

**Pilates Method and Its beneficts in adults low back pain**

**O Método de Pilates e os benefícios na lombalgia em adultos**

Ary Lima<sup>1\*</sup>, Alexandra Malheiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Sports, Douro Higher Institute of Educational Sciences, 4560-708 Penafiel, Portugal.

\*Autor de correspondência: Ary Lima; ary.dance@hotmail.com

## RESUMO

Os problemas associados à coluna vertebral são um mal da sociedade moderna. Vícios posturais relativos à fraqueza muscular e patologias são apontados como os principais fatores, que interferem na ocorrência de dores lombares. A prática de exercício físico, é uma forma de intervenção na melhoria significativa desta patologia. O Método de Pilates, é um tipo de exercício, que promove o recrutamento dos músculos agonista e antagonista e favorece o trabalho dos músculos estabilizadores, prevenindo diversos distúrbios na coluna lombar. Assim, torna-se necessário determinar quais tipos de exercícios, mais aconselhados e apropriados para melhorar os sintomas de dor lombar.

Para tal, foram realizadas pesquisas de vários artigos, os quais trataram de maneira objetiva programas de exercícios físicos, com mais ênfase no Método de Pilates, os seus efeitos e benefícios sobre a ocorrência e intensidade da dor lombar. O objetivo principal deste estudo foi identificar, através de uma revisão bibliográfica e de vários estudos que relacionam os exercícios físicos e o Método de Pilates, como meio de intervenção para a dor lombar em adultos

**Palavras-chave:** dor lombar, Método de Pilates, exercício físico.

## ABSTRACT

Problems associated with the spine are an affliction of modern society. Postural habits related to muscle weakness and pathologies are pointed as the main factors that interfere in the occurrence of back pain. The practice of physical exercise is a form of intervention in the significant improvement of this pathology. The Pilates Method is a type of exercise that promotes the recruitment of agonist and antagonist muscles and favors the work of stabilizer muscles, preventing various disorders in the lumbar spine. Thus, it becomes necessary to determine which types of exercises, most advisable and appropriate to improve the symptoms of low back pain.

To this end, research was conducted on several articles, which objectively treated physical exercise programs, with more emphasis on the Pilates Method, and their effects and benefits on the occurrence and intensity of low back pain. The main objective of this study was to identify, through a literature review and several studies that relate physical exercises and the Pilates Method, as a means of intervention for low back pain in adults

**Keywords:** low back pain, Pilates Method, physical exercise

## INTRODUÇÃO

O balanço ou equilíbrio é um conceito que descreve a situação em que as forças presentes atuam de forma igual. A coluna vertebral é considerada um eixo do corpo humano, e para funcionar de forma mais adequada é necessário que as suas estruturas estejam em equilíbrio (Le Huec, 2019). Contudo, a coluna está frequentemente sujeita a mudanças posturais e a sustentação de diferentes cargas, ocorrendo assim, um desalinhamento das suas estruturas, podendo originar dores na coluna (Ferreira et al., 2010).

No entanto, a dor da coluna vertebral poderá estar associada, a problemas musculoesqueléticos mais comuns (Costa et al., 2020), sendo a dor na região lombar, chamada de lombalgia, um distúrbio que chega a afetar cerca de 50% a 80% (Manchikanti et al., 2009), por outro lado estima-se aproximadamente 60% a 80% (Fritz et al., 2008), bem como 40% a 85% (Tagliaferri et al., 2020) da população sofra de dor nas costas em algum ponto das suas vidas e 90% destes apresentarão mais de um episódio (Gouveia et al., 2008; Miranda et al., 2009), constituindo desta forma um problema de saúde pública na sociedade moderna (Alfieri et al., 2015).

Segundo Elik (2019) e seus colaboradores, a dor lombar devido ao seu constante crescimento, nas últimas décadas, tornou-se um desafio e um problema social significativo. É considerada uma das queixas musculoesqueléticas mais comuns no mundo, afetando mais pessoas do sexo feminino (Wilczynski & Kasprzak, 2020), e é considerada a causa número um da incapacidade no trabalho (Hartvigsen et al., 2018), a qual é definida por ser um sintoma de dor ou desconforto que dura, pelo menos 12 semanas que pode ser acompanhada ou não de irradiação para os membros inferiores (de Carvalho et al., 2020)

A lombalgia ocorre sem alterações estruturais, ou seja não ocorre redução do disco, compressão das raízes nervosas, lesão óssea ou articular, escoliose ou lordose acentuada, que possa conduzir à dor lombar (Lizier et al., 2012). Esse tipo de lombalgia ocorre sem alterações estruturais, ou seja, não

há redução do espaço do disco, compressão de raízes nervosas, lesão óssea ou articular, escoliose ou lordose acentuada que possam conduzir à dor na coluna (Hartvigsen et al., 2018). A natureza inespecífica do sintoma, pode estar relacionada a um distúrbio músculo ligamentar, que quando associada a fatores de qualidade de vida, psicológicos ou físicos produzem o sintoma indesejado (Kanas et al., 2018), desta forma, a sua causa é considerada multifatorial. O seu tratamento, é baseado em exercícios para a dor lombar crônica, e é eficaz, onde os exercícios terapêuticos são provavelmente o tratamento conservador, mais usado e recomendado em todo o mundo. Não existe consenso sobre o melhor tipo de exercício a ser realizado, bem como, não há um protocolo específico (Jones., 2016). Diversos tratamentos, são usados para controlo e tratamento da dor lombar (Lizier et al., 2012). O Método Pilates, é um deles, e tem sido difundido rapidamente, sendo muito apreciado pelos pacientes, bem como praticantes (Valenza et al., 2016). Atualmente, é utilizado para promoção de saúde, prevenção e tratamento de doenças, principalmente osteomioarticulares, entre elas a dor lombar. (Posadzki et al., 2011).

O Método Pilates tem como objetivo: (i) a melhoria da coordenação; (ii) da resistência; (iii) da flexibilidade; (iv) da força muscular; (v) da postura e (vi) do equilíbrio estático (kloubeck, 2011). Durante a execução dos movimentos, em geral de forma individualizada, recomenda-se a utilização de seis princípios fundamentais: concentração, controlo, precisão, fluidez do movimento, respiração e utilização do centro de força "Power house", o qual compreende a utilização dos músculos dorsais, da parede abdominal e do assoalho pélvico (Latey, 2001). Além disso, recentemente, tornou-se um tipo popular de exercício físico, sendo recomendado tanto para indivíduos saudáveis como em processo de reabilitação (Patti et al., 2015). É importante destacar que a maioria dos estudos com o Método Pilates, foi realizada em pessoas com algum tipo de distúrbio, como a osteoporose (Kücükçakir, 2013), a obesidade (Çakmarci, 2011), a fibromialgia (Altan et al., 2009), a espondilolistese anquilosante (Altan, 2012) e a dor lombar (Mostagi et al., 2011; Posadzki et al., 2011; Wells et al., 2012).

O Método de Pilates, estimula a estabilização muscular lombo-pélvica, onde é priorizado e automatizado padrões de recrutamento muscular, a melhoria do condicionamento dos músculos do tronco relacionados com a manutenção da estabilidade da região lombar (Silveira et al., 2018). Habitualmente a dor lombar, está associada a cada indivíduo, dos quais se destacam: (i) fraqueza dos músculos abdominais e espinhais; (ii) postura inadequada; (iii) excesso de peso, (iii) falta de condicionamento físico; (iv) sedentarismo; (v) fatores ocupacionais (Schossler et al., 2009).

### **Etiologia da dor lombar em adultos**

Atualmente, a dor lombar é considerada um problema de saúde pública que afeta o mundo industrializado, logo afeta uma grande parte da população (Wilczynski & Kasprzak, 2020). Neste sentido, existe uma grande responsabilidade, quer por parte dos sistemas nacionais de saúde, quer na precaução em termos de diagnóstico, tratamento, absentismo e reforma prematura (Maetzel et al., 2002). Esta nova realidade, leva a um impacto psicossocial sem precedentes, causado pelo abandono do trabalho das pessoas ativas e as consequências nos mais variados aspetos, como o fato de afetar as atividades do quotidiano (Buchbinder et al., 2018).

A ocorrência de dor lombar aguda, sobretudo na vida adulta é elevada, entre 15%-30%, e o aumento da ocorrência de lombalgia em crianças, adolescentes e jovens adultos, é um aspeto a ter cada vez mais em conta (Blyth et al., 2001). Estimativas, situam a prevalência acumulada nesta população em cerca de 30% (Backer., et al., 2009). Foi considerado e detetado como fatores de risco, possivelmente conducentes à dor inespecífica nas costas entre crianças e adolescentes (Geldhof et al., 2007). Entre esses fatores, encontramos as alterações biomecânicas na coluna vertebral causadas por excesso de carga mecânica (mochilas pesadas, por exemplo), postura incorreta e características ergonômicas das carteiras e assentos escolares (Gouveia et al., 2021).

A ocorrência de dor inespecífica nas costas também pode ser detetada, na prática de

alguns desportos durante a infância e/ou adolescência (Harreby et al., 1999; Hestbaek et al., 2004) Outros fatores de risco e não menos importantes, para a ocorrência da dor lombar entre os jovens, são o sedentarismo, tabagismo e as alterações psicossociais (Harreby M et al., 1999; Papageorgiou et al., 1995).

### **Impacto do exercício físico na prevenção da dor lombar**

O exercício físico é uma das intervenções mais utilizadas no tratamento e prevenção das dores lombares, isto deve-se à fraqueza dos músculos extensores e flexores do tronco, bem como na ocorrência de alterações nos parâmetros temporais de recrutamento destes músculos em resposta aos estímulos ou perturbações posturais, são parâmetros frequentemente encontrados (Aboud et al., 2017; Miller et al., 2013; Boudreau et al., 2011; Gregory et al., 2008). Portanto, é importante considerar que a estabilidade do tronco é dependente da coordenação muscular para produzir força, durante o movimento do corpo (Le Huec et al., 2019).

Considera-se que, indivíduos com dor lombar podem apresentar uma atividade maior dos músculos superficiais, sendo recrutados de forma antecipada, músculos como o deltóide, antes da ativação dos músculos abdominais (abdómen, zona lombo-pélvica), havendo um maior atraso na ativação dos músculos profundos estabilizadores do tronco: (i) multifídus; (ii) eretores espinhais; (iii) transversos abdominais, alterando assim, a coordenação muscular durante uma mudança súbita do movimento (Jacobs et al., 2011; McGill et al., 2003), provocando instabilidade e dor nas costas (Henry et al., 2006). A importância de uma coordenação adequada dos músculos do tronco durante o movimento corporal, é fulcral para a estabilidade lombar e pélvica, pois interfere na tensão da fásia toracolombar (Barbosa et al., 2017).

É consensual, que o exercício físico melhora e previne dores, independentemente do tipo e frequência e a consistência do mesmo, logo não deve ser colocado de parte a prevenção primária da lombalgia, em comparação com quem não pratica qualquer

tipo de atividade física (George et al., 2011). Os exercícios de estabilização central do corpo, centrado na força abdominal, podem ter efeito preventivo para a lombalgia, pois diferem dos exercícios globais pela especificidade, trabalhando músculos profundos (Bensel et al., 2010). A estabilização central promove estabilidade proximal, (centrado na força abdominal), para movimentos eficientes nas extremidades, além de estimular os músculos inibidos e estabelecer o foco nos músculos mais profundos. (Willson et al., 2005). Estes músculos são fundamentais, no controlo da postura e na contribuição para a capacidade da coluna lombar suportar cargas externas (Bell et al., 2000) , como também na prevenção e redução do desconforto lombo-pélvico (Aukuthota et al., 2004).

Segundo Burton e seus colaboradores (2005), ativação muscular deverá ser estável e controlada, realizada com cargas reduzidas e com o foco na estabilização central, dever-se-á, ainda, ter em atenção os movimentos quase nulos do tronco, para o controlo neuromuscular. O controlo do movimento, visa respeitar cada pessoa e reproduzir cada ação muscular com eficiência. (Willson et al., 2005). A evolução dos movimentos é conseguida, pela melhoria da percepção corporal das zonas centrais (abdómen) para movimentos mais funcionais (zona lombo-pélvica), do centro para as extremidades. (Linton et al, 2001). A progressão dos movimentos devem possuir uma progressão do simples para o complexo, do lento para o rápido, do estável para o instável, do geral para o específico e da execução correta para o aumento da intensidade (Aukuthota et al., 2004).

Atividades físicas, como o Método de Pilates, que visam modificar a coordenação dos músculos de forma a incrementar a estabilidade da coluna vertebral, têm apresentado resultados importantes quando comparados com aqueles que visam, exclusivamente desenvolver a força muscular (Valenza et al., 2016).

Nos últimos tempos, o Método Pilates tem sido aconselhado por vários especialistas, desde médicos a fisioterapeutas, como uma forma de exercício físico importante, para prevenir e tratar a dor lombar, especialmente pelos efeitos prolongados sobre aspetos

temporais do recrutamento muscular (Hiroharu et al., 2016; Cruz-Ferreira et al., 2011). Além de induzir mudanças coordenativas, o Método de Pilates tem produzido melhorias sobre a força (Kloubec, 2010), a resistência (Roger et al., 2009) e mobilidade (flexibilidade) do tronco e da pelvis (Kliziene, 2016). Induz ainda, a mudanças sobre a postura (Kaesler et al., 2007a; Kolyaniak et al, 2004; Richardson et al., 2002) e a funcionalidade (Siqueira et al., 2010) também têm sido observadas.

### **O Método de Pilates**

O Método de Pilates é dividido em Pilates Matt Work (solo) e em aparelhos, o Matt Work é composto por 34 movimentos, que podem evoluir para sensivelmente 500 variações, realizadas com ou sem auxílio de acessórios (Larkam et al., 1999). O Matt Work recomenda a estabilização do complexo lombo-pélvico, o controlo abdominal, a mobilidade articular, o fortalecimento e alongamento dos membros superiores e inferiores (Muscolino et al., 2004). Os exercícios são efetuados na sua maioria na posição deitada e com poucas repetições, o que vai proporcionar a diminuição de impactos nas articulações, principalmente na coluna vertebral, o que permite a recuperação das estruturas musculares, articulares e ligamentares, particularmente da região lombo-pélvica (Pilates et al., 2000).

O Método de Pilates ajuda, na diminuição do stress sobre a coluna vertebral, nomeadamente sobre a região lombar (Rydeard et al., 2006), pois restabelece os desequilíbrios musculares do tronco, através da ativação dos músculos mais profundos, bem como na reeducação neuromuscular (Shedden et al., 2006).

Um dos objetivos do Método, é manter a contração isométrica dos músculos do abdómen, mais conhecido por "Power House", onde há sustentação da contração de todos os músculos que compõem a parede abdominal (Muscolino et al., 2004), estes tem a função de fortalecer, alongar e melhorar a funcionalidade do corpo, proporcionando segurança na execução dos movimentos (Ellsworth, 2012; Alvarenga, 2007), e assim diminui os riscos de lesões e desconfortos na região lombo-pélvica

(Reinehr et al., 2008). Para proteger e aliviar as dores da coluna vertebral, é importante o fortalecimento da musculatura do abdômen, e a sua estabilização, no sentido de promover ao indivíduo o auxílio no ganho de força, controle neuromuscular, potência e resistência muscular da cintura pélvica, (Hoogenboom et al., 2015) assim sendo, uma das prioridades é realizar o treino do centro para as extremidades (Ellsworth, 2012). Segundo Yamato e seus colaboradores (2015), o Método Pilates é um meio importante para reduzir e prevenir dores nas costas e da dor lombar (Yamato, 2015).

### **Pilates e a função respiratória na dor lombar**

Durante a execução dos exercícios de Pilates são envolvidas contrações musculares isotônicas (concêntricas e excêntricas) e principalmente isométricas com destaque nos princípios de Respiração e Centralização ou “Power House” (Muscolino et al., 2004). A respiração do Método Pilates que também é específica durante os exercícios, denominada respiração lateral torácica (Menezes., 2000). Este tipo de respiração evita a expansão do abdômen, para não deixar a região lombar desprotegida e utiliza os músculos torácicos e costais para gerar expansão lateral da caixa torácica aumentando assim o espaço para os pulmões se expandirem (Blont et al., 2006; Balogh A.,2005). Apesar de existirem vários estudos sobre os efeitos do Método Pilates no tratamento da dor lombar, (Rydeard et al., 2006), são escassos os estudos que avaliam os efeitos sobre parâmetros respiratórios, destacando o envolvimento do músculo diafragma e tendo como alguns dos primeiros princípios, a centralização e a respiração, sendo esta específica em todos os movimentos (Donzelli et al., 2006).

### **Pilates a Flexibilidade, alongamento e a força muscular**

O Método de Pilates, surge como uma técnica, que promove a flexibilidade geral do corpo e procura a saúde fortalecendo a “Power House”, melhora da postura e a coordenação da respiração com os movimentos realizados (Segal et al., 2004). Os movimentos de Pilates,

são conscientes, sem fadiga e dor, o Método baseia-se em seis princípios: concentração, centralização, precisão, respiração, controle e fluidez (Santiago., 2006). É um Método que trabalha com exercícios musculares de baixo impacto de contração isométrica, e que fortalece intensamente a musculatura abdominal (Jago et al., 2006).

A promoção de maiores níveis de flexibilidade ocorre pela sistematização de estímulos denominados alongamentos, que são solicitações de aumento da extensibilidade do músculo e de outras estruturas, mantidas por um determinado tempo (Miranda et al.,2009). O alongamento é categorizado por ser um movimento que é executado a nível estático ou dinâmico, o alongamento estático simples é o meio mais utilizado para aumentar flexibilidade (Trevisol et al., 2009). Para haver uma menor incidência de lesões lombares, é importante uma boa flexibilidade lombar, assim como uma musculatura isquiotibial forte. Se ocorrer encurtamentos das mesmas, resultará em lesões músculo-esqueléticas e dificuldades nas atividades de vida diária (Rosa et al., 2009; Quadros., sd).

Presume-se, que este Método de Pilates seja capaz de melhorar: (i) a flexibilidade geral do corpo; (ii) o alinhamento postural; (iii) coordenação motora e o (iv) aumento da força muscular, o que explica uma relação direta com: (v) o processo de reeducação postural; (vi) a melhoria do controle motor e (vii) do recrutamento muscular (Sinzato et al, 2013). O Método de Pilates, é baseado em programas de treino de estabilização central, para ajudar o indivíduo a obter ganhos de força, controle neuromuscular, potência e resistência muscular, com o objetivo de facilitar o ação muscular e equilibrar toda a cadeia cinética (Marés et al., 2012).

No Método Pilates, o fortalecimento muscular e os exercícios de flexibilidade são realizados de modo constante, principalmente para as grandes cadeias musculares (Oliveira., 2014). É referida como uma técnica de reeducação do movimento, composto por exercícios profundamente enraizados na anatomia humana, capaz de restabelecer e aumentar a flexibilidade, contribuindo com a

menor incidência de lesões (Junges et al., 2012).

Mesmo com os efeitos benéficos proporcionados pela técnica, existe escassez de estudos acerca desta modalidade desportiva, a qual deverá ser mais estudada e comprovada.

## **CONCLUSÃO**

Face ao exposto é de fato importante haver mais estudos, no que concerne aos benefícios do Método de Pilates, na melhoria da dor lombar, para que os resultados sejam mais evidentes. Torna-se pertinente, um maior número de pesquisas sobre o mesmo, nas mais diversas áreas e com maiores número de amostras, para se obter resultados mais precisos. Com os dados obtidos neste revisão narrativa, pôde constatar-se que há benefícios evidentes do Método, contudo não há dados suficientes que comprovem o mesmo.

A lombalgia constitui um desafio para os profissionais da área da saúde. Apesar dos avanços na pesquisa e na compreensão da etiologia da dor lombar para o desenvolvimento de estratégias de tratamento e prevenção, através do exercício físico, ainda precisa haver mais investigação, para comprovar a eficiência e os benefícios do Método de Pilates.

Pode, aludir-se ainda, que dor crônica também pode ter reflexo negativo na qualidade de vida, onde existe uma correlação entre má avaliação dos aspectos da qualidade de vida (papel físico, dores, saúde em geral, vitalidade e função social) e a presença de dor lombar. Um estilo de vida sedentário é considerado como fator de risco para a dor lombar entre a população geral, mas é do conhecimento geral, que as crianças e os jovens não praticantes de exercício físico, têm uma maior probabilidade de se transformarem em adultos sedentários.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Akuthota, V., & Nadler, S. F. (2004). Core strengthening. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85, 86-92.
2. Alfieri, Fábio Marcon; Lutting, Francielli Teixeira; Piergentile, Bruna (2015). Comparação da flexibilidade, intensidade da dor e funcionalidade de portadores de hérnia discal submetidos à hidrocinesioterapia versus cinesioterapia clássica. *Life Style Journal*, São Paulo, v. 2
3. Altan, L. A. L. E., Korkmaz, N. İ. M. E. T., Dizdar, M., & Yurtkuran, M. (2012). Effect of Pilates training on people with ankylosing spondylitis. *Rheumatology international*, 32(7), 2093-2099.
4. Altan, L.; Korhaz, W.; Bingol, Ü.; Gunay, B.(2009). Effect of Pilates training on people with fibromyalgia syndrome: a pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Nova York, v. 90, n. 12, p. 1983-1988
5. Alvarenga, A. (2007) O Método Pilates (solo e bola) como tratamento para lombalgias decorrentes de escolioses e hérnias de disco. Monografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
6. Anderson, B.; Spector, A.(2000) Introduction to Pilates-based rehabilitation. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*, v.9, n. 3, p. 395-410.
7. Anderson, D.; Spector, A.(2005). Introducion to Pilates-based rehabilitation. *Orthopedic Physical Therapy Clinics of North America*,v.9, n. 3, p. 1-8. Disponível em:[http://www.isofit.com.hk/assets/files/intro\\_pilates\\_rehab.pdf](http://www.isofit.com.hk/assets/files/intro_pilates_rehab.pdf)
8. Bakker, W. et al. (2009). Spinal mechanical load as a risk factor for low back pain: a systematic review of prospective cohort studies. *Spine*, v. 34, n. 8, p. 281-293.
9. Balogh A. (2005).Pilates and pregnancy. *RCM Midwives.*; 8 (5): 220-222
10. Barbosa, C et al.(2017). Pilates experience vs. muscle activation during abdominal drawing-in maneuver. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*,
11. Bell, S.; Mangione, W.; Hemenway, D. (2000). High injury rates among female army trainees: a function of gender? *American Journal Preventive Medicine.*, v.18, p. 141-146.
12. Bense, K.; Kish, N. (2010). Lower extremity disorders among men and women in army basic training and effects of two types of boots. *Army Natick Research & Development Laboratories*, 1983. Technical Report Natick/TR-83/026.
13. Blount T, Mckenzie, E. (2006). *Pilates Básico*. São Paulo: Manole;
14. Blyth, F. M., March, L. M., Brnabic, A. J. M., Jorm, L. R., Williamson, M., & Cousins, M. J. (2001). *Chronic pain in Australia: a prevalence study*. *Pain*, 89(2), 127–134.
15. Boudreau, S. et al.(2011). The relative timing of trunk muscle activation is retained in response to unanticipated postural-perturbations during acute low back pain. *Experimental Brain Research*, v. 210, p. 259-267.
16. Buchbinder, R., van Tulder, M., Öberg, B., Costa, L. M., Woolf, A., Schoene, M., ... Woolf, A. (2018). Low back pain: a call for action. *The Lancet*, 391(10137), 2384–2388. doi:10.1016/s0140-6736(18)30488-4
17. Burton, A. K. et al. (2005). How to prevent low back pain. *Best Practice Research Clinical Rheumatology*, v. 19, p. 541-555.
18. Çakmakçi, O.(2011). The effect of 8 week plates exercise on body composition in obese women. Effect of plates exercise on body composition. *Collegium Antropologicum*, Bethesda, v. 4, n. 35, p. 1045-1050.
19. Costa, D., Dias, R., Duarte, B., Crasto, C., Neto, S., Duarte, S., ... & Pires, D. (2020). Modelo internacional para identificação de red flags de patologia grave da coluna vertebral.



20. Cruz-Ferreira, A. et al. (2011). A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 92, n. 12, p. 2071-2081
21. de Carvalho, M. I. A., & de Oliveira, L. C. (2020). Benefícios e efeitos do Método Pilates no tratamento de dor lombar crônica inespecífica: Uma revisão Integrativa. *Revista Cereus*, 12(1), 253-264.
22. Donzelli S, Di Domenica E, Cova AM; Gallett R; Giunta N. (2006). Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: a randomized controlled trial. *Eura Medicophys*. 42 (3): 205–210.
23. Duggleby, T., & Kumar, S. (1997). *Epidemiology of juvenile low back pain: A review. Disability and Rehabilitation*, 19(12), 505–512.
24. Eliks, M.; Zgorzalewicz-Stachowiak, M.; Zenczaak-Praga, K. (2019). Application of Pilates-based exercises in the treatment of chronic non-specific low back pain: state of the art. *Postgraduate Medical Journal*, v. 95, n. 41, p. 41–45
25. Ellsworth, Abigail. (2012). *Treinamento do Core: Anatomia Ilustrada: Gui Completo Para o Fortalecimento Do Core*. Tradução de Marcos Ikeda. Barueri, SP: Manoli. 164 p.
26. Ferreira, S.; Navega, T. (2010). Efeitos de um programa de orientação para adultos com lombalgia. *Acta Ortopédica Brasileira*, São Paulo
27. Fritz, J. M., Cleland, J. A., Speckman, M., Brennan, G. P., & Hunter, S. J. (2008). Physical therapy for acute low back pain: associations with subsequent healthcare costs. *Spine (Phila Pa 1976)*, 33(16), 1800-1805.
28. Geldhof, E., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., Danneels, L., Coorevits, P., Vanderstraeten, G., et al. (2007). Effects of back posture education on elementary schoolchildren's back function. *Eur Spine J*, 16(6), 829-839.
29. George, Z. et al. (2011). Brief psychosocial education, not core stabilization, reduced incidence of low back pain: results from the Prevention of Low Back Pain in the Military (POLM) cluster randomized trial. *BMC Medicine*, v. 9.
30. Gouveia, J.P.; Forte, P.; Ribeiro, J.; Coelho, E. Study of the Association between Postural Misalignments in School Students. *Symmetry* 2021, 13, 1959. <https://doi.org/10.3390/sym13101959>
31. Gregory, E.; Brown, H.; Callaghan, P. (2008). Trunk muscle responses to suddenly applied loads: do individuals who develop discomfort during prolonged standing respond differently? *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v.18, n. 3, p. 495-502.
32. Grenier, G.; McGill, M. (2007). Complex neuromuscular tasks affect spine stability and tissue loads: differences between normals and low back pain people, submitted for publication.
33. Guerra, J. (2019). Eficácia do Método pilates na melhora da função e redução da dor em indivíduos com lombalgia crônica: uma revisão.
34. Hartvigsen, J. et al. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*, v. 371, n. 10137.
35. Henry, M. et al. (2006) Decreased limits of stability in response to postural perturbations in subjects with low back pain. *Clinical Biomechanics*, v. 21, n. 9, p. 881-892.
36. Hiroharu, K. et al. (2016). Effectiveness of Pilates exercise: A quality evaluation and summary of systematic reviews based on randomized controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine*, v. 25, p. 1-19.
37. Jacobs, V, et al. (2011). A history of low back pain associates with altered electromyographic activation patterns in response to perturbations of standing balance. *Journal of Neurophysiology*, v. 106, n. 5, p. 2506.
38. Jago R, Jonker ML, Missaghian M, Baranowski T. (2006). Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. *Prev Med*.42(3):177-80

39. Jones, M. (2016) Pilates para dor lombar. Diagnóstico e tratamento, v. 21, n. 4, p. 190– 191.
40. Junges, S., Gottlieb, M. G., Baptista, R. R., Quadros, C. B. D., Resende, T. D. L., & Gomes, I. (2012). Effectiveness of pilates method for the posture and flexibility of women with hyperkyphosis. *Rev Bras Cienc Mov*, 20(1), 21-33.
41. Kaesler, D. et al. (2007a). A novel balance exercise program for postural stability in older adults: A pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, v. 11, n. 1, p. 37-43.
42. Kanas, M. et al.(2018). Home-based exercise therapy for treating non- specific chronic low back pain. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 64, n. 9, p. 824–831.
43. Kliziene, I. et al. (2016). Effects of a 16-week Pilates exercises training program for isometric trunk extension and flexion strength. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, p. 1-9.
44. Kloubec, A. (2010). Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *Journal of Strength and Conditioning Research*. EUA, v, 24, n. 3, p. 661-667.
45. Kloubec, A. (2010). Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *Journal Strength Conditioning Research*, v. 24, p. 661-667.
46. Kloubec, J. (2011). Pilates: how does it work and who needs it?. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 1(2), 61.
47. Kolyniak, G.; Cavalcanti, B.; Aoki, S. (2004). Avaliação isocinética da musculatura envolvida na flexão e extensão do tronco: efeito do Método Pilates. *Rev Bras Med Esporte* v.10 n.6 Niterói.
48. Küçükçakir, N.; Altan, L.; Korkmaz, N. (2013).Effects of Pilates exercices on pain, funcional status and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, Canadá, v. 17, n. 2, p. 204-211.
49. Latey, P.(2001). The pilates method: history and philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, Canadá, v. 5, n. 4, p. 275-282.
50. Le Huec, J.C., Thompson, W., Mohsinaly, Y.*et al*.Sagittal balance of the spine.*Eur Spine J28*,1889–1905 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00586-019-06083-1>
51. Linton, J.; VanTulder, W. (2001). Preventive interventions for back and neck pain problems: what is the evidence? *Spine*, v. 26, p. 778-787.
52. Lizier, D. T.; Perez, V.; Sakata, K. (2012). Exercícios para Tratamento de Lombalgia Inespecífica. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v. 62, n. 6, p. 838–846.
53. Luo X, Piettrbon R, Sun SX, Liu GG, Hey L. (2004). Estimatives and patterns of direct health care expeditures among individuals with back pain in United States. *Spine*; 29:79-86.
54. Maetzel, A., & Li, L. (2002). The economic burden of low back pain: a review of studies published between 1996 and 2001. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 16(1), 23-30.
55. Manchikanti, L., Singh, V., Datta, S., Cohen, S. P., & Hirsch, J. A. (2009). Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain physician*, 12(4), E35-70.
56. Marés, G., Oliveira, K. B. D., Piazza, M. C., Preis, C., & Bertassoni Neto, L. (2012). A importância da estabilização central no Método Pilates: uma revisão sistemática. *Fisioterapia em movimento*, 25(2), 445-451.
57. Mcgill, S. et al.(2003). Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v. 13, n. 4 p. 353-359.
58. Menezes AS. (2000). The complete guide to Joseph H. Pilates' techniques of physical conditioning: applying the principles of body control. Salt Lake City: Hunter House.

59. Miller, E. M. et al. (2013). Effects of exercise-induced low back pain on intrinsic trunk stiffness and paraspinal muscle reflexes. *Journal Biomechanics*, v. 46, p. 801-805.
60. Miranda, L.B.; Morais P.D.C. (2009). Efeito do Método pilates sobre a composição corporal e flexibilidade. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo, v.3, n.13, p.16-21.
61. Mostagi, C., Dias, M., Pereira, L. M., Obara, K., Mazuquin, B. F., Silva, M. F., ... & Cardoso, J. R. (2015). Pilates versus general exercise effectiveness on pain and functionality in non-specific chronic low back pain subjects. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19(4), 636-645.
62. Muscolino JE; Cipriani S.(2004). Pilates and the "powerhouse"-I. *J Bodywork and Movement Ther*; 8:15-24.
63. Muscolino, E.; Cipriani, C. (2004). Pilates and the "powerhouse". *Journal Bodywork Movement Therapies* v. 8, n. 1, p. 15-24.
64. Oliveira, L. C., de Almeida Pires-Oliveira, D. A., de Oliveira, R. F., Stocco, M. R., Jassi, F. J., da Silva, J. K. M., & de Oliveira, R. G. (2014). Efeitos do Pilates na resistência muscular, flexibilidade e equilíbrio de mulheres jovens. *ConScientiae Saúde*, 13(4), 533-540.
65. Papageorgiou, A. C., Croft, P. R., Ferry, S., Jayson, M. I., & Silman, A. J. (1995). Estimating the prevalence of low back pain in the general population. Evidence from the South Manchester Back Pain Survey. *Spine*, 20(17), 1889-1894.
66. Parcels, C., Stommel, M., & Hubbard, R. P. (1999). *Mismatch of classroom furniture and student body dimensions*. *Journal of Adolescent Health*, 24(4), 265-273.
67. Patti, A. et al.(2015). Effects of Pilates exercise programs in people with chronic low back pain: a systematic review. *Medicine (Baltimore)*, v. 94, n. 4, p. e383
68. Posadzki, P.; Lizis, P.;Hagner-Derengowska, M. (2011). *Complementary Therapies in Clinical Practice Pilates for low back pain: A systematic review*. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, v. 17, n. 2, p. 85-89.
69. Quadros, D.L.T.; Furlanetto, M.O. (sd). Efeitos da intervenção do pilates sobre a postura e a flexibilidade em mulheres sedentárias. Disponível em: [http://www2.ufrgs.br/xiipalops/Problemas/1011443\\_16\\_1084.pdf](http://www2.ufrgs.br/xiipalops/Problemas/1011443_16_1084.pdf)
70. Richardson, C. A. et al.(2002). The relationship between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. *Spine*, v. 27, n. 4, p. 399-405.
71. Rogers, K.; Gibson, A. L. (2009). Eight-week traditional mat pilates training-program effects on adult fitness characteristics. *Research Quarterly for Exercise And Sport*, v. 80, p. 569-574.
72. Rosa, H.L.; Lima, J.R.P. (2009). Correlação entre Flexibilidade e Lombalgia em Praticantes de Pilates. *R. Min. Educ. Fís., Viçosa*, v. 17, n. 1, p. 64-73.
73. Rydeard R, Leger A; Smith D. (2006). Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 36 (7): 472- 484
74. Santiago M. (2004). *Physio pilates*. Disponível em: <http://www.physiopilates.com>
75. Schossler, Andréia et al. (2009). Efeitos dos exercícios do Método pilates em pacientes com dor lombar crônica. *Revista Contexto & Saúde*.
76. Segal NA, Hein J, Basford JR. (2004). The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Arch Phys Med Rehabil*;85(12): 1977-81.
77. Shedden, M.; Kravitz, L. (2006). Pilates exercise - a reserch-based review. *Journal of Dance Medicine & Science*, v. 10, n. 3, p. 111-116.
78. Silveira, A. P. DE B. et al.(2018). Efeito imediato de uma sessão de treinamento do Método Pilates sobre o padrão de contração dos músculos

- estabilizadores do tronco em indivíduos com e sem dor lombar crônica inespecífica. *Fisioterapia e pesquisa*, v. 25, n. 2, p. 173–181.
79. Sinzato, C. R., Taciro, C., Pio, C. D. A., Toledo, A. M. D., Cardoso, J. R., & Carregaro, R. L. (2013). Efectos de 20 sesiones del Método Pilates en el alineamiento postural y flexibilidad de mujeres jóvenes: estudio piloto. *Fisioterapia e Pesquisa*, 20(2), 143-150.
80. Siqueira Rodrigues, D. et al. (2010). Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, v. 14, n. 2, p. 195-202.
81. Tagliaferri, S. D., Miller, C. T., Owen, P. J., Mitchell, U. H., Brisby, H., Fitzgibbon, B., Mase-Alarie, H., Van Oosterwijck, J., & Belavy, D. L. (2020). Domains of Chronic Low Back Pain and Assessing Treatment Effectiveness: A Clinical Perspective. *Pain Practice*, 20(2), 211–225. <https://doi.org/10.1111/papr.1284>
82. Trevisol, C.; Silva, S. (2009). Aula inicial de pilates promove efeito agudo na flexibilidade da musculatura isquiotibial. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo, v.3, n.14, p.161-170.
83. Valenza, M., Rodríguez-Torres, J., Cabrera-Martos, I., Díaz-Pelegrina, A., Aguilar-Ferrández, M., & Castellote-Caballero, Y. (2016). Results of a Pilates exercise program in patients with chronic non-specific low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 31(6), 753–760. doi:10.1177/0269215516651978
84. Wells, C.; Kolt, S.; Bialocerkowski, A. (2012). Defining Pilates exercise: a systematic review. *Complementary Therapies in Medicine*, v. 20, n. 4, p. 253-262.
85. Wilczynski, J., Kasprzak, A. (2020). Dynamics of Changes in Isometric Strength Muscle-Imbalance in Treatment of women with Low back Pain, *BioMed Research International*, vol.2020. <https://doi.org/10.1155/2020/6139535>
86. Willson, D. et al. (2005). Core stability and relationship to lower extremity function and injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, v. 13, n. 5, p. 316-325.
87. Yamato, P. et al. (2015). Pilates for low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 7.