARAÚJO et al., 2012; DURSUN et al., 2023; HWANGBO et al., 2018; JUNGES et al., 2017; KARKOUSHA et al., 2023; KIM et al., 2016; ÖZDEN, 2022).

Foram utilizados como os principais métodos para avaliação postural a fotogrametria e ângulo de Cobb. Quatro estudos utilizaram a fotogrametria pelo *software* SAPO (CIBINELLO et al., 2020; FRETTA et al., 2021; NIARADI et al., 2022; SINZATO et al., 2013), enquanto três estudos utilizaram através de outros *softwares*, como o Fisimetrix (JUNGES et al., 2017) e Adobe *Photoshop* (PICAK et al., 2022), *PostureScreen mobile* (ÖZDEN, 2022). A análise de radiografias para se mensurar o ângulo do Cobb foi utilizado em quatro dos estudos (ARAÚJO et al., 2012; DURSUN et al., 2023; HWANGBO et al., 2018; JUNGES et al., 2017; KIM et al., 2016).

O Teste de Adam foi um recurso utilizado por dois estudos incluídos na revisão sistemática, associado com a inspeção da coluna vertebral (ALVES DE ARAÚJO et al., 2012) e com o uso do escoliômetro, a fim de mensurar o ângulo de rotação do tronco (HWANGBO et al., 2018). O uso de fita métrica também foi relatada em um estudo (KARKOUSHA et al., 2023). A filmagem (CRUZ-FERREIRA et al., 2013), a radiografia para mensuração do ângulo crâniovertebral (LEE et al., 2016), distribuição de peso (KIM et al., 2016) e recursos mencionados como *Spinal Mouse System* (GONZÁLIES-GALVEZ et al., 2020; KARKOUSHA et al., 2023),

inclinômetro (ÖZDEN, 2022) e escoliômetro (ÖZDEN, 2022; DURSUN et al., 2023) também foram utilizados em sua minoria.

Em relação aos desfechos analisados, cinco estudos verificaram o ângulo crâniovertebral (CIBINELLO et al., 2020; FRETTA et al., 2021; KARKOUSHA et al., 2023; LEE et al., 2016; PICAK, 2022), quatro analisaram o alinhamento horizontal da cabeça (CIBINELLO et al., 2020, FRETTA et al., 2021; NIARADI et al., 2022; SINZATO et al., 2013), dois analisaram o alinhamento sagital da cabeça (CIBINELLO et al., 2020; CRUZ-FERREIRA et al., 2013), um analisou a distância da cabeça para frente (CIBINELLO et al., 2020), um analisou o ângulo anterior do ombro (PICAK, 2022), dois analisaram o ângulo do ombro (CIBINELLO et al., 2020; KARKOUSHA et al., 2023), três analisaram o alinhamento horizontal dos acrômios (CRUZ-FERREIRA et al., 2013; FRETTA et al., 2021; SINZATO et al., 2013).

Um estudo analisou o ângulo entre os acrômios e EIAS (FRETTA et al., 2021), um analisou a assimetria horizontal da escápula (SINZATO et al., 2013), um analisou a assimetria das escápulas com T3 (FRETTA et al., 2021), um analisou o alinhamento frontal toracolombar (CRUZ-FERREIRA et al., 2013), três analisaram curvatura torácica (KARKOUSHA et al., 2023; ÖZDEN, 2022; GONZÁLES-GALVÉZ et al 2020), dois analisou a curva lombar (ÖZDEN, 2022; GONZÁLES-GALVÉZ et al 2020), três analisaram o ângulo de rotação do tronco (DURSUN et al., 2023; HWANGBO et al., 2018; ÖZDEN, 2022), dois analisaram o alinhamento vertical do tronco (CIBINELLO et al 2020; FRETTA et al., 2021), três analisaram o alinhamento vertical do corpo (CIBINELLO et al., 2020, FRETTA et al., 2021; SINZATO et al., 2013), cinco analisaram o ângulo de Cobb (ARAÚJO et al., 2012; DURSUN et al., 2023; HWANGBO et al., 2018; JUNGES et al 2017; KIM, 2016).

Ainda sobre os desfechos, levando em consideração a pelve e membros inferiores, três estudos analisaram o alinhamento horizontal das EIAS (CRUZ-FERREIRA et al., 2013; FRETTA et al., 2021; SINZATO et al., 2013), quatro analisaram o alinhamento horizontal da pelve (CIBINELLO et al., 2020; CRUZ-FERREIRA et al., 2013; FRETTA et al., 2021; SINZATO et al., 2013), um analisou a inclinação pélvica (GONZÁLES-GALVÉZ et al 2020), um analisou o ângulo da pelve (NIARADI et al., 2022), um analisou o ângulo do quadril (CIBINELLO et al., 2020), um analisou o ângulo frontal do membro inferior direito (SINZATO et al., 2013), dois analisaram o ângulo do joelho (CIBINELLO et al., 2020; SINZATO et al., 2013) e um

analisou o ângulo Q (SINZATO et al., 2013). Um estudo relatou verificar deslocamentos e inclinações de cabeça, ombros, costelas e quadris, sem descrever maiores informações (ÖZDEN, 2022).

Quanto aos resultados reportados, nove estudos obtiveram melhorias intergrupo e intragrupo, quando analisaram exercícios de Pilates *vs.* grupo controle (ARAÚJO et al., 2012; CRUZ-FERREIRA et al., 2013; DURSUN et al., 2023; FRETTA et al., 2021; GONZÁLIES-GALVEZ et al., 2020; JUNGES et al., 2017; KARKOUSHA et al., 2023; LEE et al., 2016; PICAK et al., 2022), enquanto um estudo (CIBINELLO et al., 2020) relatou apenas melhorias intragrupo para exercícios de Pilates *vs.* controle. Um estudo apresentou apenas melhorias intergrupo para exercícios de Pilates *vs.* controle (ÖZDEN, 2022). Um dos estudos (HWANGBO et al., 2018) apresentou tanto melhorias intragrupo quanto intergrupo para os exercícios de Pilates *versus* exercícios de Pilates + Schoth.

Um dos estudos (NIARADI et al., 2022) relatou melhorias intragrupo para exercícios de Pilates, ginástica holística e eutonia, entretanto sem melhorias intergrupos. Um dos estudos (KIM et al., 2016) obteve melhorias intragrupo tanto no grupo de Pilates e Schroth, quanto no grupo Schroth, mas em diferentes desfechos. Esse mesmo estudo identificou melhora intergrupo no ângulo de Cobb, a favor do grupo Schroth.

Três estudos (CIBINELLO et al., 2020; FRETTA et al., 2021; KARKOUSHA et al., 2023) apresentaram melhorias intragrupos também no grupo controle. Entretanto, em um dos estudos houve melhora significativa entre o grupo Pilates *versus* grupo controle apenas no plano sagital direito no alinhamento do corpo vertical e no ângulo sagital da cabeça para o grupo Pilates e no alinhamento vertical do tronco no plano sagital esquerdo para o grupo controle (CIBINELLO et al., 2020). Um dos estudos (SINZATO et al., 2013) não encontrou melhorias significativas em nenhum dos grupos.

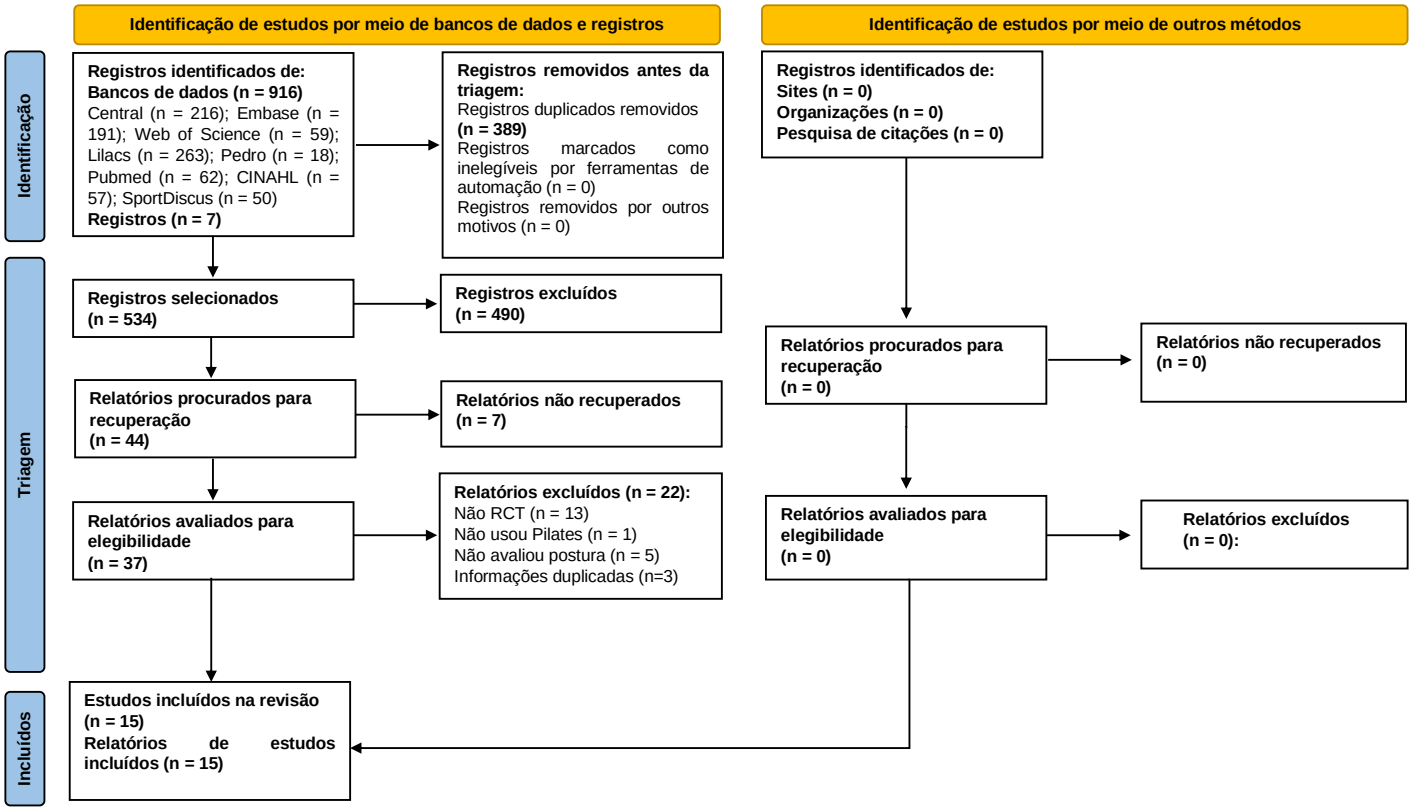


Figura 16. Diagrama de Fluxo Prisma, ilustrando as fases de identificação, triagem e inclusão dos estudos na revisão sistemática.

Tabela 3. Resumo dos artigos incluídos na revisão sistemática.

Autores Ano Localização	Número de voluntários	Média e SD das idades dos grupos	Duração do estudo, frequência semanal e tempo de cada sessão	Protocolo dos exercícios de Pilates (exercícios, número de séries e repetições, controle de intensidade)	Outra intervenção	Controle	Avaliação da postura	Resultados reportados na comparação entre os grupos
Araújo et al. 2012; Brasil.	31 Mulheres Pilates: 20 CON: 11.	18 a 25 anos.	12 semanas 2x/semana (24 sessões) 60 minutos.	Exercícios de Mat Pilates e equipamentos; Número de séries e repetições: 10 repetições Intensidade: 61-80 na escala de esforço percebido.	**-**	Reuniões semanais para manter as condições desejadas para o grupo.	**Avaliação visual** -Inspeção da coluna vertebral e teste de Adam. **Angulo de Cobb** -Radiografia	**Pilates:** Melhora intergrupo e intragrupo (*vs.* CON).
Cibinello et al. 2020; Brasil.	40 34 Mulheres 6 Homens Pilates: 20 CON: 20.	Pilates: 10 ± 8.2 CON: 9 ± 8.2.	16 semanas 2x/semana (28 sessões) 50 minutos.	Exercícios de Mat Pilates com exercícios globais Número de séries e repetições: 6 a 12 repetições Intensidade: NR.	-	Acompanhamento por telefone e orientados a manter rotina habitual.	**Fotogrametria (SAPO) (plano sagital)** -Alinhamento horizontal e vertical da cabeça, e tronco -Angulo da cabeça e ombro; distância frontal da cabeça; -Alinhamento e ângulo do quadril, pelve, ângulo do joelho, assimetria do centro de gravidade.	**Pilates:** Melhora intragrupo (plano sagital direito no alinhamento do corpo vertical e no ângulo sagital da cabeça) **Controle:** Melhora intragrupo (alinhamento vertical do tronco no plano sagital esquerdo).
Cruz-Ferreira et al. 2013; Portugal.	74 Mulheres Pilates: 40 CON: 34.	Pilates: 41.8 ± 20.6 CON: 38.6 ± 8.2.	24 semanas 2x/semana (48 sessões) 60 minutos.	Exercícios de Mat Pilates. Número de séries e repetições: NR Intensidade: NR.	-	Mantiveram sua rotina habitual.	**Filmagem (plano sagital e frontal)** -Alinhamento da cabeça, acrômios, ombros, coluna toracolombar e pelve.	**Pilates:** Melhora intragrupo e intergrupo (vs. CON).

Dursun et al. 2023; Alemanha	31 30 Mulheres 1 Homem Pilates: 16 CON: 15	Entre 10 e 18 anos	12 semanas 7x/semana 60 minutos	Exercícios de telerreabilitação baseados no Pilates Número de séries e repetições: NR Intensidade: NR	-	Realizaram os mesmos exercícios, porém em casa	**Escoliômetro** **-**Ângulo de rotação de tronco **Radiografia** -Ângulo de Cobb	**Pilates:** Melhora intragrupo e intergrupo para Ângulo de Cobb (*vs.* CON)
Fretta et al. 2021; Brasil.	34 Mulheres Pilates: 18 CON: 16.	Pilates: 53.33 ± 8,58 CON: 57.50 ± 13.02.	16 semanas 3x/semana (48 sessões) 60 minutos.	Exercícios de Mat Pilates. Número de séries e repetições: NR Intensidade: NR.	-	Mantiveram sua rotina habitual e receberam 3 sessões educativas de autoestima, imagem corporal e prevenção de linfedema.	**Fotogrametria (SAPO) (plano sagital e frontal)** -Alinhamento horizontal da cabeça, acrômio, espinha ilíaca, anterossuperior, pelve. -Alinhamento vertical da cabeça, acrômio, tronco, assimetria das escápulas.	**Pilates:** Melhora intragrupo e intergrupo (*vs.* CON). **Controle:** Melhora intragrupo no alinhamento de tronco e melhorias no tamanho do efeito.
Gonzálies-Galvez et al. 2020; Espanha.	236 112 Mulheres 124 Homens Pilates: 118 CON: 118.	13.15 ± 1.24.	36 semanas 2x/semana (78 sessões) 15 minutos.	Exercícios de Mat Pilates. Número de séries e repetições: 2-3 séries de 12 a 50 repetições; 20-30 segundos; Intensidade: NR.	-	Mantiveram sua rotina habitual.	**Spinal Mouse Sistem (curvaturas sagital)** -Ângulo da curva torácica e lombar; inclinação pélvica.	**Pilates:** Melhora intragrupo e intergrupo (vs. CON).
HwangBo et al. 2018; Coréia.	16 Mulheres Pilates: 8 Pilates-SC: 8.	Pilates: 21,08 ± 1.95 Pilates-SC: 20,94 ± 0,32.	12 semanas 3x/semana (36 sessões) 60 minutos.	Exercícios de Pilates associado à respiração com uso de overball, alongamentos da parte côncava e lateral. Número de séries e repetições: NR Intensidade: NR.	Exercícios de Pilates associado à respiração Schroth. Número de séries e repetições: NR Intensidade: NR.	-	**Ângulo de Cobb** -Radiografia **Ângulo de rotação do tronco**: -Escoliômetro com teste de Adam.	**Pilates e Pilates-SC:** Melhora intragrupo e intergrupo (mais significativa no Pilates-SC).

Junges et al. 2017; Brasil.	41 Mulheres Pilates: 22 CON: 19.	59 ± 9.	30 semanas 2x/semana (60 sessões) 60 minutos.	Exercícios de Mat Pilates e Pilates em equipamentos. Número de séries e repetições: NR Intensidade: NR.	-	NR.	**Fotogrametria (Fisimetrix)** -Anterior, posterior e lateral. **Ãngulo de Cobb** -Radiografia em perfil.	**Pilates:** Melhora intragrupo e intergrupo (*vs.* CON).
Karkousha et al 2023; Egito	40 mulheres Pilates: 20 CON: 20	Pilates: 19,3 ± 1,5 CON: 19,2 ± 1,4	4 semanas 2x/semana 60 minutos	Exercícios de Mat Pilates. Número de séries e repetições 3 repetições. Intensidade: NR	-	Exercícios de alongamentos, fortalecimento e correção postural Número de séries e repetições: para alongamentos 30 segundos, 3x/dia	**Fotogrametria** -Angulo craniovertebral **Spinal Mouse Sistem** -Curvatura espinhal (torácica) **Fita métrica** -Ângulo de ombro	**Pilates:** Melhora intragrupo e intergrupo para curvatura espinhal e ângulo craniovertebral. **Controle:** Melhora intragrupo
Kim et al. 2016; Coréia.	24 Mulheres Pilates: 12 Exercícios de Schroth: 12.	Pilates: 15,3 ± 0,8 Schroth: 15,6 ± 1,1.	12 semanas 3x/semana (36 sessões) 60 minutos.	Exercícios de Pilates associado à respiração (com foco em coluna vertebral e CORE) Número de séries e repetições: NR Intensidade: NR.	Exercícios de Schroth associado à respiração rotacional de Schroth. Número de séries e repetições: NR Intensidade: NR.	-	**Ângulo de Cobb** -Radiografia **Distribuição de peso** **-**Estático.	**Pilates e Schroth:** -Melhora intragrupo para ângulo de Cobb. **Schroth:** **-**Melhora intragrupo da distribuição de peso. -Melhora intergrupo no ângulo de Cobb e distribuição (*vs.* Pilates).

Lee et al. 2016; Coréia.	28 Mulheres Pilates: 14 CON: 14.	Pilates: 29,2 ± 4,3 Exercícios combinados: 28,9 ± 5,0.	10 semanas 3x/semana (30 sessões) 50 minutos.	Exercícios de Pilates com maior foco em parte superior do corpo e pescoço, coativação de CORE (uso de faixa elástica). Número de séries e repetições: NR Intensidade: 11-15 na classificação de esforço percebido.	Exercícios combinados de alongamentos e fortalecimento com maior foco em parte superior do corpo e pescoço, sem coativação de CORE. Número de séries e repetições: NR Intensidade: 11-15 na classificação de esforço percebido.	-	**Ângulo crâniovertebral** -Radiografia.	**Pilates:** Melhora intragrupo e intergrupo (*vs.* CON).
Niaradi et al. 2022; Brasil.	80 Mulheres Pilates: 27 Eutonia: 26 Ginástica Holística: 27.	Pilates: 10.89 ± 0.93 Eutonia: 11.15 ± 1.08 Ginástica Holística: 10.96 ± 1.02.	10 sessões 60 minutos.	Exercícios de Mat Pilates com foco em exercícios para coluna vertebral. Número de séries e repetições: NR Intensidade: NR.	Exercícios de ginástica holística de forma global (uso de bola, bambus e elásticos). Número de séries e repetições: NR Intensidade: NR.	Exercícios com a técnica de Eutonia de forma global (uso de algodão, bolas, elásticos, bambus, almofadas, sementes etc). Número de séries e repetições: NR Intensidade: NR.	**Fotogrametria (SAPO) (plano sagital e frontal)** -Alinhamento horizontal da cabeça, ângulo da pelve.	**Pilates, Ginástica Holística e Eutonia:** Melhora intragrupo.

Özden, 2022 Turquia	34 29 Mulheres 5 Homens Pilates: 16 CON: 18	Pilates: 17,6 ± 2,5 CON: 20 ± 4,2	8 semanas (16 sessões) 2x/semana 60 minutos	Exercícios de Mat Pilates. Número de séries e repetições: 2-3 séries e 5 repetições. Intensidade: NR	-	Mantiveram sua rotina habitual	**Escoliômetro** Ângulo de rotação do tronco **Fotogrametria (PostureScreen Mobile) (plano sagital)** -Deslocamento e inclinações de cabeça, ombros, costela e quadris **Inclinômetro** -Cifose torácica e lordose lombar	**Pilates:** Melhora intergrupo para deslocamento lateral e inclinação lateral (*vs.* CON).
Picak, 2022; Turquia.	49 44 Mulheres 5 Homens Pilates: 24 CON: 25.	Pilates: 31.54 ± 5.23 CON: 29.40 ± 5.24.	6 semanas 2x/semana (12 sessões) 60 minutos.	Exercícios de Mat Pilates. Número de séries e repetições: NR Intensidade: NR.	-	Educação postural para dor cervical.	**Fotogrametria (Adobe Photoshop) (plano sagital)** -Angulo anterior da cabeça e ombro.	**Pilates:** Melhora intragrupo e intergrupo (*vs.* CON).
Sinzato et al. 2013; Brasil.	21 Mulheres Pilates: 11 CON:10.	56,8±8,5 kg, 1,60±0,06 m 22,1±2,7 kg/m2.	10 semanas 2x/semana (20 sessões) 60 minutos.	Exercícios de Mat Pilates. Número de séries e repetições: 6 repetições Intensidade: NR.	-	Mantiveram sua rotina habitual.	**Fotogrametria (SAPO)** -Alinhamento horizontal da cabeça, acrômio, escápulas, espinha ilíaca anterossuperior; -Alinhamento frontal de membros inferiores e pelve.	Não houve resultado significativo.

CON: controle; NR: Não reportado; Pilates-SC: Pilates e Schroth.

5.2 Qualidade metodológica dos estudos

A avaliação da qualidade metodológica (Tabela 4) demonstrou que dos 15 estudos incluídos na revisão sistemática, apenas 7 foram de alta qualidade (escore PEDro ≥ 6 pontos), com escore médio entre os estudos de 5,6 pontos.

Tabela 4. Qualidade metodológica dos estudos avaliada pela escala PEDro.

ESTUDO	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	ESCORE
Araújo et al. (2012)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5
Cibinello et al. (2020)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Cruz-Ferreira et al. (2013)	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
Dursun et al. (2023)	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
Fretta et al. (2021)	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	5
Gonzálies-Galvez et al. (2020)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
HwangBo et al. (2018)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Junges et al. (2017)	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
Karkousha et al. (2023)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Kim et al. (2016)	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Lee et al. (2016)	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	4
Niaradi et al. (2022)	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4

Ozden et al. (2022)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5
Picak et al. (2022)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Sinzato et al. (2013)	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6

C1: Os critérios de elegibilidade foram especificados?

C2: Os sujeitos foram distribuídos aleatoriamente por grupos?

C3: A locação dos sujeitos foi de forma cega?

C4: Houve comparabilidade da linha de base?

C5: Todos os sujeitos participaram de forma cega do estudo?

C6: Todos os terapeutas administraram de forma cega as terapias?

C7: Todos os avaliadores mediram, de forma cega, pelo menos um resultado-chave?

C8: Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente randomizados?

C9: Foi realizada análise por intenção de tratar?

C10: Foram realizadas comparações entre os grupos?

C11: Estimativas pontuais e de variabilidade foram apresentadas?

5.3 Síntese quantitativa dos estudos

A Figura 17 demonstra as análises primárias envolvendo a comparação entre os exercícios de Pilates e grupos controle. Em relação aos resultados para o ângulo crâniovertebral (SMD = -1.48 [IC95% -5.35 – 2.39] p = 0,45 n = 123, estudos = 3, I^2 = 86%), não houve resultados significativos e a certeza da evidência pela avaliação do sistema GRADE (Tabela 5) foi considerada muito baixa (rebaixado por risco de viés, inconsistência, evidência indireta e imprecisão). Para o desfecho de alinhamento horizontal da cabeça (SMD = -0,02 [IC95% -1,48 – 1,43] p = 0,98 n = 95, estudos = 3, I^2 = 0%), não houve resultados significativos e a avaliação pelo sistema GRADE foi considerada baixa (rebaixado por imprecisão).

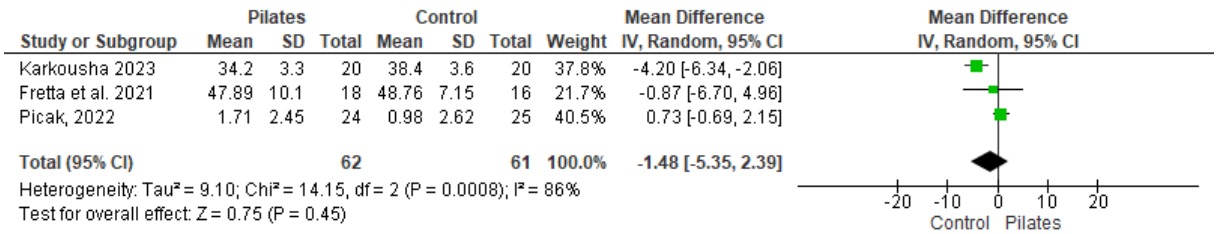
Ainda em relação as análises primárias para o para o alinhamento sagital da cabeça (SMD = -6.46 [IC95% -19.26 – 6.34] p = 0,32 n = 114, estudos = 2, I^2 = 94%), não houve resultados significativos e avaliação pela GRADE foi muito baixa para essa análise (rebaixada por inconsistência, evidência indireta e imprecisão). Para o alinhamento horizontal dos acrômios (SMD = -0,19 [IC95% -0,90 – 0,52] p = 0,61 n =

129, estudos = 3, I^2 = 0%), não foram observados resultados significativos, e a certeza da evidência foi considera muito baixa (rebaixada por evidência indireta e imprecisão). Para o desfecho de curvatura torácica (SMD=-2.11 [IC95% -7,64– 3,42] p=0.45 n = 310, estudos=3, I^2=93%), não foram observados resultados significativos, e a certeza da evidência foi muito baixa (rebaixada por risco de viés, inconsistência e imprecisão). Para o ângulo de Cobb (SMD = -0.75 [IC95% -4,43 – 2,93] p =0, 69 n = 62, estudos = 2, I^2 = 55%), não houve resultados significativos e a certeza da evidência foi muito baixa (rebaixada por risco de viés, inconsistência e imprecisão.

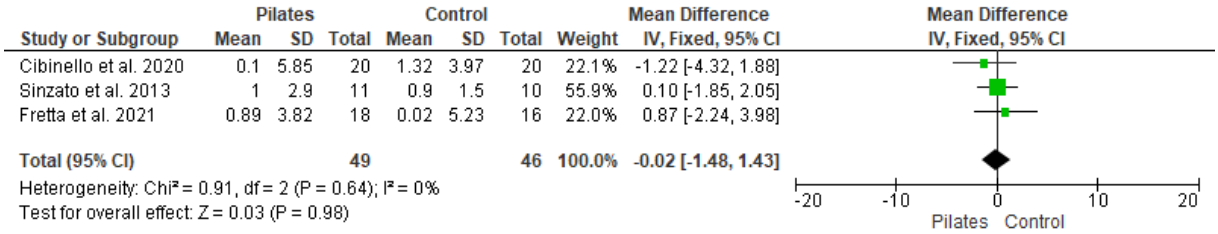
Para o alinhamento horizontal EIAS (SMD = -0,47 [IC95% -1.43 – 1,49] p = 0,34 n = 129, estudos = 3, I^2 = 48%), não houve resultados significativos e a certeza da evidência foi muito baixa (rebaixada por evidência indireta e imprecisão). Para o desfecho de alinhamento vertical do corpo (SMD = 0,25 [IC95% -1,08 – 1,58] p = 0,71 n = 55, estudos = 2, I^2 = 0%) não foi observada significância e a certeza da evidência foi muito baixa (rebaixada por risco de viés, evidência indireta e imprecisão).

Para o alinhamento horizontal da pelve (SMD = -0,61 [IC95% -2,88 – 1,66] p =0,60 n = 129, estudos = 3, I^2 = 0%) não foram observados resultados significativos, e as avaliações pelo sistema GRADE foram consideradas muito baixa (para rebaixado por evidência indireta e imprecisão). Por fim, para os resultados de ângulo do joelho (SMD = 0,44 [IC95% -1,38 – 2,26] p =0,63 n = 61, estudos = 2, I^2 = 0%), os resultados também não apresentaram significância e a avaliação pelo sistema GRADE também foi considerada baixa (rebaixada por imprecisão).

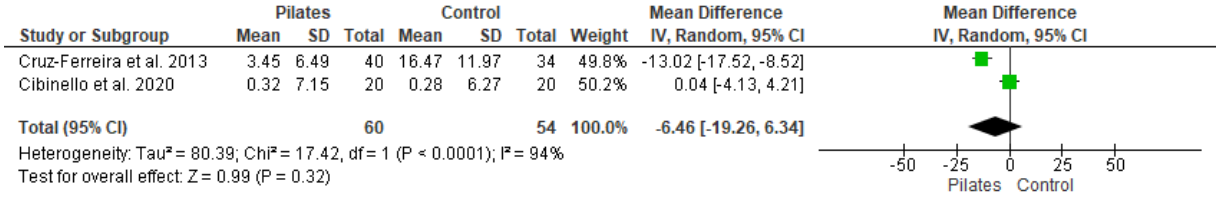
a) Ângulo crâniovertebral



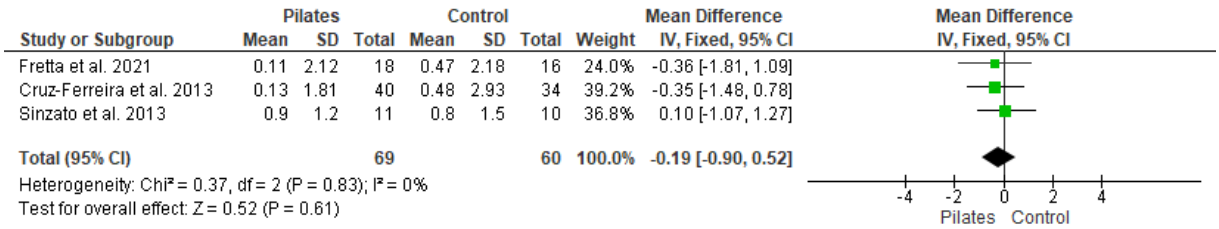
b) Alinhamento horizontal da cabeça



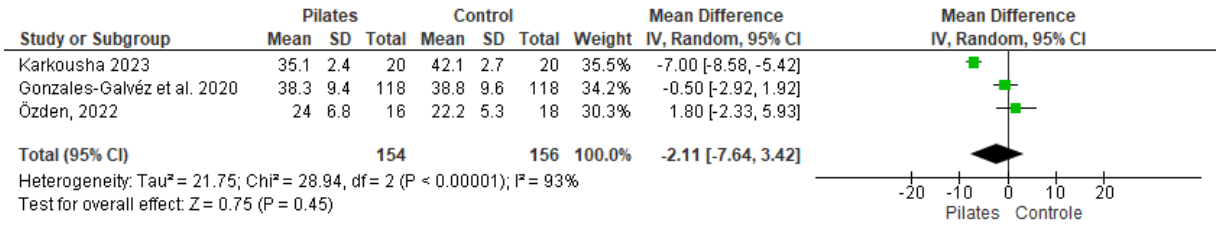
c) Alinhamento sagital da cabeça



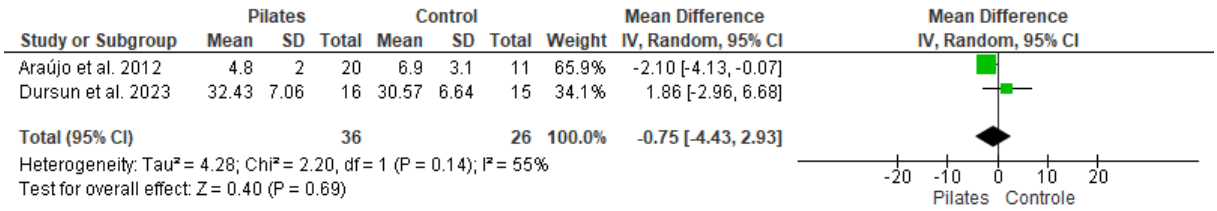
d) Alinhamento horizontal dos acrômios



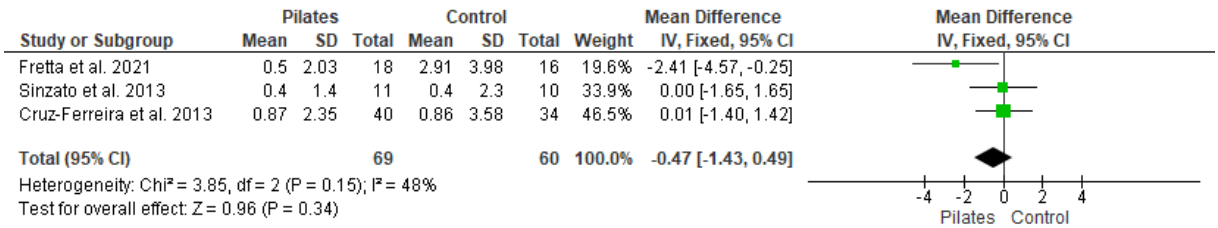
e) Curvatura torácica



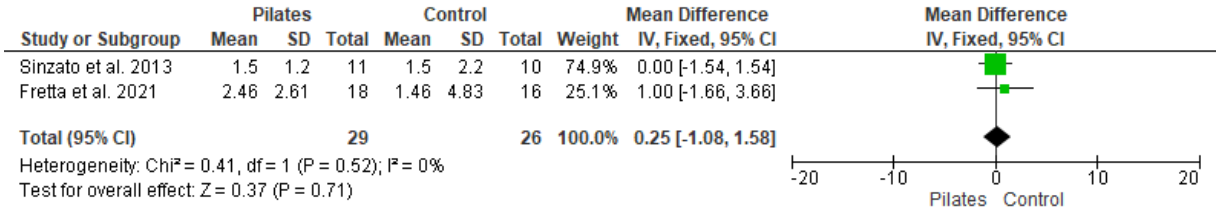
f) Ângulo de Cobb



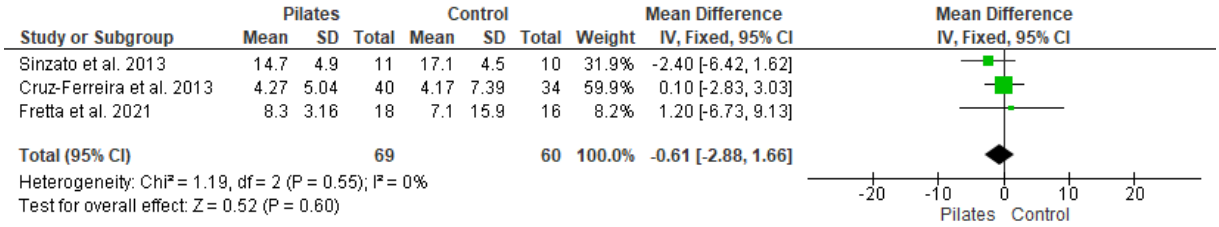
g) Alinhamento horizontal das EIAS



h) Alinhamento vertical do corpo



i) Alinhamento horizontal da pelve



j) Ângulo do joelho

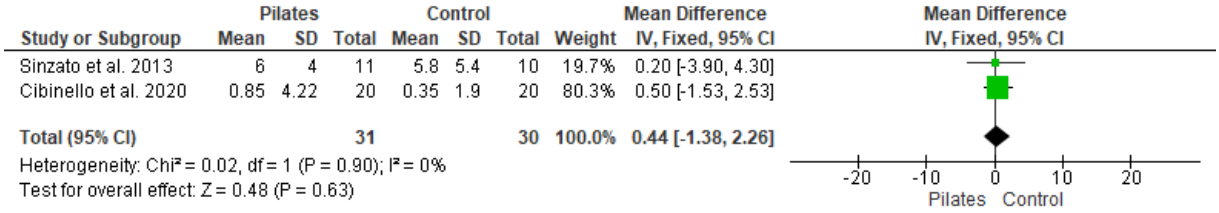


Figura 17. Análise primária comparando exercícios de Pilates vs. grupos controle para: a) ângulo crâniovertebral; b) alinhamento horizontal da cabeça; c) alinhamento sagital da cabeça; d) alinhamento horizontal dos acrômios; e) curvatura torácica; f) ângulo de cobb; g) alinhamento horizontal EIAS; h) alinhamento vertical do corpo; i) alinhamento horizontal da pelve; j) ângulo do joelho.

Tabela 5. Avaliação da qualidade da evidência pelo sistema *GRADE* comparando Pilates *vs.* grupos controle

Avaliação da qualidade da evidência							№ de pacientes		Efeito		Certeza	Importância
№ dos estudos	**Delineamento do estudo**	**Risco de viés**	**Inconsistência**	**Evidência indireta**	**Imprecisão**	**Outras considerações**	**Pilates**	**Controle**	**Relativo (95% CI)**	**Absoluto (95% CI)**		
Ângulo craniovertebral (seguimento: média 8 semanas; avaliado com: graus)												
3	Ensaios clínicos randomizados	muito grave [a]	grave [b]	grave [c]	muito grave [d]	nenhum	62	61	-	SMD 1.48 (5.35, 2.39)	⊕◯◯◯ Muito baixa	CRÍTICO
Alinhamento horizontal da cabeça (seguimento: média 14 semanas; avaliado com: graus)												
3	ensaios clínicos randomizados	não grave	não grave	não grave	muito grave[d]	nenhum	49	46	-	SMD 0.27 (1.92, 1.38)	⊕⊕◯◯ Baixa	CRÍTICO
Alinhamento sagital da cabeça (seguimento: média 20 semanas; avaliado com: graus)												
2	ensaios clínicos randomizados	não grave	grave[b]	grave[e]	grave[d]	nenhum	60	54	-	SMD 6.46 (19.26, 6.34)	⊕◯◯◯ Muito baixa	CRÍTICO
Alinhamento horizontal dos acrômios (seguimento: média 16 semanas; avaliado com: graus)												
3	ensaios clínicos randomizados	não grave	não grave	grave[c]	muito grave[d]	nenhum	69	60	-	SMD 0.19 (0.9, 0.52)	⊕◯◯◯ Muito baixa	CRÍTICO
Curvatura torácica (seguimento: média 16 semanas; avaliado com: graus)												
3	Ensaios clínicos randomizados	muito grave[a]	grave [b]	não grave	grave [d]	nenhum	154	156	-	SMD 2.11 (7.64, 3.42)	⊕◯◯◯ Muito baixa	CRÍTICO
Ângulo de Cobb (seguimento: média 12 semanas; avaliado com: graus)												
2	Ensaios clínicos randomizado	grave [f]	grave [b]	não grave	muito grave[d]	nenhum	36	26	-	SMD 0.75 (4.43, 2.93)	⊕◯◯◯ Muito	CRÍTICO

											baixa	
Alinhamento horizontal EIAS (seguimento: média 16 semanas; avaliado com: graus)												
3	ensaios clínicos randomizados	não grave	não grave	grave[c]	muito grave[d]	nenhum	69	60	-	SMD 0.47 (1.43, 0.49)	⊕◯◯◯ Muito baixa	CRÍTICO
Alinhamento vertical do corpo (seguimento: média 13 semanas; avaliado com: graus)												
2	ensaios clínicos randomizados	grave[f]	não grave	grave[e]	muito grave[d]	nenhum	29	26	-	SMD 0.25 (1.08,1.58)	⊕◯◯◯ Muito baixa	CRÍTICO
Alinhamento horizontal da pelve (seguimento: média 25 semanas; avaliado com: graus)												
3	ensaios clínicos randomizados	não grave	não grave	grave[c]	muito grave[d]	nenhum	69	60	-	SMD 0.61 (2.88, 1.66)	⊕◯◯◯ Muito baixa	CRÍTICO
Ângulo do joelho (seguimento: média 13 semanas; avaliado com: graus)												
2	ensaios clínicos randomizados	não grave	não grave	não grave	muito grave[d]	nenhum	31	30	-	SMD 0.44 (1.38, 2.26)	⊕⊕◯◯ Baixa	CRÍTICO

IC: Intervalo de confiança; SMD: *Standardised mean difference;* MD: *Mean difference*

a. Mais de 50% dos estudos não atenderam os critérios de qualidade metodológica

b. Os estudos apresentaram alta heterogeneidade (>50%)

c. Dois dos estudos não responderam a pergunta PICO de forma adequada

d. O número de voluntários não atingiu o valor adequado, e o intervalo de confiança tocou a linha média.

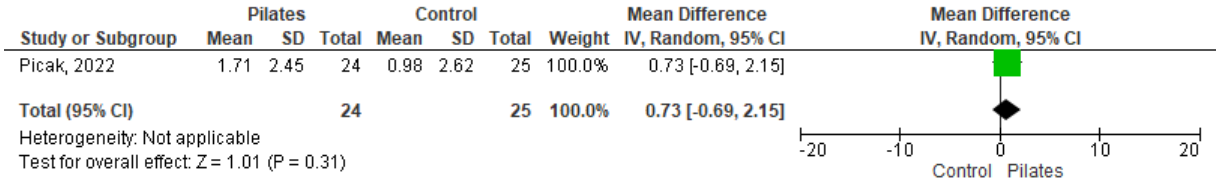
e. Um dos estudos não respondeu a pergunta PICO de forma adequada

f. 50% dos estudos não atenderam os critérios de qualidade metodológica

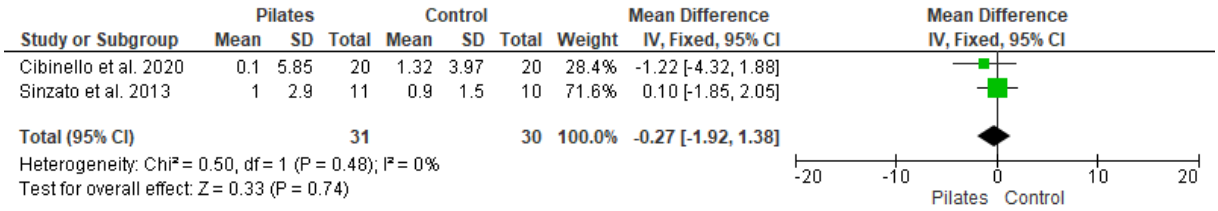
5.4 Análise de sensibilidade

Para verificar se estudos de baixa qualidade metodológica estaria influenciando os resultados da análise primária, realizamos a análise de sensibilidade, na qual foram mantidos apenas os estudos com maior qualidade metodológica (escore *PEDro* ≥ 6). Neste caso, observamos que os resultados das análises comparativas entre exercícios de Pilates vs. grupos controle não obtiveram diferenças do que já observado nas análises primárias (Figura 18).

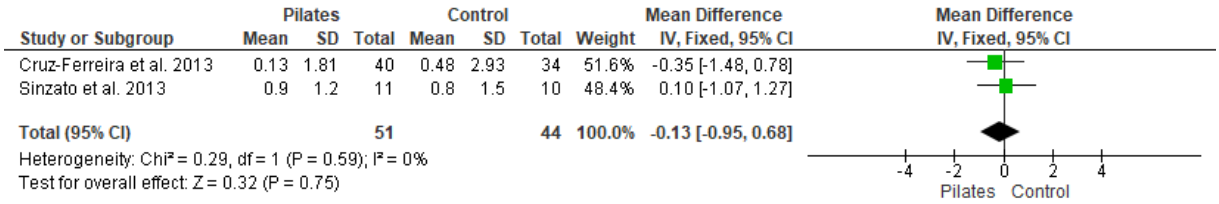
a) Ângulo craniovertebral



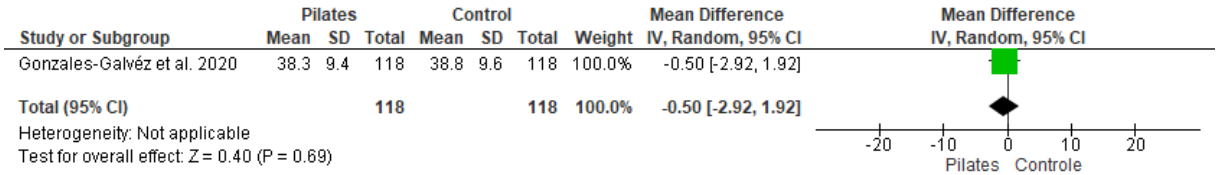
b) Alinhamento horizontal da cabeça



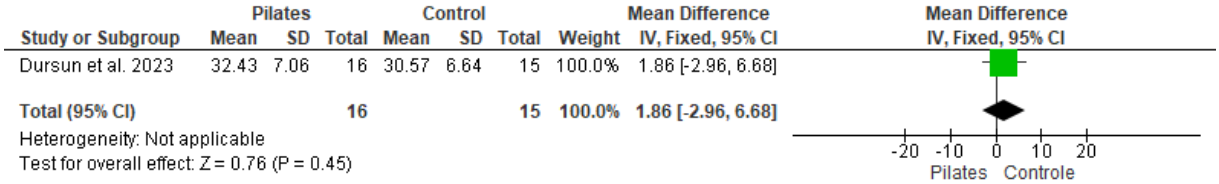
c) Alinhamento horizontal dos acrômios



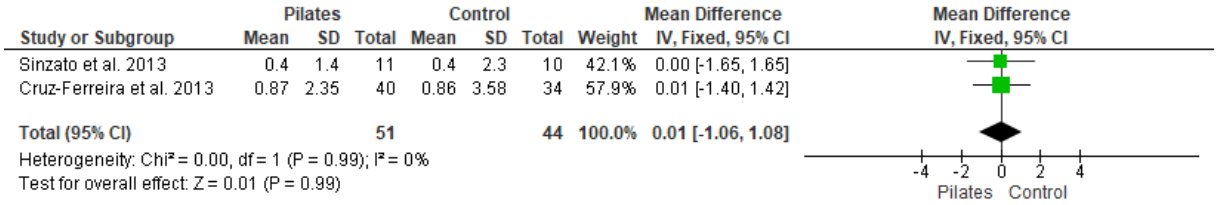
d) Curvatura torácica



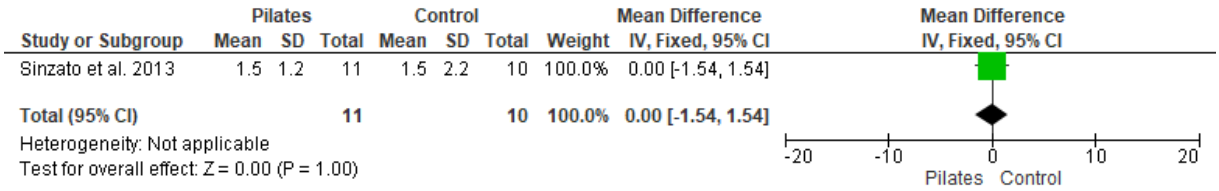
e) Ângulo de Cobb



f) Alinhamento horizontal EIAS



g) Alinhamento vertical do corpo



h) Alinhamento horizontal da pelve

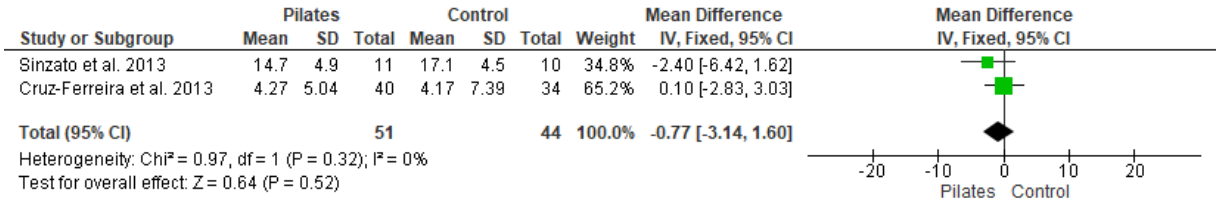


Figura 18. Análise de sensibilidade (estudos com score *PEDro* ≥ 6) comparando exercícios de Pilates vs. grupos controle para: a) ângulo craniovertebral; b) alinhamento horizontal da cabeça; c) alinhamento horizontal dos acrômios; d) curvatura torácica; e) ângulo de cobb; f) alinhamento horizontal EIAS; g) alinhamento vertical do corpo; h) alinhamento horizontal da pelve.

6. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos dos exercícios de Pilates sobre o alinhamento postural, bem como, os protocolos utilizados para que esses exercícios tenham resultados efetivos. Nenhum dos desfechos analisados obtiveram resultados significativos. Além disso, a qualidade da evidência pela *GRADE* foi considerada baixa ou muito baixa para essas análises, e essa informação deve ser considerada para tomada de decisão quanto a essa intervenção.

Na descrição metodológica dos ECRs, foi observado uma considerável dispersão em reportar a dosagem dos exercícios, ou seja, não apresentam uma descrição detalhada sobre a forma de aplicação, o que dificulta identificar a dose resposta de cada intervenção. Essa dificuldade vai de encontro com a metanálise de Rocha et al., (2022) sobre Pilates na postura e equilíbrio, onde também observaram falta de informações e heterogeneidade dentro dos ECRs, no que diz respeito as abordagens e as dosagens utilizadas.

A imprecisão desse tema não se restringe apenas as dosagens, pois grande parte dos ECRs também não descreveram claramente nas avaliações posturais os planos e eixos utilizados, o que causa incertezas para análises dos ângulos e alinhamentos corporais, sendo este um ponto relevante, já que muitos dos desalinhamentos posturais se dão por alterações tridimensionais (NEGRINI *et al.*, 2018).

Ademais, existe uma grande diferença entre faixas etárias nos estudos, bem como, a mistura ou não dos sexos feminino e masculino em um mesmo grupo. Por exemplo, na pessoa idosa, em sua maioria existe uma diminuição da mobilidade na extensão da coluna vertebral, o que dificulta a postura ereta e o controle do alinhamento postural quando comparado à criança ou adolescente (Roghani et al, 2017). Importante ressaltar que 66,6% dos ECRs incluíram apenas mulheres em suas amostras, tal predominância pode ser justificada pela menor adesão dos homens mais velhos ao treinamento de Pilates. Por esse motivo, deve ser levado em conta, as diferentes necessidades nas fases da vida, o que pode justificar também os resultados desse estudo.

Pela interpretação da GRADE, é possível observar que alguns pontos importantes influenciaram no nível da evidência dos estudos, como por exemplo, a

porcentagem baixa atingida pelos estudos em atender os critérios de qualidade metodológica; má elaboração da pergunta PICO e quantidade de voluntários baixa. Além disso, a alta heterogeneidade (>50%) também foi observada nos estudos. Desse modo, é importante destacar essas falhas a fim de orientar os próximos estudos a terem cautela e não cometeremos os mesmos erros.

Grande parte dos ECR não mencionam claramente os níveis de intensidade utilizados durante os exercícios, sendo essa, uma informação importante para elaboração de um protocolo para reabilitação postural. De acordo com as Diretrizes da OMS (2020) todos os adultos, entre 18-64 anos, devem realizar de 150 a 300 minutos de atividade física aeróbica de intensidade moderada, ou pelo menos 75 a 150 minutos de atividade física aeróbica de intensidade vigorosa, ou uma combinação equivalente de intensidade moderada e vigorosa durante a semana. Além do mais, recomenda-se que os adultos realizem também em dois dias ou mais na semana exercícios de fortalecimento muscular, com intensidade moderado ou intensa, envolvendo os principais grupos musculares. Segundo o American College of Sports Medicine (ACSM, 2016), toda e qualquer prescrição de exercícios deve abranger seis componentes essenciais, sendo eles a frequência, a intensidade, o tempo, tipo, volume e progressão.

Além disso, o posicionamento para execução dos exercícios pode influenciar no resultado postural, visto que posturas em pé ou sentadas recrutam maior força e gasto energético dos músculos posturais, enquanto que posturas deitadas podem ter um efeito menor (AMARO-GAHETE *et al.*, 2019; MEW, 2009). Desse modo, executar exercícios em pé podem promover uma maior transferência funcional para atividades cotidianas, uma vez que muitas tarefas são realizadas nessa posição. Isso pode ajudar na aplicação prática das melhorias posturais no dia a dia.

Em um estudo de revisão sistemática, publicado por Wells et al. (2012), o qual buscou definir os seis princípios básicos do método Pilates (os quais garantem que os exercícios sejam realizados de forma direcionada e eficiente), é mencionado que o princípio da respiração, deve ser o mais frequentemente cobrado aos praticantes durante os exercícios. Até o momento, nenhum dos 15 ECRs relacionados a essa temática, mencionaram a cobrança dos princípios durante a execução das intervenções, assim como também não relataram ênfase na cobrança da respiração durante o Pilates, podendo também justificar o fato das análises não

terem encontrado efeito significativo a favor dos exercícios de Pilates, quando comparados aos grupos de controle.

Embora existam diversas ferramentas que possam auxiliar na identificação dos desalinhamentos posturais para pacientes com escoliose o exame padrão-ouro para o acompanhamento é a radiografia simples, utilizando a aplicação do Método de Cobb (JIN et al., 2022). Porém, considerando que o acompanhamento deve ser realizado a cada três ou seis meses, o paciente acaba sendo exposto a altos níveis de radiação ionizante. Dessa forma, métodos não invasivos para avaliação da coluna vertebral acabam sendo utilizados como recursos alternativos de baixo custo, fácil utilização e capacidade de gerar bases de dados, sendo o caso da fotogrametria pelo Software para Avaliação Postural – SAPO (ALEXANDRE et al., 2019; RIBEIRO et al., 2017). A fotogrametria foi utilizada por sete ECRs que adentraram essa RSM.

Entretanto, observa-se na literatura uma falta de consenso relacionado aos resultados da técnica de avaliação postural utilizando o Software SAPO, visto que, não existe uma padronização nos estudos quanto aos protocolos utilizados, divergindo a metodologia dos ECRs. Outra informação importante é que, para avaliar escoliose, o SAPO é um método de avaliação e acompanhamento complementar, e não substituto da radiografia, pois fornece resultados mais abrangentes sobre a postura corporal e não especificamente da magnitude da gibosidade (ALEXANDRE et al., 2019; SEDREZ; CANDOTTI, 2013).

A correção postural é um processo que varia consideravelmente de pessoa para pessoa, dependendo da gravidade do desvio postural, das condições musculares e articulares, da consistência na prática de exercícios e de outros fatores individuais. Não há um tempo fixo e universal para a correção postural, e a abordagem terapêutica deve ser personalizada para atender às necessidades específicas de cada indivíduo, mas o uso de uma equipe multidisciplinar pode ser mais eficaz (MONTICONE et al., 2016). A literatura científica aborda a correção postural em diversas perspectivas, mas é importante enfatizar que a eficácia dos programas de correção postural pode variar. Além disso, muitos estudos se concentram em populações específicas ou condições posturais, o que torna difícil determinar um tempo médio geral para a correção postural.

Recentemente, uma revisão sistemática sobre Pilates e desvios posturais foi publicada (LI et al., 2024), demonstrando resultados opostos aos encontrado em nossa revisão. Contudo, certos aspectos podem ter superestimado os achados, devido a fragilidade metodológica utilizada, como a inclusão de estudos quase experimentais, limite de idioma (inglês), e de anos de publicação (2018 a 2023) e bases de dados (apenas cinco). Além disso, os autores não deixam claro se bases de dados de registros de ensaios clínicos foram consultadas a fim de captar possíveis estudos. Pela avaliação da AMSTAR a revisão sistemática de Li et al (2024), é considerada de baixa qualidade, desse modo entende-se que a inconsistência entre os resultados desse estudo citado e do presente estudo, pode ter ocorrido por vieses metodológicos.

6.1 Pontos fortes da revisão

Levando em consideração as informações apresentadas, entende-se que os pontos fortes dessa RSM foi a utilização de alto rigor metodológico para verificar os efeitos dos exercícios de Pilates no alinhamento postural, visto que diversos profissionais, acabam utilizando essa forma de intervenção com a promessa de melhora postural, mas sem comprovação científica até o momento, sendo dessa forma, uma possibilidade de contribuir com a ciência e com a prática clínica.

6.2 Potenciais vieses no processo de revisão

Esta revisão incluiu apenas estudos do tipo ECRs, o que diminui o risco de viés, entretanto, é importante lembrar que mais da metade dos estudos incluídos nas análises (oito estudos) apresentaram uma qualidade metodológica baixa, dificultando a realização de metanálise robustas e confiáveis para contribuição com essa temática de estudo. Desse modo, os resultados devem ser utilizados com cautela, já que todas as análises tiveram níveis de evidências baixa ou muito baixa.

A busca não foi realizada em todas as bases de dados disponíveis, o que pode ter prejudicado a captação de algum estudo elegível. Entretanto, as principais bases de dados, foram verificadas (PubMed, EMBASE, CENTRAL, CINAHL, *Web of Science*, SPORTDiscus, LILACS e PEDro), além disso, duas plataformas de registro

de ensaios clínicos (*clinicaltrials.gov e apps.who.int/trialsearch/*) foram verificadas, a fim de tentar localizar eventuais trabalhos não publicados. Realizamos também uma busca detalhada nas referências bibliográficas dos estudos incluídos, na tentativa de encontrar possíveis ECRs, o que pode ter diminuído a probabilidade de que algum estudo elegível ficasse fora do processo de triagem.

6.3 Potenciais limitações da revisão

Uma das limitações da revisão está relacionada a ampla faixa etária dos participantes nos estudos. Além disso, não foram definidos critérios para restringir os tipos de desalinhamentos posturais, segmentos corporais e/ou planos e eixos que seriam analisados nos ECRs.

7. CONCLUSÃO

7.1 Implicações para a prática

Como em todos os ECRs os segmentos corporais analisados demonstraram uma qualidade de evidência baixa ou muito baixa, e não houve resultado significativo para nenhum dos desfechos analisados, até o momento, profissionais devem utilizar exercícios de Pilates com cautela, visando melhora do alinhamento postural, até que novos ECRs com alto rigor metodológico, sobre essa temática sejam desenvolvidos.

7.2 Implicações para pesquisa

Para novos estudos, há necessidade de atenção quanto a qualidade metodológica, número de participantes, segmentos posturais analisados e descrição detalhada dos protocolos de exercícios utilizados. Desse modo, sugere-se que mais ECRs de alta qualidade metodológica sejam realizados a fim de contribuir com essa temática.

7.3 Considerações dos autores

Nossas considerações defendem o uso dos exercícios de Pilates e justifica tais achados como uma falta de precisão e refinamento em se utilizar de forma adequada os exercícios de Pilates para os desalinhamentos posturais. É crucial reconhecer que a eficácia do método está intrinsicamente ligada a competência do profissional que o aplica. Infelizmente, a falta de conhecimento e treinamento adequado por parte do instrutor pode comprometer os resultados.

Assim, é importante que o profissional se atente a uma boa avaliação, afim de adaptar os exercícios de forma personalizada para atender as necessidades individuais de cada praticante. O cuidado em se planejar uma boa aula, direcionando exercícios específicos para cada indivíduo, cobrança constante dos princípios do método, dosagem e progressão são elementos essenciais dentro de um programa de treinamento.

Portanto, incentivamos que novos ensaios levem em consideração nosso ponto de vista e se atentem aos cuidados metodológicos, como por exemplo apontar

a utilização do *checklist tidier* dentro da descrição metodológica, tempo de intervenção, amostra e protocolos utilizados.

REFERÊNCIAS

ABELIN-GENEVOIS, K. Sagittal balance of the spine. **Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research**, [*s. l.*], v. 107, n. 1, p. 102769, 2021.

AKUTHOTA, V.; FERREIRO, A.; MOORE, T.; FREDERICSON, M. Core Stability Exercise Principles:. **Current Sports Medicine Reports**, [*s. l.*], v. 7, n. 1, p. 39–44, 2008.

ALEXANDRE, A. S.; SPERANDIO, E. F.; YI, L. C.; DAVIDSON, J.; POLETTO, P. R.; GOTFRYD, A. O.; VIDOTTO, M. C. PHOTOGRAMMETRY: A PROPOSAL OF OBJECTIVE ASSESSMENT OF CHEST WALL IN ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS. **Revista Paulista de Pediatria**, [*s. l.*], v. 37, n. 2, p. 225–233, 2019.

AMARO-GAHETE, F. J.; SANCHEZ-DELGADO, G.; ALCANTARA, J. M. A.; MARTINEZ-TELLEZ, B.; ACOSTA, F. M.; MERCHAN-RAMIREZ, E.; LÖF, M.; LABAYEN, I.; R. RUIZ, J. Energy expenditure differences across lying, sitting, and standing positions in young healthy adults. **PLOS ONE**, [*s. l.*], v. 14, n. 6, p. e0217029, 2019.

ANWER, S.; ALGHADIR, A.; ABU SHAPHE, Md.; ANWAR, D. Effects of Exercise on Spinal Deformities and Quality of Life in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis. **BioMed Research International**, [*s. l.*], v. 2015, p. 1–15, 2015.

ARAÚJO, M. E.; BEZERRA DA SILVA, E.; BRAGADE MELLO, D.; CADER, S. A.; SHIGUEMI INOUE SALGADO, A.; DANTAS, E. H. M. The effectiveness of the Pilates method: Reducing the degree of non-structural scoliosis, and improving flexibility and pain in female college students. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, [*s. l.*], v. 16, n. 2, p. 191–198, 2012.

BARANOWSKA A, SIERAKOWSKA M, OWCZARCZUK A, OLEJNIK BJ, LANKAU A, BARANOWSKI P. An Analysis of the Risk Factors for Postural Defects among Early School-Aged Children. **J Clin Med**. 2023 Jul 11;12(14):4621.

BASSO, D.; CORRÊA, E.; SILVA, A. M. da. Efeito da reeducação postural global no alinhamento corporal e nas condições clínicas de indivíduos com disfunção

temporomandibular associada a desvios posturais. **Fisioterapia e Pesquisa**, [*s. l.*], v. 17, n. 1, p. 63–68, 2010.

BAYARTAI ME, LUOMAJOKI H, TRINGALI G, DE MICHELI R, ABBRUZZESE L, SARTORIO A. Differences in spinal posture and mobility between adults with obesity and normal weight individuals. **Sci Rep.** 2023 Aug 17;13(1):13409

BELOUBE, D. P.; COSTA, S. R. M.; JUNIOR, E. A. de B.; OLIVEIRA, R. J. D. P. O método isostretching nas disfunções posturais. **Fisioterapia Brasil**, [*s. l.*], v. 4, n. 1, p. 73–75, 2009.

BENINI, F. M.; GUIDI, J. F.; CAMPAGNOLO, M. T.; CIACCIA, M. C. C.; CIACCIA, F. R. D. A. S.; RULLO, V. E. V. Há relação entre uso do celular com dor cervical e incapacidade nas habilidades das atividades diárias?. **Brazilian Journal Of Pain**, [*s. l.*], v. 5, n. 2, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/brjp/grid. Acesso em: 2 fev. 2023.

BERDISHEVSKY, H.; LEBEL, V. A.; BETTANY-SALTIKOV, J.; RIGO, M.; LEBEL, A.; HENNES, A.; ROMANO, M.; BIAŁEK, M.; M'HANGO, A.; BETTS, T.; DE MAUROY, J. C.; DURMALA, J. Physiotherapy scoliosis-specific exercises – a comprehensive review of seven major schools. **Scoliosis and Spinal Disorders**, [*s. l.*], v. 11, n. 1, p. 20, 2016.

BETTANY-SALTIKOV, J.; TURNBULL, D.; NG, S. Y.; WEBB, R. Management of Spinal Deformities and Evidence of Treatment Effectiveness. **The Open Orthopaedics Journal**, [*s. l.*], v. 11, n. 1, p. 1521–1547, 2017.

BRICOT, B. **Posturologia Clínica**. 1. ed. São Paulo: CIES Brasil, 2010. 2010.

BULL, F. C.; AL-ANSARI, S. S.; BIDDLE, S.; BORODULIN, K.; BUMAN, M. P.; CARDON, G.; CARTY, C.; CHAPUT, J.-P.; CHASTIN, S.; CHOU, R.; DEMPSEY, P. C.; DIPIETRO, L.; EKELUND, U.; FIRTH, J.; FRIEDENREICH, C. M.; GARCIA, L.; GICHU, M.; JAGO, R.; KATZMARZYK, P. T.; LAMBERT, E.; LEITZMANN, M.; MILTON, K.; ORTEGA, F. B.; RANASINGHE, C.; STAMATAKIS, E.; TIEDEMANN, A.; TROIANO, R. P.; VAN DER PLOEG, H. P.; WARI, V.; WILLUMSEN, J. F. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **British Journal of Sports Medicine**, [*s. l.*], v. 54, n. 24, p. 1451–1462, 2020.

BURGER, M.; COETZEE, W.; DU PLESSIS, L. Z.; GELDENHUYS, L.; JOUBERT, F.; MYBURGH, E.; VAN ROOYEN, C.; VERMEULEN, N. The effectiveness of Schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis: A systematic review and meta-analysis. **South African Journal of Physiotherapy**, [*s. l.*], v. 75, n. 1, 2019. Disponível em: http://www.sajp.co.za/index.php/SAJP/article/view/904. Acesso em: 18 fev. 2023.

BYRNES, K.; WU, P.-J.; WHILLIER, S. Is Pilates an effective rehabilitation tool? A systematic review. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, [*s. l.*], v. 22, n. 1, p. 192–202, 2018.

CASONATTO, J.; YAMACITA, C. M. Pilates exercise and postural balance in older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Complementary Therapies in Medicine**, [*s. l.*], v. 48, p. 102232, 2020.

CIBINELLO, F. U.; NEVES, J. C. de J.; CARVALHO, M. Y. L.; VALENCIANO, P. J.; FUJISAWA, D. S. Effectiveness of mat Pilates on postural alignment in the sagittal plane in school children: a randomized clinical trial. **Motriz: Revista de Educação Física**, [*s. l.*], v. 26, n. 4, p. e10200053, 2020.

CRUZ-FERREIRA, A.; FERNANDES, J.; KUO, Y.-L.; BERNARDO, L. M.; FERNANDES, O.; LARANJO, L.; SILVA, A. Does Pilates-Based Exercise Improve Postural Alignment in Adult Women?. **Women & Health**, [*s. l.*], v. 53, n. 6, p. 597–611, 2013.

CZAPROWSKI, D.; STOLIŃSKI, Ł.; TYRAKOWSKI, M.; KOZINOGA, M.; KOTWICKI, T. Non-structural misalignments of body posture in the sagittal plane. **Scoliosis and Spinal Disorders**, [*s. l.*], v. 13, n. 1, p. 6, 2018.

DAY, J. M.; FLETCHER, J.; COGHLAN, M.; RAVINE, T. Review of scoliosis-specific exercise methods used to correct adolescent idiopathic scoliosis. **Archives of Physiotherapy**, [*s. l.*], v. 9, n. 1, p. 8, 2019.

DI LORENZO, C. E. Pilates: What Is It? Should It Be Used in Rehabilitation?. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, [*s. l.*], v. 3, n. 4, p. 352–361, 2011.

DIEBO, B. G.; SHAH, N. V.; BOACHIE-ADJEI, O.; ZHU, F.; ROTHENFLUH, D. A.; PAULINO, C. B.; SCHWAB, F. J.; LAFAGE, V. Adult spinal deformity. **The Lancet**, [*s. l.*], v. 394, n. 10193, p. 160–172, 2019.

DIMITRIJEVIĆ, V.; ŠĆEPANOVIĆ, T.; JEVTIĆ, N.; RAŠKOVIĆ, B.; MILANKOV, V.; MILOSEVIĆ, Z.; NINKOVIĆ, S. S.; CHOCKALINGAM, N.; OBRADOVIĆ, B.; DRID, P. Application of the Schroth Method in the Treatment of Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [*s. l.*], v. 19, n. 24, p. 16730, 2022.

DOMAGALSKA-SZOPA, M.; SZOPA, A. Postural orientation and standing postural alignment in ambulant children with bilateral cerebral palsy. **Clinical Biomechanics**, [*s. l.*], v. 49, p. 22–27, 2017.

DURSUN, A. S.; OZYILMAZ, S.; UCGUN, H.; ELMADAG, N. M. The effect of Pilates-based exercise applied with hybrid telerehabilitation method in children with adolescent idiopathic scoliosis: A randomized clinical trial. **European Journal of Pediatrics**, [*s. l.*], 2023.

ENGERS, P. B.; ROMBALDI, A. J.; PORTELLA, E. G.; DA SILVA, M. C. The effects of the Pilates method in the elderly: a systematic review. **Revista Brasileira de Reumatologia (English Edition)**, [*s. l.*], v. 56, n. 4, p. 352–365, 2016.

FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ; ÁLVAREZ-BUENO; FERRI-MORALES; TORRES-COSTOSO; CAVERO-REDONDO; MARTÍNEZ-VIZCAÍNO. Pilates Method Improves Cardiorespiratory Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of Clinical Medicine**, [*s. l.*], v. 8, n. 11, p. 1761, 2019.

FERREIRA, C. R. de S.; MICHELE BRAVIN REZENDE, M.; PAIVA DE CASTRO VIDAL, A.; KARINE JACON SARRO, K. Correlações Entre a Postura Corporal, e Ansiedade e Depressão em Acadêmicos do Ensino Superior: um Estudo Transversal. **Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, [*s. l.*], v. 25, n. 3, p. 369–375, 2021.

FLEMING, K. M.; HERRING, M. P. The effects of pilates on mental health outcomes: A meta-analysis of controlled trials. **Complementary Therapies in Medicine**, [*s. l.*], v. 37, p. 80–95, 2018.

FRETTA, T. de B.; BOING, L.; BAFFA, A. do P.; BORGATTO, A. F.; COUTINHO DE AZEVEDO GUIMARÃES, A. Mat pilates method improve postural alignment women undergoing hormone therapy adjunct to breast cancer treatment. Clinical trial. **Complementary Therapies in Clinical Practice**, [*s. l.*], v. 44, p. 101424, 2021.

FUNDACENTRO. **Quase 39 mil trabalhadores são afastados por LER/Dort em 2019** Trabalhadores LER/DORT. [*S. l.: s. n.*], 2020. Disponível em: https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/comunicacao/noticias/noticias/2020/3/a. Acesso em: 4 maio 2023.

FURLANETTO, T. S.; SEDREZ, J. A.; CANDOTTI, C. T.; LOSS, J. F. Photogrammetry as a tool for the postural evaluation of the spine: A systematic review. **World Journal of Orthopedics**, [*s. l.*], v. 7, n. 2, p. 136, 2016.

GONG, H.; SUN, L.; YANG, R.; PANG, J.; CHEN, B.; QI, R.; GU, X.; ZHANG, Y.; ZHANG, T. Changes of upright body posture in the sagittal plane of men and women occurring with aging – a cross sectional study. **BMC Geriatrics**, [*s. l.*], v. 19, n. 1, p. 71, 2019.

GONZÁLEZ-GÁLVEZ, N.; MARCOS-PARDO, P. J.; TREJO-ALFARO, H.; VAQUERO-CRISTÓBAL, R. Effect of 9-month Pilates program on sagittal spinal curvatures and hamstring extensibility in adolescents: randomised controlled trial. **Scientific Reports**, [*s. l.*], v. 10, n. 1, p. 9977, 2020.

GOU, Y.; LEI, H.; ZENG, Y.; TAO, J.; KONG, W.; WU, J. The effect of Pilates exercise training for scoliosis on improving spinal deformity and quality of life: Meta-analysis of randomized controlled trials. **Medicine**, [*s. l.*], v. 100, n. 39, p. e27254, 2021.

GUTERRES, J. L.; SCHMITT, F. da S.; OLIVEIRA, L. C. de; SIMON, C. D. da S.; LOPES, A. R. Principais Queixas Relacionadas ao Uso Excessivo de Dispositivos Móveis. [*s. l.*], v. 11, n. 21, p. 39–45, 2017.

HEARY, R. F.; MADHAVAN, K. THE HISTORY OF SPINAL DEFORMITY. **Neurosurgery**, [*s. l.*], v. 63, n. 3, p. A5–A15, 2008.

HIGGINS, J.; GREEN, S. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0**. [*S. l.: s. n.*], 2011. Disponível em: https://training.cochrane.org/handbook/archive/v5.1/. Acesso em: 10 out. 2022.

HIGGINS, J.; THOMAS, J. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of interventions-Version 6.3, 2022**. [*S. l.: s. n.*], 2013. Disponível em: https://training.cochrane.org/handbook/current. Acesso em: 13 dez. 2022.

HWANGBO, P. N. The Effects of Pilates Exercise Using the Three Dimensional Schroth Breathing Technique on the Physical Factors of Scoliosis Patients. **The Journal of Korean Physical Therapy**, [*s. l.*], v. 30, n. 6, p. 229–233, 2018.

IBGE, I. B. de G. e E. **Idosos indicam caminhos para uma melhor idade** Censo Demográfico 2022. [*S. l.: s. n.*], 2018. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/busca.html?searchword=idosos&searchphrase=all. Acesso em: 2 fev. 2023.

IBGE, I. B. de G. e E. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD** Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal. [*S. l.: s. n.*], 2021. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/17270-pnad-continua.html?edicao=34949&t=destaques. Acesso em: 2 fev. 2023.

IZQUIERDO, M.; DUQUE, G.; MORLEY, J. E. Physical activity guidelines for older people: knowledge gaps and future directions. **The Lancet Healthy Longevity**, [*s. l.*], v. 2, n. 6, p. e380–e383, 2021a.

IZQUIERDO, M.; MERCHANT, R. A.; MORLEY, J. E.; ANKER, S. D.; APRAHAMIAN, I.; ARAI, H.; AUBERTIN-LEHEUDRE, M.; BERNABEI, R.; CADORE, E. L.; CESARI, M.; CHEN, L.-K.; DE SOUTO BARRETO, P.; DUQUE, G.; FERRUCCI, L.; FIELDING, R. A.; GARCÍA-HERMOSO, A.; GUTIÉRREZ-ROBLEDO, L. M.; HARRIDGE, S. D. R.; KIRK, B.; KRITCHEVSKY, S.; LANDI, F.; LAZARUS, N.; MARTIN, F. C.; MARZETTI, E.; PAHOR, M.; RAMÍREZ-VÉLEZ, R.; RODRIGUEZ-MAÑAS, L.; ROLLAND, Y.; RUIZ, J. G.; THEOU, O.; VILLAREAL, D. T.; WATERS, D. L.; WON, C. W.; WOO, J.; VELLAS, B.; SINGH, M. F. International Exercise

Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. **The journal of nutrition, health & aging**, [*s. l.*], v. 25, n. 7, p. 824–853, 2021b.

JADAD, A. R.; MOORE, R. A.; CARROLL, D.; JENKINSON, C.; REYNOLDS, D. J.; GAVAGHAN, D. J.; MCQUAY, H. J. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? **Controlled Clinical Trials**. v.17, n.1, p.1-12, 1996.

JIN, C.; WANG, S.; YANG, G.; LI, E.; LIANG, Z.; LAY-EKUAKILLE, A. A Review of the Methods on Cobb Angle Measurements for Spinal Curvature. [*s. l.*], v. 22, n. 9, 2022.

JUNGES, S.; MOLINA, R. D.; SARTORI, J.; FERREIRA, L.; GOMES DA SILVA FILHO, I. Mudança da pressão expiratória com a aplicação do método Pilates em mulheres adultas com hipercifose. **Fisioterapia Brasil**, [*s. l.*], v. 18, n. 5, p. 616–623, 2017.

KARKOUSHA, R.; YOUSEF, J.; ABDEL RAOOF, N.; GRASE, M. Effect of Pilates exercise on balance and spinal curvature in subjects with upper cross syndrome: a randomized controlled clinical trial. **Physiotherapy Quarterly**, [*s. l.*], 2023.

KATZMAN, W. B.; VITTINGHOFF, E.; LIN, F.; SCHAFER, A.; LONG, R. K.; WONG, S.; GLADIN, A.; FAN, B.; ALLAIRE, B.; KADO, D. M.; LANE, N. E. Targeted spine strengthening exercise and posture training program to reduce hyperkyphosis in older adults: results from the study of hyperkyphosis, exercise, and function (SHEAF) randomized controlled trial. **Osteoporosis International**, [*s. l.*], v. 28, n. 10, p. 2831–2841, 2017.

KENDALL, F. P.; MCCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G.; RODGERS, M. M.; ROMANI, W. A. **Músculos provas e funções**. 5. ed. Barueri-SP: Manole, 2007. 2007.

KIM, S. Y.; BUSCH, A. J.; OVEREND, T. J.; SCHACHTER, C. L.; VAN DER SPUY, I.; BODEN, C.; GÓES, S. M.; FOULDS, H. J.; BIDONDE, J. Flexibility exercise training for adults with fibromyalgia. **Cochrane Database of Systematic Reviews**,

[*s. l.*], 2019. Disponível em: https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD013419. Acesso em: 14 set. 2022.

KIM, G.; HWANGBO, P. Effects of Schroth and Pilates exercises on the Cobb angle and weight distribution of patients with scoliosis. **Journal of Physical Therapy Science**, [*s. l.*], v. 28, n. 3, p. 1012–1015, 2016.

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas**. 6. ed. Barueri-SP: Manole, 2016. 2016.(, v. 615.82).

KOELÉ, M. C.; LEMS, W. F.; WILLEMS, H. C. The Clinical Relevance of Hyperkyphosis: A Narrative Review. **Frontiers in Endocrinology**, [*s. l.*], v. 11, p. 5, 2020.

LATEY, P. The Pilates method: history and philosophy. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, [*s. l.*], v. 5, n. 4, p. 275–282, 2001.

LEE, K. The Relationship of Trunk Muscle Activation and Core Stability: A Biomechanical Analysis of Pilates-Based Stabilization Exercise. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [*s. l.*], v. 18, n. 23, p. 12804, 2021.

LEE, E. S.; KO, C. W.; SUH, S. W.; KUMAR, S.; KANG, I. K.; YANG, J. H. The effect of age on sagittal plane profile of the lumbar spine according to standing, supine, and various sitting positions. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, [*s. l.*], v. 9, n. 1, p. 11, 2014.

LEE, S.-M.; LEE, C.-H.; O'SULLIVAN, D.; JUNG, J.-H.; PARK, J.-J. Clinical effectiveness of a Pilates treatment for forward head posture. **Journal of Physical Therapy Science**, [*s. l.*], v. 28, n. 7, p. 2009–2013, 2016.

LEIRIA, V. B.; LARA, S.; GRAUP, S.; DUMKE, A.; TEIXEIRA, L. P.; SCHMIDT, P. M. Os efeitos do método Pilates sobre a força muscular respiratória em crianças com sintomas de asma. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, [*s. l.*], v. 20, n. 1, p. 95, 2021.

LI, F.; DEV, R. D. O.; SOH, K. G.; WANG, C.; YUAN, Y. **Effects of Pilates Exercises on Spine Deformities and Posture: A Systematic Review**. [*S. l.*]: In Review, 2024.

LOMAS-VEGA, R.; GARRIDO-JAUT, M. V.; RUS, A.; DEL-PINO-CASADO, R. Effectiveness of Global Postural Re-education for Treatment of Spinal Disorders: A Meta-analysis. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, [*s. l.*], v. 96, n. 2, p. 124–130, 2017.

LORBERGS, A. L.; O'CONNOR, G. T.; ZHOU, Y.; TRAVISON, T. G.; KIEL, D. P.; CUPPLES, L. A.; ROSEN, H.; SAMELSON, E. J. Severity of Kyphosis and Decline in Lung Function: The Framingham Study. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [*s. l.*], p. glw124, 2016.

MAHER, C. G.; SHERRINGTON, C.; HERBERT, R. D.; MOSELEY, A. M.; ELKINS, M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. **Physical Therapy**, [*s. l.*], v. 83, n. 8, p. 713–721, 2003.

MALLMANN, D. G.; GALINDO NETO, N. M.; SOUSA, J. de C.; VASCONCELOS, E. M. R. de. Educação em saúde como principal alternativa para promover a saúde do idoso. **Ciência & Saúde Coletiva**, [*s. l.*], v. 20, n. 6, p. 1763–1772, 2015.

MARÉS, G.; OLIVEIRA, K. B. D.; PIAZZA, M. C.; PREIS, C.; BERTASSONI NETO, L. A importância da estabilização central no método Pilates: uma revisão sistemática. **Fisioterapia em Movimento**, [*s. l.*], v. 25, n. 2, p. 445–451, 2012.

MCPHEE, J. S.; FRENCH, D. P.; JACKSON, D.; NAZROO, J.; PENDLETON, N.; DEGENS, H. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. **Biogerontology**, [*s. l.*], v. 17, n. 3, p. 567–580, 2016.

MELO JUNIOR, A. S. The risk of developing repetitive stress injury in seamstresses, in the clothing industry, under the perspective of ergonomic work analysis: a case study. **Work**, [*s. l.*], v. 41, p. 1670–1676, 2012.

MENDES-FERNANDES, T.; PUENTE-GONZÁLEZ, A. S.; MÁRQUEZ-VERA, M. A.; VILA-CHÃ, C.; MÉNDEZ-SÁNCHEZ, R. Effects of Global Postural Reeducation versus Specific Therapeutic Neck Exercises on Pain, Disability, Postural Control, and

Neuromuscular Efficiency in Women with Chronic Nonspecific Neck Pain: Study Protocol for a Randomized, Parallel, Clinical Trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [*s. l.*], v. 18, n. 20, p. 10704, 2021.

MEW, R. Comparison of changes in abdominal muscle thickness between standing and crook lying during active abdominal hollowing using ultrasound imaging. **Manual Therapy**, [*s. l.*], v. 14, n. 6, p. 690–695, 2009.

Monticone, M., Ambrosini, E., Cazzaniga, D., Rocca, B., Ferrante, S., & Ferrante, S. (2016). Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial. **European Spine Journal,** 25(11), 3559–3573.

NATOUR, J. **Coluna Vertebral-conhecimentos básicos**. 2. ed. São Paulo: Etctera, 2004. 2004.

NEGRINI, S.; DONZELLI, S.; AULISA, A. G.; CZAPROWSKI, D.; SCHREIBER, S.; DE MAUROY, J. C.; DIERS, H.; GRIVAS, T. B.; KNOTT, P.; KOTWICKI, T.; LEBEL, A.; MARTI, C.; MARUYAMA, T.; O'BRIEN, J.; PRICE, N.; PARENT, E.; RIGO, M.; ROMANO, M.; STIKELEATHER, L.; WYNNE, J.; ZAINA, F. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. **Scoliosis and Spinal Disorders**, [*s. l.*], v. 13, n. 1, p. 3, 2018.

NEUMANN, D. A. **Cinesiologia do aparelho musculoesquelético: fundamentos para reabilitação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 2011.

NIARADI, F. dos S. L.; NIARADI, M. F. dos S. L.; GASPARETTO, M. E. R. F. Effect of Eutonia, Holistic Gymnastics, and Pilates on body posture for pre-adolescent girls: Randomized clinical trial. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, [*s. l.*], v. 30, p. 226–236, 2022.

NICHELE DA ROSA, B.; NOLL, M.; SEDREZ, J. A.; FURLANETTO, T. S.; CANDOTTI, C. T. Monitoring the prevalence of postural changes in schoolchildren. **Journal of Physical Therapy Science**, [*s. l.*], v. 28, n. 2, p. 326–331, 2016.

OLIVEIRA, L. C. de O.; OLIVEIRA, R. G.; PIRES-OLIVEIRA, D. A. de A. Effects of Pilates on muscle strength, postural balance and quality of life of older adults: a randomized, controlled, clinical trial. **Journal of Physical Therapy Science**, [*s. l.*], v. 27, n. 3, p. 871–876, 2015.

OSHIRO, V.; FERREIRA, P. G.; COSTA, R. F. ALTERAÇÕES POSTURAIS EM ESCOLARES:UMA REVISÃO DA LITERATURA. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, [*s. l.*], p. 8, 2007.

ÖZDEN, C. B.; ÇOLAK2, T. K. Are Clinical Pilates Exercises an Effective Treatment for Scoliosis? A Randomized Clinical Trial. [*s. l.*], v. 13, n. 3, p. 365–372, 2022.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T. C.; MULROW, C. D.; SHAMSEER, L.; TETZLAFF, J. M.; AKL, E. A.; BRENNAN, S. E.; CHOU, R.; GLANVILLE, J.; GRIMSHAW, J. M.; HRÓBJARTSSON, A.; LALU, M. M.; LI, T.; LODER, E. W.; MAYO-WILSON, E.; MCDONALD, S.; MCGUINNESS, L. A.; STEWART, L. A.; THOMAS, J.; TRICCO, A. C.; WELCH, V. A.; WHITING, P.; MOHER, D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, [*s. l.*], p. n71, 2021.

PATTI, A.; ZANGLA, D.; SAHIN, F. N.; CATALDI, S.; LAVANCO, G.; PALMA, A.; FISCHIETTI, F. Physical exercise and prevention of falls. Effects of a Pilates training method compared with a general physical activity program: A randomized controlled trial. **Medicine**, [*s. l.*], v. 100, n. 13, p. e25289, 2021.

PENHA, P. J.; JOÃO, S. M. A.; CASAROTTO, R. A.; AMINO, C. J.; PENTEADO, D. C. POSTURAL ASSESSMENT OF GIRLS BETWEEN 7 AND 10 YEARS OF AGE. **Clinics**, [*s. l.*], v. 60, n. 1, p. 9–16, 2005.

PICAK, G. S.; YESILYAPRAK, S. S. Effects of clinical pilates exercises in patients with chronic nonspecific neck pain: a randomized clinical trial. **Irish Journal of Medical Science (1971 -)**, [*s. l.*], 2022. Disponível em: Acesso em: 27 jan. 2023.

REDONDO, B. **Isostretching: a Ginastica da Coluna**. Piracicaba-SP: Skin, 2001. 2001.

RIBEIRO, A. F.; BERGMANN, A.; LEMOS, T.; PACHECO, A. G.; MELLO RUSSO, M.; SANTOS DE OLIVEIRA, L. A.; DE CARVALHO RODRIGUES, E. Reference Values for Human Posture Measurements Based on Computerized Photogrammetry: A Systematic Review. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, [*s. l.*], v. 40, n. 3, p. 156–168, 2017.

ROCHA, J. S.; POTON, R.; ROSA, L.; SILVA, N. L. de; FARINATTI, P. Pilates and improvement of balance and posture in older adults: A meta-analysis with focus on potential moderators. [*s. l.*], 2022.

RODRÍGUEZ, R. F.; ÁLVAREZ-BUENO, C.; CAVERO-REDONDO, I.; TORRES-COSTOSO, A.; POZUELO-CARRASCOSA, D. P.; REINA-GUTIÉRREZ, S.; PASCUAL-MORENA, C.; MARTÍNEZ-VIZCAÍNO, V. Best Exercise Options for Reducing Pain and Disability in Adults With Chronic Low Back Pain: Pilates, Strength, Core-Based, and Mind-Body. A Network Meta-analysis. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [*s. l.*], v. 52, n. 8, p. 505–521, 2022.

ROGHANI, T.; ZAVIEH, M. K.; MANSHADI, F. D.; KING, N.; KATZMAN, W. Age-related hyperkyphosis: update of its potential causes and clinical impacts—narrative review. **Aging Clinical and Experimental Research**, [*s. l.*], v. 29, n. 4, p. 567–577, 2017.

ROSÁRIO, J. L.; DIÓGENES, M. S. B.; MATTEI, R.; LEITE, J. R. Angry posture. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, [*s. l.*], v. 20, n. 3, p. 457–460, 2016.

RRECAJ-MALAJ, S.; BEQAJ, S.; KRASNIQI, V.; QOROLLI, M.; TUFEKCIEVSKI, A. Outcome of 24 Weeks of Combined Schroth and Pilates Exercises on Cobb Angle, Angle of Trunk Rotation, Chest Expansion, Flexibility and Quality of Life in Adolescents with Idiopathic Scoliosis. **Medical Science Monitor Basic Research**, [*s. l.*], v. 26, 2020. Disponível em: Acesso em: 20 set. 2022.

SANTOS, F. H. dos; ANDRADE, V. M.; BUENO, O. F. A. Envelhecimento: um processo multifatorial. **Psicologia em Estudo**, [*s. l.*], v. 14, n. 1, p. 3–10, 2009.

SCHÜNEMANN, H.; BROŻEK, J.; GUYATT, G.; OXMAN, A. **GRADE Handbook**. [*S. l.: s. n.*], 2013. Disponível em: https://gdt.gradepro.org/app/handbook/handbook.html. Acesso em: 10 out. 2022.

SEDREZ, J. A.; CANDOTTI, C. T. Métodos não invasivos de avaliação postural da escoliose: Uma revisão sistemática. [*s. l.*], 2013.

SHARMA, D.; KAUR, J.; RANI, M.; BANSAL, A.; MALIK, M.; KULANDAIVELAN, S. Efficacy of Pilates Based Mat Exercise on Quality of Life, Quality of Sleep and Satisfaction with Life in Type 2 Diabetes Mellitus. **Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases**, [*s. l.*], v. 25, n. 2, p. 149–156, 2018.

SILVA, H. L. da; BEZERRA, F. H. G.; GOMES, P. X. L.; SANTOS-JÚNIOR, F. F. U. Efeitos da técnica isostretching em pacientes com escoliose: uma revisão sistemática. **ConScientiae Saúde**, [*s. l.*], v. 17, n. 1, p. 101–108, 2018.

SILVA, P. Y.; RALIN DE CARVALHO DÉDA COSTA, M.; LIMA ALVES, T.; ARAGÃO DA HORA ALMEIDA, L.; CRISTINA FRAGA, I.; FRAGA BATISTA ANDRADE, I. AVALIAÇÃO DA CONFIABILIDADE DE TRÊS SOFTWARES PARA ANÁLISE FOTOGRAMÉTRICA DO ÂNGULO DE CABEÇA. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218**, [*s. l.*], v. 2, n. 5, p. e25345, 2021.

SILVEIRA, F. S. A.; ABRANTES, L. C. S.; COSTA, O. M.; PRADO JÚNIOR, P. P. D.; CAMILO, F. D. J.; AIDAR, F. J.; PEREIRA, E. T. The Influence of the Pilates Method on the Quality of Life of its Practitioners: A Systematic Review. **Motricidade**, [*s. l.*], p. Vol. 18 No. 1 (2022): Motricidade, 2022.

SINZATO, C. R.; TACIRO, C.; PIO, C. de A.; TOLEDO, A. M. de; CARDOSO, J. R.; CARREGARO, R. L. Efeitos de 20 sessões do método Pilates no alinhamento postural e flexibilidade de mulheres jovens: estudo piloto. **Fisioterapia e Pesquisa**, [*s. l.*], v. 20, n. 2, p. 143–150, 2013.

SKOURAS, A. Z.; KANELLOPOULOS, A. K.; STASI, S.; TRIANTAFYLLOU, A.; KOULOUVARIS, P.; PAPAGIANNIS, G.; PAPATHANASIOU, G. Clinical Significance of the Static and Dynamic Q-angle. **Cureus**, [*s. l.*], 2022. Disponível em: Acesso em: 9 maio 2023.

SMYTHE, A.; JIVANJEE, M. The straight and narrow of posture: Current clinical concepts. **Australian Journal of General Practice**, [*s. l.*], v. 50, n. 11, p. 807–810, 2021.

SOUZA, D. M. de; WEBER, F. P.; RECCHI, A. F.; MARIANO, G. F. **Ergonomia do ambiente construído**. Porto Alegre: Grupo A, 2019. 2019.

TEODORI, R. M.; NEGRI, J. R.; CRUZ, M. C.; MARQUES, A. P. Reeducação Postural Global: uma revisão da literatura. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, [*s. l.*], v. 15, n. 3, p. 185–189, 2011.

VERHAGEN, A. P.; DE VET, H. C.; DE BIE, R. A.; KESSELS, A. G.; BOERS, M.; BOUTER, L. M.; KNIPSCHILD, P. G. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. **Journal of Clinical Epidemiology**. v.51, n.12, p.1235-1241, 1998.

VEQAR, Z. Methods of Postural Assessment Used for Sports Persons. **Journal of clinical and diagnostic research**, [*s. l.*], 2014. Disponível em: Acesso em: 12 dez. 2022.

VETTER, M.; CHARRAN, O.; YILMAZ, E.; EDWARDS, B.; MUHLEMAN, M. A.; OSKOUIAN, R. J.; TUBBS, R. S.; LOUKAS, M. Winged Scapula: A Comprehensive Review of Surgical Treatment. **Cureus**, [*s. l.*], 2017.

WANG, Y.; CHEN, Z.; WU, Z.; YE, X.; XU, X. Pilates for Overweight or Obesity: A Meta-Analysis. **Frontiers in Physiology**, [*s. l.*], v. 12, p. 643455, 2021.

WELLS, C.; KOLT, G. S.; BIALOCERKOWSKI, A. Defining Pilates exercise: A systematic review. **Complementary Therapies in Medicine**, [*s. l.*], v. 20, n. 4, p. 253–262, 2012.

WILCZYŃSKI, J.; LIPIŃSKA-STAŃCZAK, M.; WILCZYŃSKI, I. Body Posture Defects and Body Composition in School-Age Children. **Children**, [*s. l.*], v. 7, n. 11, p. 204, 2020.

WILKES, C.; KYDD, R.; SAGAR, M.; BROADBENT, E. Upright posture improves affect and fatigue in people with depressive symptoms. **Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry**, [*s. l.*], v. 54, p. 143–149, 2017.

ANEXOS

ANEXO 1. Registro do estudo na plataforma PROSPERO

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews

NHS
National Institute for Health Research

UNIVERSITY of York
Centre for Reviews and Dissemination

Systematic review

A list of fields that can be edited in an update can be found here

1. * Review title.

Give the title of the review in English

EFFECTS OF PILATES EXERCISES ON POSTURAL ALIGNMENT: SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

2. Original language title.

For reviews in languages other than English, give the title in the original language. This will be displayed with the English language title.

EFFECTS OF PILATES EXERCISES ON POSTURAL ALIGNMENT: SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

3. * Anticipated or actual start date.

Give the date the systematic review started or is expected to start.

15/05/2023

4. * Anticipated completion date.

Give the date by which the review is expected to be completed.

02/12/2024

5. * Stage of review at time of this submission.

This field uses answers to initial screening questions. It cannot be edited until after registration.

Tick the boxes to show which review tasks have been started and which have been completed.

Update this field each time any amendments are made to a published record.

The review has not yet started: Yes

Preliminary searches	No	No
Piloting of the study selection process	No	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	No	No
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

Provide any other relevant information about the stage of the review here.

6. * Named contact.

The named contact is the guarantor for the accuracy of the information in the register record. This may be any member of the review team.

Drª Laís Campos de Oliveira

Email salutation (e.g. "Dr Smith" or "Joanne") for correspondence:

Drª Laís Campos de Oliveira

7. * Named contact email.

Give the electronic email address of the named contact.

oliveiralc@uenp.edu.br

8. Named contact address

Give the full institutional/organisational postal address for the named contact.

Rua Projetada C. nº 69 - Unigarden Residence. Jacarezinho/PR

9. Named contact phone number.

Give the telephone number for the named contact, including international dialling code.

55 43996137944

10. * Organisational affiliation of the review.

Full title of the organisational affiliations for this review and website address if available. This field may be completed as 'None' if the review is not affiliated to any organisation.

Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Organisation web address:

uenp.edu.br

11. * Review team members and their organisational affiliations.

Give the personal details and the organisational affiliations of each member of the review team. Affiliation refers to groups or organisations to which review team members belong. **NOTE: email and country now MUST be entered for each person, unless you are amending a published record.**

Dr LAÍS CAMPOS DE OLIVEIRA. Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP
Ms GRAZIELLA CRISTINA ROQUE. Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP
Ms MARIA VITÓRIA SORZI. Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

12. * Funding sources/sponsors.

Details of the individuals, organizations, groups, companies or other legal entities who have funded or sponsored the review.

NONE

Grant number(s)

State the funder, grant or award number and the date of award

NONE

13. * Conflicts of interest.

List actual or perceived conflicts of interest (financial or academic).

None

14. Collaborators.

Give the name and affiliation of any individuals or organisations who are working on the review but who are not listed as review team members. **NOTE: email and country must be completed for each person, unless you are amending a published record.**

15. * Review question.

State the review question(s) clearly and precisely. It may be appropriate to break very broad questions down into a series of related more specific questions. Questions may be framed or refined using PI(E)COS or similar where relevant.

"What are the effects of Pilates exercises on postural alignment"?

16. * Searches.

State the sources that will be searched (e.g. Medline). Give the search dates, and any restrictions (e.g. language or publication date). Do NOT enter the full search strategy (it may be provided as a link or attachment below.)

This is a systematic review with meta-analysis, where the recommendations of the PRISMA protocol will follow for this study (LIBERATI et al., 2009). As a search strategy, the following keywords will be selected: ("Pilates" OR "Pilates method" OR "Pilates-based exercises" OR "Pilates exercise" OR "clinical Pilates" OR "clinic Pilates" OR "Pilates training" OR "mat Pilates" OR "mat-based Pilates" OR "equipment-based Pilates") AND ("postural correction" OR "body posture" OR "posture" OR "spinal posture" OR "sagittal posture" OR "good posture" OR "upright posture" OR "postural profile" OR "postural disorders" OR "hyperlordosis" OR "scoliosis" OR "hyperkyphosis" OR " hyperkyphotic posture" OR "correct alignment" OR "appropriate posture") AND ("randomized controlled trial" OR "randomized controlled trials" OR "controlled clinical trial" OR "controlled trial" OR "clinical trial" OR "randomized" OR "random allocation" OR "random process" OR "placebo" OR "randomly" OR "randomization" OR "random" OR "trial" OR "groups" OR "group" OR "allocation" OR "allocating" OR "control group" OR "control"). This search strategy will be adapted for each database used when necessary.

17. URL to search strategy.

Upload a file with your search strategy, or an example of a search strategy for a specific database, (including the keywords) in pdf or word format. In doing so you are consenting to the file being made publicly accessible. Or provide a URL or link to the strategy. Do NOT provide links to your search **results**.

Alternatively, upload your search strategy to CRD in pdf format. Please note that by doing so you are consenting to the file being made publicly accessible.

Do not make this file publicly available until the review is complete

18. * Condition or domain being studied.

Give a short description of the disease, condition or healthcare domain being studied in your systematic review.

Pilates exercises

19. * Participants/population.

Specify the participants or populations being studied in the review. The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

All

20. * Intervention(s), exposure(s).

Give full and clear descriptions or definitions of the interventions or the exposures to be reviewed. The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

Inclusion criteria will be: (a) randomized controlled trials (RCTs), which investigated the effects of Pilates exercises on postural alignment; (b) studies in which Pilates training occurred through equipment, accessories or floor. Exclusion criteria will be: (a) study designs that are not RCTs; (b) studies with duplicate information in another RCT; (c) not using Pilates exercises; (d) Pilates exercises not associated with the observation of postural alignment.

21. * Comparator(s)/control.

Where relevant, give details of the alternatives against which the intervention/exposure will be compared (e.g. another intervention or a non-exposed control group). The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

Interventions through Pilates exercises compared to another intervention also aimed at improving postural alignment; or Pilates exercises compared with no intervention.

22. * Types of study to be included.

Give details of the study designs (e.g. RCT) that are eligible for inclusion in the review. The preferred format includes both inclusion and exclusion criteria. If there are no restrictions on the types of study, this should be stated.

Randomized Controlled Clinical Trials (RCTs)

23. Context.

Give summary details of the setting or other relevant characteristics, which help define the inclusion or exclusion criteria.

Inclusion criteria will be: (a) randomized controlled trials (RCTs), which investigated the effects of Pilates exercises on postural alignment; (b) studies in which Pilates training occurred through equipment, accessories or floor. Exclusion criteria will be: (a) study designs that are not RCTs; (b) studies with duplicate information in another RCT; (c) not using Pilates exercises; (d) Pilates exercises not associated with the observation of postural alignment.

24. * Main outcome(s).

Give the pre-specified main (most important) outcomes of the review, including details of how the outcome is defined and measured and when these measurement are made, if these are part of the review inclusion criteria.

Assessment of postural alignment through observational tests and measurement instruments.

Measures of effect

Please specify the effect measure(s) for you main outcome(s) e.g. relative risks, odds ratios, risk difference, and/or 'number needed to treat.

Meta-analysis calculations will be performed using the weighted or standardized mean difference between the intervention and control groups. Heterogeneity will be quantified by Cochran's I^2 and Q statistics test.

Effect values will be considered statistically significant when p 0.05. All analyzes will be performed using Review Manager (RevMan), version 5.3 (The Cochrane Collaboration).

25. * Additional outcome(s).

List the pre-specified additional outcomes of the review, with a similar level of detail to that required for main outcomes. Where there are no additional outcomes please state 'None' or 'Not applicable' as appropriate to the review

None

Measures of effect

Please specify the effect measure(s) for you additional outcome(s) e.g. relative risks, odds ratios, risk difference, and/or 'number needed to treat.

Meta-analysis calculations will be performed using the weighted or standardized mean difference between the intervention and control groups. Heterogeneity will be quantified by Cochran's I^2 and Q statistics test. Effect values will be considered statistically significant when p 0.05. All analyzes will be performed using Review Manager (RevMan), version 5.3 (The Cochrane Collaboration).

26. * Data extraction (selection and coding).

Describe how studies will be selected for inclusion. State what data will be extracted or obtained. State how this will be done and recorded.

The search will be carried out in the following databases: CENTRAL, CINAHL, EMBASE, LILACS, Sports, Web of Science, PEDro and PubMed without using a filter that limits the date of publications or language. Searches of clinical trial registry databases (ClinicalTrials.gov and apps.who.int/trialsearch/) will also be performed in order to find unpublished studies. PICO will be used, where P will be the entire population, I will be intervention using Pilates, C with any comparator, and O will be postural alignment. A reviewer will carry out the initial search strategy in the databases, extracting titles and abstracts, as well as removing duplicates (LCO). Subsequently, the selection of studies, evaluation and data extraction will be conducted independently by two authors, based on the reading of titles and abstracts (GCR and MVS). Potentially eligible articles will be read in full. A manual search of the reference lists of all eligible articles will be performed in an attempt to find new references. Disagreements, when not resolved between the two researchers, will be transmitted to a third researcher who will decide on the issue (LCO). The same form for data extraction will be used by the authors (GCR and MVS) the following will be extracted: a) the first author and year of publication; b) number of volunteers assigned to each group; c) country where the study was carried out; d) mean and standard deviation of age in each group; e) study duration, weekly frequency and duration of each session; f) exercises used (protocols, intensity control, number of sets and repetitions); g) sequence of exercises; h) equipment and accessories used; i) activities groups; j) activities of the control group; k) posture assessment methods; l) results reported in the comparison between groups; m) percentage of volunteers who completed

the Pilates program; n) adverse events.

27. * Risk of bias (quality) assessment.

State which characteristics of the studies will be assessed and/or any formal risk of bias/quality assessment tools that will be used.

The risk of bias and methodological quality will be assessed using the PEDro scale (Physiotherapy Evidence Database) (MAHER et al., 2003), by two independent reviewers. A third reviewer will be requested in case of divergence. The PEDro scale takes into account the studies' internal validity and sufficiency of statistical information, and has 11 questions. The first question is not scored (related to the external validity of the study), and the other ten questions are scored. Each item that meets the required criteria receives one point, making it possible to classify each study as quality: excellent (9-10), good (6-8), fair (4-5) or poor (6 will be considered low quality. Maher et al., (2003) demonstrated good inter-rater reliability, with an intraclass correlation coefficient of 0.68 when using consensus ratings generated by two or three independent raters on the PEDro scale.

28. * Strategy for data synthesis.

Describe the methods you plan to use to synthesise data. This **must not be generic text** but should be **specific to your review** and describe how the proposed approach will be applied to your data. If meta-analysis is planned, describe the models to be used, methods to explore statistical heterogeneity, and software package to be used.

Data will be arranged by the post-intervention average, or by the difference between pre and post intervention in order to compare the experimental groups with the control.

29. * Analysis of subgroups or subsets.

State any planned investigation of 'subgroups'. Be clear and specific about which type of study or participant will be included in each group or covariate investigated. State the planned analytic approach.

Depending on the intervention protocols adopted in each included study, subgroup analyzes can be performed, such as: time of each session; weekly frequency; total duration of the study; form of intervention; age group; between others.

30. * Type and method of review.

Select the type of review, review method and health area from the lists below.

Type of review

Cost effectiveness

No

Diagnostic

No

Epidemiologic

No

Individual patient data (IPD) meta-analysis

No

Intervention

Yes

Living systematic review

No

Meta-analysis

Yes

Methodology

No

Narrative synthesis

No

Network meta-analysis

No

Pre-clinical

No

Prevention

No

Prognostic

No

Prospective meta-analysis (PMA)

No

Review of reviews

No

Service delivery

No

Synthesis of qualitative studies

No

Systematic review

Yes

Other

No

Health area of the review

Alcohol/substance misuse/abuse

No

Blood and immune system

No

Cancer

No

Cardiovascular

No

Care of the elderly

No

Child health

No

Complementary therapies

No

COVID-19

No

Crime and justice

No

Dental

No

Digestive system

No

Ear, nose and throat

No

Education

No

Endocrine and metabolic disorders

No

Eye disorders

No

General interest

No

Genetics

No

Health inequalities/health equity

No

Infections and infestations

No

International development

No

Mental health and behavioural conditions

No

Musculoskeletal

No

Neurological

No

Nursing

No

Obstetrics and gynaecology

No

Oral health

No

Palliative care

No

Perioperative care

No

Physiotherapy

Yes

Pregnancy and childbirth

No

Public health (including social determinants of health)

No

Rehabilitation

Yes

Respiratory disorders

No

Service delivery

No

Skin disorders

No

Social care

No

Surgery

No

Tropical Medicine

No

Urological

No

Wounds, injuries and accidents

No

Violence and abuse

No

31. Language.

Select each language individually to add it to the list below, use the bin icon to remove any added in error.

English

There is not an English language summary

32. * Country.

Select the country in which the review is being carried out. For multi-national collaborations select all the countries involved.

Brazil

33. Other registration details.

Name any other organisation where the systematic review title or protocol is registered (e.g. Campbell, or The Joanna Briggs Institute) together with any unique identification number assigned by them. If extracted data will be stored and made available through a repository such as the Systematic Review Data Repository (SRDR), details and a link should be included here. If none, leave blank.

34. Reference and/or URL for published protocol.

If the protocol for this review is published provide details (authors, title and journal details, preferably in Vancouver format)

CADAD, A. Evidence-Based Assessing (CEBM). Oxford, 2012. Available from: http://www.cebm.net

necessary?. Controlled clinical trials, v. 17, n. 1, p. 1-12, 1996.

LIBERATI, Alessandro et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. Journal of clinical epidemiology,

v. 62, n. 10, p. e1-e34, 2009.

MAHER, Christopher G. et al. A description of the trials, reviews, and practice guidelines indexed in the PEDro database. Physical therapy, v. 88, n. 9, p. 1068-1077, 2008.

VERHAGEN, Arianne P. et al. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of clinical epidemiology, v. 51, n. 12, p. 1235-1241, 1998.

Add web link to the published protocol.

Or, upload your published protocol here in pdf format. Note that the upload will be publicly accessible.
No I do not make this file publicly available until the review is complete

Please note that the information required in the PROSPERO registration form must be completed in full even if access to a protocol is given.

35. Dissemination plans.

Do you intend to publish the review on completion?

Yes

Give brief details of plans for communicating review findings.?

36. Keywords.

Give words or phrases that best describe the review. Separate keywords with a semicolon or new line. Keywords help PROSPERO users find your review (keywords do not appear in the public record but are included in searches). Be as specific and precise as possible. Avoid acronyms and abbreviations unless these are in wide use.

37. Details of any existing review of the same topic by the same authors.

If you are registering an update of an existing review give details of the earlier versions and include a full bibliographic reference, if available.

38. * Current review status.

Update review status when the review is completed and when it is published.New registrations must be ongoing so this field is not editable for initial submission.

Please provide anticipated publication date

Review_Ongoing

39. Any additional information.

Provide any other information relevant to the registration of this review.

40. Details of final report/publication(s) or preprints if available.

Leave empty until publication details are available OR you have a link to a preprint (NOTE: this field is not editable for initial submission). List authors, title and journal details preferably in Vancouver format.

Give the link to the published review or preprint.

ANEXO 2. Checklist PRISMA (Revisão Sistemática)

Tópico	N° do item	Item do checklist	N° da página
Título			
Título	1	Identifique o artigo como uma revisão sistemática, metaanálise ou ambos.	1
Resumo			
Resumo estruturado	2	Apresente um resumo estruturado incluindo, se aplicável: contexto base do trabalho científico (referencial teórico), objetivos, fonte dos dados, critérios de elegibilidade, participantes, intervenções, síntese dos métodos, avaliação do estudo; transparência dos métodos de estudo utilizados (avaliação crítica), resultados, limitações, conclusões e implicações dos principais achados no trabalho; número de registro da revisão sistemática.	6
Introdução			
Justificativa (Racional)	3	Descreva a justificativa da revisão dentro do contexto proposto e conhecido.	13
Objetivos	4	Apresente uma afirmação assertiva e explícita sobre o(s) objetivo(s) abordado(s) na revisão, com referência a participantes, intervenções, comparações, resultados e designs de estudo (PICOS).	14
Métodos			
Critérios de elegibilidade	5	Especifique as características do estudo (ex: PICOS, extensão do segmento) e as características dos relatos usadas como critérios de elegibilidade (como intervalo de tempo considerado ,idioma e status de publicação), apresentando a justificativa. Especifique os critérios de inclusão e exclusão utilizados na revisão e como os estudos foram agrupados para a síntese	40
Fonte de informação	6	Descreva todas as fontes de informação na busca usadas na pesquisa (como base de dados de cobertura com datas de coleta, contato com autores para identificação de estudos adicionais, registros, endereços eletrônicos, organizações, lista de referência ou outras fontes de informação pesquisadas ou consultadas para identificação dos estudos). Especifique a data de quando a fonte foi pesquisada ou consultada pela última vez.	40

Estratégia de busca	7	Apresente a estratégia completa de busca eletrônica para pelo menos uma base de dados, endereços eletrônicos e registros, incluindo qualquer limite ou filtro utilizados, garantindo a repetição da estratégia utilizada.	40-41
Processo de seleção	8	Especifique os métodos utilizados para decidir se um estudo atende os critérios de inclusão presentes na revisão, incluindo quantos revisores examinaram cada registro e cada artigo, se os revisores trabalharam de forma independente, e caso aplicável, os detalhes das ferramentas de automação utilizadas no processo.	41
Processo de coleta de dados	9	Especifique os métodos de coleta de dados dos artigos científicos, incluindo quantos revisores coletaram os dados de cada artigo, se os revisores trabalharam de forma independente; quaisquer processos utilizados na obtenção e confirmação de dados dos estudos investigados, e caso aplicável, os detalhes das ferramentas de automação utilizadas no processo.	42
Lista de dados	10a	Lista e defina todos os desfechos/resultados para os quais os dados foram pesquisados. Especifique, em cada estudo pesquisado, quais resultados eram compatíveis com qual domínio de resultados (ex: todas as medidas, momento no intervalo de tempo definido e análises), e caso não era compatível, especifique qual método foi utilizado para decidir quais resultados devem ser coletados.	40-41
	10b	Liste e defina todas as outras variáveis utilizadas na pesquisa dos dados (ex: participantes e características intervencionistas e fontes de financiamento). Descreva qualquer suposição ou premissa feitas sobre informaçõesimprecisas ou incompletas.	40-41
Risco de viés em cada estudo	11	Especifique os métodos utilizados para avaliar a presença de risco de viés nos estudos incluídos na revisão, incluindo os detalhes da ferramenta(s) utilizada, quantos revisores avaliaram cada estudo e se eles trabalharam de maneira independente,e caso aplicável, os detalhes da ferramenta de automação utilizada no processo.	42
Medidas de efeito	12	Especifique para cada desfecho a medida de efeito (ex: *risk ratio* e diferença média) utilizada na síntese ou apresentação dos resultados.	43

Métodos de síntese	13a	Descreva os processos utilizados na decisão de quais estudos eram elegíveis para a elaboração da síntese (ex: a forma de tabelar as características de intervenção presentes no estudo e a comparação com os gruposplanejados para cada síntese).	40
	13 b	Descreva os métodos necessários para preparação da apresentação ou resumo dos dados coletados (ex: como a abordagem dos autores frente a perda de medidas de sumarização ou a conversação entre os dados coletados).	41-42
	13c	Descreva quaisquer métodos utilizados na formatação e confecção das tabelas ou qualquer forma de apresentação visual dos resultados de estudos individuais ou sínteses.	41
	13d	Descreva quaisquer métodos utilizados para resumir os resultados e apresente a justificativa para o(s) método(s) escolhido. Caso a meta-análise tenha sido realizada, descreva o(s) modelo (s), método(s) usados para na identificação da presença e extensão de heterogeneidade estatística e o software utilizado.	43
	13e	Descreva quaisquer métodos utilizados na busca de causas possíveis para a heterogeneidade entre estudos (ex: análise de subgrupos e meta regressão) .	43-44-45
	13f	Descreva qualquer análise de sensibilidade conduzida como forma de avaliar a força dos resultados sintetizados.	45
Risco de viés entre os estudos	14	Especifique qualquer avaliação do risco de viés que possa influenciar a evidência de forma cumulativa (como viés depublicação e relato seletivo nos estudos).	0
Análises adicionais	15	Descreva os métodos de análises adicionais presentes no trabalho científico (como sensibilidade ou análise de subgrupos e meta-regressão), se realizados, indicando quais foram pré-especificados.	0
Resultados			

Seleção dos estudos	16a	Forneça o número de estudos rastreados, avaliados para elegibilidade e incluídos na revisão sistemática apresentada, com razões para exclusão em cada estágio, preferencialmente por meio de um gráfico de fluxo (fluxograma).	50
	16b	Cite os estudos que possam atender aos critérios de inclusão, mas que foram excluídos, e explique porque estes estudos foram excluídos	46
Características dos estudos	17	Cite cada estudo incluído na revisão e as suas características	51
Risco de viés entre os estudos	18	Apresente o risco de viés para cada estudo incluído na revisão.	56
Resultados de estudo individuais	19	Para todos os desfechos considerados (benefícios ou riscos), apresente para cada estudo: - (a) resumo/sumário simples de dados para cada grupo de intervenção - (b) efeito estimados e suas precisões (ex: intervalos de confiança) preferencialmente por meio de tabelas	51
Síntese dos resultados	20a	Para cada síntese, resuma de forma breve, as características e o risco de viés entre os estudos presentesna revisão	0
	20b	Apresente os resultados de todas as sínteses estatísticas conduzidas na revisão. Caso a meta-análise tenha sido feita, apresente cada estimativa de síntese e a sua precisão(ex: intervalo de confiança) e as medidas de heterogeneidade estatística. Caso grupos sejam comparados, descreva a direção do efeito	57
	20c	Apresente os resultados de todas as investigações conduzidas, com o intuito de verificar as possíveis causas de heterogeneidade entre os estudos	46 a 50

	20d	Apresente o resultado de todas as análises de sensibilidade conduzidas como forma de avaliar a força dos resultados sintetizados	64
Relato de viés	21	Apresente os resultados da avaliação de risco de viés entres estudos. Apresente as avaliações de risco de viés decorrentes de estudos ausentes (decorrente de viés dos estudos) para cada síntese avaliada	56
Certeza da evidência apresentada	22	Apresente a avaliação de certeza (ou de confiança) no conjunto de evidências para cada resultado avaliado	61
Análise adicional	23	Apresente os resultados de análises adicionais, caso tenham sido realizadas (ex: análise de sensibilidade ou subgrupos e meta-regressão).	64
Discussão			
Discussão	24	Resuma os resultados principais e interprete-os; considere a sua relevância para os grupos-chave (ex: profissionais de saúde, usuário e formuladores de políticas). Discuta as implicações dos resultados para as práticas, políticas e futuras pesquisas.	65
Limitações	25	Discuta quaisquer limitações das evidências incluídas na revisão (ex: risco de viés), bem como dos processos de revisão usados (como identificação de pesquisa incompleta e relato de viés).	69
Conclusões	26	Apresente uma interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências apresentadas e as implicações para futuras pesquisas.	69
Outras informações			
	27	Descreva as fontes de financiamento para a revisão sistemática e outras fontes de suporte (ex: suprimento de dados), papel dos financiadores na revisão sistemática.	0
Conflito de interesse	28	Declare qualquer conflito de interesse entre os autores da revisão	0
Disponibilidade dos dados,	29	Apresente quais dos dados encontram-se publicamente disponíveis e onde eles	

código e outros materiais		podem ser encontrados. Tabele e formate a coleção de dados; os dados extraídos de estudos incluídos na revisão, os dados utilizados em todas as análises, o código analítico e outros materiais utilizados na revisão.	

ANEXO 3. Artigos não encontrados

NOME	**AUTOR (ANO)**	**MOTIVO**
Determination of the postural effect of clinic pilates exercises in the adult patients with shoulder-neck posture problem.	Uzun (2018)	Email não respondido
PMS7 Efficacy examination of pilates training among healthy women on the change of trunk state, posture, lumbar motor control ability and balance	Hórvath (2019)	Email não respondido
Are clinical pilates exercises effective in correcting postural disorders in desk based workers? Randomized study	Hurer (2019)	Email não respondido
A randomized clinical trial comparing posture and respiratory functions of women with kyphosis	Junges (2012)	Email não respondido
Improving postural awareness	Ickes (2007)	EBSCO ID: 870718265
Effectiveness of pilates-based thoracic exercises for patients with neck pain	Huang, Wang (2011)	Cochrane Central Register of Controlled Trials: CN-01076326
Observation to the changes from office staff who suffer from chronic lower back pain (clbp) after pilates exercise on chair	Haiou (2015)	Cochrane Central Register of Controlled Trials: CN-01163695

ANEXO 4. Estudos excluídos após leitura do texto completo

Autor (ano)	Título	Revista, volume e página	Motivo da exclusão
Araújo et al. (2010)	Reduction of the chronic pain associated to the scoliosis non structural, in university students submitted to the Pilates method	Motriz, Rio Claro v. 16, p. 958-966	Desfecho
Camargo et al. (2016)	Effect of Pilates method in posture and dynamic balance in elderly women	Fisioterapia Brasil v. 17, 236-243	Tipo de estudo
Cîtea, Iacob (2019)	Correction of Posture Deviations in the Sagittal Plane Using the Pilates Method	Sport and Society v.19	Tipo de estudo
Csepregi et al. (2022)	Effects of Classical Breathing Exercises on Posture, Spinal and Chest Mobility among Female University Students Compared to Currently Popular Training Programs	International Journal of Environmental Research and Public Health v.19, 3728	Tipo de estudo
Curnow et al. (2009)	Altered motor control, posture and the Pilates method of exercise prescription	Journal of Bodywork and Movement Therapies v.13, p. 104-111	Tipo de estudo
Emery et al. (2010)	The effects of a Pilates training program on arm–trunk posture and movement	Clinical Biomechanics v.25, p. 124-130	Tipo de estudo
Espinosa et al. (2018)	Efeitos do método Pilates em solo na postura corporal estática e na feeiiilidade de mulheres adultas	Revista Andaluza de Medicina del Desporte v.11, p. 205-209	Tipo de estudo

Gonzáles-Gálvez et al. (2022)	Effects of a Pilates programme in spinal curvatures and hamstring extensibility in adolescents with thoracic hyperkyphosis: a randomised controlled trial	Postgraduate Medical Journal p. 1-7	Duplicata
Göz et al. (2020)	Effects of Pilates and Elastic Taping on Balance and Postural Control in Early Stage Parkinson's Disease Patients: A Pilot Randomised Controlled Trial	Arch Neuropsychiatry v. 58, p. 308-313	Desfecho
Haiou et al. 2015	Observation to the changes from Office staff who suffer from Chronic lower back pain (clbp) After pilates exercise on chair	*Physiotherapy* *v. 101*	Tipo de estudo
Junges et al. 2016	Efeito de 30 semanas do Método Pilates na composição corporal de mulheres adultas com cifose	Fisioterapia Brasil v. 17	Duplicata
Junges et al. 2012	Effectiveness of pilates method for the posture and flexibility of women with hyperkyphosis	Revista Brasileira de Ciência em Movimento v.20 p. 21-33	Duplicata

Keklik et al. (2022)	An online pilates exercise program is effective on proprioception and core muscle endurance in a randomized controlled trial	Irish Journal of Medical Science v.191, p. 2133-2139	Desfecho
Kloubec (2010)	Pilates for improvement ofmuscle endurance, Flexibility, balance, and posture	Journal of Strength and Conditioning Research v.14	Desfecho
Malaj et al. (2010)	Outcome of 24 Weeks of Combined Schroth and Pilates Exercises on Cobb Angle, Angle of Trunk Rotation, Chest Expansion, Flexibility and Quality of Life in Adolescents with Idiopathic Scoliosis	Medical Science Monitor Basic Research v.26	Tipo do estudo
Park, Bae (2014)	Change of Range of Motion of the Temporomandibular Joint after Correction of Mild Scoliosis	Journal Physical Therapy Science v.26	Intervenção
Patti et al. (2016)	Pain Perception and Stabilometric Parameters in People With Chronic Low Back Pain After a Pilates Exercise Program	Medicine v.95	Desfecho
Peric et al. (2015)	The effects of an ergonomic exercise program with a pilates ball on reducing the risk of the incidence of musculoskeletal disorders	Physical Education and Sport v. 13, p. 383-391	Tipo do estudo

Rezaei et al. (2015)	Pilate's selected exercises effects on muscles strength, trunk joints range of motion and flexibility of women with hyperlordosis in immediate post-partum	Nursing and Midwifery Journal v. 13	Tipo do estudo
Shahrjerdi et al. (2014)	The effect of pilates-based exercises on pain, functioning and lumbar lordosis in women with non-specific chronic low back pain and hyperlordosis	Journal of zanjan university of medical sciences and health services v. 22 pg. 120-131	Tipo do estudo
Silva et al. (2021)	Effect of different Pilates workout endings on the kyphotic and lumbar lordotic angles	Fisioterapia em Movimento v. 34	Tipo do estudo
Van der Linder et al. (2013)	Pilates for people with multiple sclerosis who use a wheelchair: feasibility, efficacy and participant experiences	Desability and Rehabilitation v. 36	Tipo de estudo