



USO DA QUIROPRAXIA NO MANEJO DA LOMBALGIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Use of Chiropractic in the Management of Low Back Pain: An Integrative Review

TIAGO RODRIGUES¹, AMANDA PINHEIRO¹, IAGO GOMIDE¹, RICARDO FERREIRA NUNES².

RESUMO

Introdução: A Medicina e Saúde Integrativas (MSI), bem como a Medicina Complementar e Alternativa (MCA), englobam abordagens terapêuticas cujos métodos, historicamente, não foram incorporados à medicina convencional de base ocidental. Dentre essas práticas, a quiropraxia destaca-se como uma das mais procuradas, sobretudo no tratamento de dores agudas. Suas técnicas de manipulação articular promovem alívio imediato da dor e podem também ser eficazes em quadros crônicos. A lombalgia, por sua vez, é caracterizada por dor localizada na região lombar — entre as últimas costelas e o início da região glútea — e, na maioria dos casos, configura-se como um problema crônico, persistindo por mais de três meses sem uma causa específica identificável. **Objetivo:** Sintetizar as evidências disponíveis sobre a eficácia da quiropraxia no tratamento da dor lombar, destacando seus benefícios clínicos para pacientes com essa condição. **Métodos:** A pesquisa foi realizada em bases de dados científicas reconhecidas, como a *United States National Library of Medicine* (PubMed) e a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), além da consulta a outros artigos relevantes que abordam a aplicação da quiropraxia no tratamento da lombalgia. Foram incluídos apenas estudos publicados nos últimos dez anos. **Resultados:** Foram identificadas 325 publicações. Após a leitura dos títulos, resumos e textos completos, e aplicação dos critérios de exclusão, cinco artigos foram selecionados para compor esta revisão. **Conclusão:** As evidências analisadas indicam que a quiropraxia é uma abordagem eficaz no tratamento da dor lombar, promovendo alívio sintomático e melhoria da qualidade de vida dos pacientes. Quando associada a outras modalidades terapêuticas, pode potencializar os resultados clínicos, contribuir para a promoção da saúde e favorecer o bem-estar geral daqueles que convivem com essa condição.

Descritores: Quiropraxia; Dor Lombar; Dor Crônica; Manipulação da Coluna Vertebral; Terapias Complementares.

ABSTRACT

Introduction: Integrative Medicine and Health (IMH), as well as Complementary and Alternative Medicine (CAM), encompass therapeutic approaches whose methods have historically not been incorporated into conventional Western medicine. Among these practices, chiropractic care stands out as one of the most sought after, especially for the treatment of acute pain. Its joint manipulation techniques provide immediate pain relief and can also be effective in chronic conditions. Low back pain, in turn, is characterized by discomfort localized in the lumbar region — between the lower ribs and the top of the gluteal area — and is, in most cases, a chronic problem that persists for more than three months without an identifiable specific cause. **Objective:** To synthesize the available evidence on the effectiveness of chiropractic care in the treatment of low back pain, highlighting its clinical benefits for patients with this condition. **Methods:** The research was conducted using reputable scientific databases, including the *United States National Library of Medicine* (PubMed) and the *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), in addition to consulting other relevant articles addressing the use of chiropractic in the management of low back pain. Only studies published within the last ten years were included. **Results:** A total of 325 publications were initially identified. After screening titles, abstracts, and full texts, and applying exclusion criteria, five articles were selected for inclusion in this review. **Conclusion:** The analyzed evidence indicates that chiropractic care is an effective approach for the treatment of low back pain, promoting symptomatic relief and improving patients' quality of life. When combined with other therapeutic modalities, it may enhance clinical outcomes, contribute to health promotion, and support the overall well-being of individuals living with this condition.

Keywords: Chiropractic; Low Back Pain; Chronic Pain; Spinal Manipulation; Complementary Therapies.

1. Discentes da Faculdade Morgana Potrich (FAMP), Brasil.

2. Docente da Faculdade Morgana Potrich (FAMP), Brasil.

*Autor para Correspondência: ricardonunes@fampfaculdade.com.br





INTRODUÇÃO

A Medicina e Saúde Integrativas (MSI), juntamente com a Medicina Complementar e Alternativa (MCA), englobam abordagens terapêuticas cujos métodos, historicamente, não foram incorporados à medicina convencional de orientação ocidental. Dentre essas práticas, destaca-se a quiropraxia, uma abordagem que enfatiza a relação entre a estrutura da coluna vertebral, as articulações e o sistema nervoso como elemento fundamental para a manutenção e restauração da saúde. O principal recurso terapêutico utilizado pela quiropraxia é a manipulação manual da coluna vertebral, podendo também incluir intervenções em outras articulações e tecidos moles com o objetivo de promover o equilíbrio funcional do organismo.¹

Dentro do universo das terapias manuais, a quiropraxia se destaca como uma das mais buscadas, especialmente em casos de dor aguda. Suas técnicas de manipulação articular não só proporcionam um alívio instantâneo da dor, mas também, em situações crônicas, podem levar a uma melhora significativa em poucas sessões de tratamento.²

Lombalgia é caracterizada por dor localizada na região lombar, situada entre as últimas costelas e o início da região glútea. Na maioria dos casos, configura-se como uma condição crônica, com duração superior a três meses, frequentemente sem uma causa específica identificável. Diversos fatores podem contribuir para o seu desenvolvimento, incluindo postura inadequada, atividades laborais repetitivas, doenças degenerativas da coluna vertebral e desequilíbrios musculares. Entre os principais sintomas, destaca-se a intensificação da dor ao final do dia, geralmente associada à fadiga muscular decorrente das atividades cotidianas.³

Estima-se que entre 70% e 80% da população adulta brasileira experiencie episódios de lombalgia ao longo da vida. Essa condição afeta a região lombar da coluna vertebral e, em alguns casos, pode irradiar para os membros inferiores. A dor pode apresentar-se de forma aguda ou crônica, variando quanto à intensidade e à duração. Em determinadas situações, a lombalgia torna-se um problema persistente, com episódios recorrentes que impactam significativamente a qualidade de vida dos indivíduos acometidos.⁴

De acordo com dados da Associação Nacional de Medicina do Trabalho (2018), a dor lombar foi responsável por mais de 83 mil casos de absenteísmo no Brasil a partir de 2017. Essa condição não compromete apenas a qualidade de vida dos indivíduos afetados, mas também impõe um

significativo ônus ao sistema de saúde e à previdência social, refletindo-se em custos elevados com tratamentos, licenças médicas e perda de produtividade.⁵

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi esclarecer a utilização da quiropraxia no manejo da lombalgia, condição de saúde prevalente e de grande relevância clínica que afeta um número expressivo de indivíduos. Apesar de sua ampla ocorrência, ainda existe uma lacuna significativa na literatura científica quanto a evidências robustas que comprovem, de forma consistente, a eficácia dessa abordagem terapêutica. A realização desta revisão integrativa, portanto, busca contribuir para a produção de conhecimento científico qualificado sobre o tema.

Além disso, oferece subsídios para a orientação de profissionais da saúde quanto às melhores práticas clínicas, favorece a melhoria da qualidade de vida dos pacientes acometidos e promove o avanço do entendimento sobre a quiropraxia e suas possíveis aplicações no tratamento da lombalgia. Esse processo implica, ainda, na identificação das práticas mais eficazes e na discussão das implicações clínicas e terapêuticas associadas ao seu uso.

METODOLOGIA

Desenho do Estudo e Critérios de Elegibilidade

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, conduzida com o objetivo de sintetizar as evidências científicas disponíveis sobre a eficácia da quiropraxia no manejo da dor lombar. A condução do estudo seguiu as recomendações metodológicas para revisões integrativas e as diretrizes de transparência e relato propostas pelo checklist PRISMA.

Foram excluídos da análise: resumos de congressos, relatos de casos, cartas ao editor, editoriais e artigos publicados em idiomas diferentes do português, inglês, chinês ou espanhol.

Fontes de Informação e Estratégia de Busca

A busca bibliográfica foi realizada entre janeiro e fevereiro de 2025 nas bases de dados PubMed/MEDLINE, *SciELO*, PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*), *Scopus* e *Cochrane Library*. Para a construção da estratégia de busca, foram utilizados descritores controlados do DeCS/MeSH combinados por operadores booleanos. Em português, empregaram-se os termos “Quiropraxia” OR “Manipulação da Coluna Vertebral” AND “Dor Lombar” OR “Lombalgia” AND “Dor Crônica” OR “Reabilitação” OR “Terapias



Complementares”. Em inglês, utilizaram-se os termos “Chiropractic” OR “Spinal Manipulation” AND “Low Back Pain” AND “Chronic Pain” OR “Rehabilitation” OR “Complementary Therapies”. Além disso, realizou-se busca manual nas listas de referências dos estudos incluídos, a fim de identificar publicações adicionais potencialmente relevantes.

Foram elegíveis estudos que investigaram a quiropraxia ou a manipulação da coluna vertebral como intervenção principal ou combinada, incluindo participantes adultos (≥ 18 anos) com dor lombar aguda, subaguda ou crônica. Consideraram-se estudos com delineamento experimental ou observacional, como ensaios clínicos randomizados, estudos controlados ou comparativos, que avaliassem ao menos um dos seguintes desfechos: intensidade da dor, incapacidade funcional, qualidade de vida ou satisfação do paciente. Foram incluídos apenas artigos publicados nos últimos dez anos (2015–2025), disponíveis nos idiomas português, inglês ou espanhol. Foram excluídas revisões narrativas ou sistemáticas, relatos ou séries de casos, editoriais, cartas ao editor e resumos de congresso, bem como estudos com população pediátrica, sem texto completo disponível ou duplicados entre as bases consultadas.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em três etapas: inicialmente foi realizada a identificação e remoção de duplicatas; em seguida, procedeu-se à triagem por meio da leitura de títulos e resumos; por fim, realizou-se a leitura na íntegra dos artigos potencialmente relevantes para avaliação de elegibilidade. A seleção foi conduzida de forma independente, com resolução de eventuais divergências por consenso.

Dos estudos incluídos, foram extraídas informações referentes aos autores e ano de publicação, país de realização, delineamento metodológico, características da amostra, tipo de intervenção e grupo comparador.

Identificação dos Estudos Relevantes

O processo de seleção dos estudos foi realizado em duas etapas para organização e triagem. Inicialmente, foram analisados os títulos e resumos dos artigos, a fim de identificar aqueles potencialmente relevantes. Posteriormente, os estudos selecionados foram lidos na íntegra, aplicando os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Os artigos que não atendiam a esses critérios foram descartados.

RESULTADOS

Seleção de estudos

A busca identificou 325 publicações. Após a exclusão através da leitura do título, resumo e texto completo dos artigos, foram incluídos 5 artigos na revisão (Figura 1).

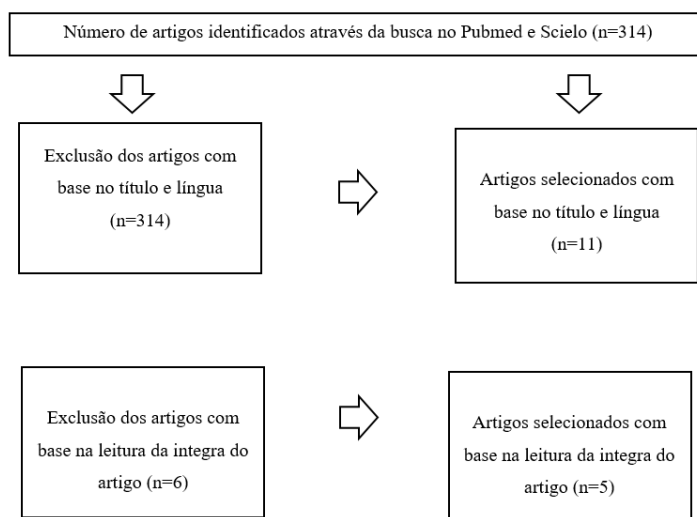


Figura 1 - Fluxograma que descreve o processo de seleção dos estudos na revisão integrativa.

Número de Participantes e Tipos dos estudos

As características demográficas dos participantes e tipos dos estudos foram detalhadas dentro dos artigos organizados na Tabela 1.

Instrumentos e intervenções utilizadas

Todos os participantes dos estudos foram submetidos a instrumentos específicos conforme os dados dos artigos selecionados em Tabela 1.

Instrumentos e intervenções utilizadas

Todos os participantes dos estudos foram submetidos a instrumentos específicos conforme os dados dos artigos selecionados em Tabela 1.

DISCUSSÃO

O objetivo central dos estudos analisados foi avaliar os benefícios da quiropraxia no tratamento de pacientes com dor lombar. As publicações revisadas concentram-se, majoritariamente, nos anos de 2020 (três estudos), além de um estudo de 2019 e outro de 2018. Todos os trabalhos abordaram a dor lombar e sua relação com a quiropraxia ou outras terapias manipulativas. A seguir, são discutidos os principais achados dos estudos incluídos na revisão.

Tabela 1 - Síntese dos resultados sobre benefícios da quiropraxia no tratamento de pacientes com dor lombar

Autor; Ano;	Objetivo	População investigada	Métodos	Conclusão
Schulz et al (2019)	Verificar quanto a eficácia da adição de SMT ou exercícios de reabilitação ao exercício em casa.	Idosos com lombalgia crônica	O estudo foi realizado por ensaio clínico randomizado	Adicionar manipulação da coluna vertebral ou exercício de reabilitação supervisionado ao exercício em casa por si só não parece melhorar a dor ou a incapacidade a curto ou longo prazo para idosos com dor lombar crônica.
Carvalho et al (2020)	Comparar os efeitos dos exercícios de estabilização lombar e alongamento para o tratamento da lombalgia gestacional.	Gestantes com lombalgia, entre 19 e 29 semanas de gestação	O Estudo foi feito através de ensaio clínico randomizado piloto.	A estabilização lombar e o alongamento reduziram a dor, melhoraram o equilíbrio e aumentaram a atividade muscular do tronco em gestantes com lombalgia.
Meirelles et al (2020)	Verificar a eficácia da manipulação osteopática para dor lombar crônica inespecífica.	Adultos entre 30 e 59 anos, com dor lombar constante grupo	Estudo de intervenção paralelo, randomizado, controlado, duplo-cego, desenhado	A eficácia do tratamento de manipulação osteopática foi maior do que a dos exercícios terapêuticos.
Vining et al (2020)	Investigar se a quiropraxia influencia a força, o equilíbrio e/ou a resistência em militares da ativa dos EUA com lombalgia (LBP).	Cento e dez militares da ativa de 18 a 40 anos de idade com lombalgia relatada	Estudo prospectivo randomizado controlado usando uma abordagem de tratamento pragmático.	Os militares da ativa que receberam tratamento quiroprático exibiram força e resistência aprimoradas, bem como redução da intensidade e incapacidade da lombalgia.
Goertz et al (2018)	Investigar o efeito de adicionar a quiropraxia aos cuidados médicos habituais para pacientes com dor lombar	Membros do serviço ativo dos EUA com idades entre 18 e 50 anos com dor lombar	Estudo de ensaio clínico pragmático de eficácia comparativa de 3 locais usando alocação adaptativa.	A quiropraxia, quando adicionada aos cuidados médicos habituais, resultou em melhorias moderadas de curto prazo na intensidade da dor lombar.

O estudo de Schutz et al. (2019) investigou a efetividade da manipulação da coluna vertebral (Spinal Manipulative Therapy – SMT), associada a atividades de reabilitação supervisionadas, em comparação com exercícios realizados exclusivamente em domicílio por idosos com lombalgia persistente. Os resultados mostraram que, após um ano de acompanhamento, todos os três grupos avaliados apresentaram redução na intensidade da dor (30 a 40%), embora a diferença entre os grupos tenha sido pequena, com destaque para uma vantagem de oito pontos percentuais a favor do grupo que recebeu SMT. Apesar disso, os efeitos observados não foram estatisticamente significativos. Entretanto, os participantes que receberam terapia manipulativa ou reabilitação supervisionada relataram maior satisfação com o tratamento, sugerindo benefícios subjetivos relevantes.⁶

Carvalho et al. (2020), por sua vez, realizaram um ensaio clínico randomizado piloto com gestantes, avaliando o impacto da estabilização lombar e do alongamento no manejo da dor lombar. Ambos os métodos demonstraram eficácia na redução da dor. Além disso, as intervenções promoveram melhorias na estabilidade postural e na ativação do músculo oblíquo abdominal externo. Tais achados indicam que ambas as abordagens podem ser eficazes e seguras durante a gestação, sendo a escolha do tratamento passível de adaptação às preferências individuais e necessidades clínicas das pacientes.⁴

No estudo de Meirelles et al. (2020), um ensaio clínico randomizado, controlado e duplo-cego avaliou a eficácia da manipulação osteopática em pacientes com dor lombar crônica não específica. Os resultados demonstraram que tanto o grupo controle quanto o grupo submetido à manipulação osteopática apresentaram redução significativa da dor ao final do estudo. No entanto, a melhora foi mais acentuada no grupo que recebeu tratamento osteopático, reforçando sua efetividade superior em comparação aos exercícios terapêuticos utilizados no grupo controle.⁷

Os estudos de Goertz et al. (2018) e Vining et al. (2020) exploraram a eficácia da combinação do tratamento quiroprático com o tratamento médico convencional em militares da ativa acometidos por dor lombar musculoesquelética. Ambos os estudos apontaram melhorias estatisticamente significativas a curto prazo na intensidade da dor e na incapacidade funcional. As avaliações realizadas na sexta semana indicaram melhores resultados nos desfechos clínicos e na satisfação dos pacientes no grupo que recebeu a combinação terapêutica, além de menor uso autodeclarado de analgésicos. Vale destacar que não foram reportados eventos adversos graves relacionados ao tratamento, sugerindo um bom perfil de segurança.^{8,9}

Ao comparar os cinco estudos, observa-se que a manipulação da coluna (seja osteopática ou quiroprática) demonstrou efeitos superiores aos exercícios domiciliares isolados, especialmente no que se refere à satisfação do paciente, controle da dor e capacidade funcional. Em contrapartida, abordagens como alongamento e estabilização lombar também se mostraram eficazes, especialmente quando adaptadas ao perfil da população, como no caso das gestantes. Adicionalmente, os estudos que avaliaram abordagens combinadas (como os de Goertz e Vining) evidenciaram maior potencial terapêutico, indicando que a integração da quiropraxia ao cuidado convencional pode ampliar os benefícios clínicos.

Outro aspecto relevante a ser considerado é a durabilidade dos efeitos terapêuticos. De modo geral, os estudos apontaram melhorias a curto prazo, com poucos dados sobre a manutenção dos benefícios a longo prazo. Schutz et al., por exemplo, realizaram acompanhamento de um ano, mas não identificaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no longo prazo, sugerindo que a eficácia da quiropraxia pode estar mais relacionada ao alívio sintomático imediato do que à resolução definitiva da dor lombar.

Por fim, destaca-se a segurança das intervenções. Nenhum dos estudos relatou eventos adversos graves, o que reforça o perfil seguro da quiropraxia quando aplicada por profissionais habilitados. Tal característica é particularmente relevante em populações como gestantes e idosos, em que o risco de complicações com o uso de fármacos analgésicos é elevado.

De maneira geral, os estudos revisados indicam que a quiropraxia, isoladamente ou em combinação com outras terapias, pode oferecer alívio sintomático e melhorias funcionais para pacientes com dor lombar, especialmente em contextos de dor persistente ou refratária aos tratamentos convencionais. Apesar dos efeitos benéficos observados serem considerados moderados e, em sua maioria, limitados ao curto prazo, os dados sugerem que a quiropraxia constitui uma alternativa válida e complementar no manejo da lombalgia, sobretudo em populações específicas, como idosos, gestantes e profissionais militares.

CONCLUSÃO

Diante dos estudos analisados, conclui-se que as evidências apresentadas proporcionam uma visão abrangente sobre a lombalgia, considerando a diversidade de abordagens clínicas e populações distintas envolvidas. A dor lombar é uma condição multifatorial, que impacta negativamente a qualidade de vida de milhões de indivíduos, sendo uma das principais causas de incapacidade no mundo. Nesse contexto,

a quiropraxia surge como uma alternativa terapêutica eficaz, não invasiva e de baixo risco para o tratamento da dor lombar.

Os estudos revisados indicam que a quiropraxia oferece alívio significativo da dor, melhora da mobilidade funcional e aumento da satisfação dos pacientes, mostrando-se particularmente benéfica quando aplicada em combinação com outras modalidades terapêuticas, como a reabilitação supervisionada e os exercícios terapêuticos. Além disso, os tratamentos quiropráticos, ao focarem na manipulação da coluna vertebral, demonstram potencial para diminuir a intensidade da dor, melhorar a estabilidade postural e reduzir a incapacidade funcional, o que é crucial para pacientes que enfrentam dor lombar crônica ou persistente.

A análise dos estudos também aponta que a quiropraxia se destaca por sua natureza não invasiva, oferecendo uma abordagem segura para uma variedade de pacientes, incluindo idosos e gestantes, populações com cuidados especiais e frequentemente limitadas no uso de outras terapias mais agressivas. A flexibilidade de adaptação da quiropraxia para diferentes perfis de pacientes e a possibilidade de ser combinada com tratamentos convencionais ampliam seu valor terapêutico, particularmente em contextos onde outras opções não têm obtido resultados satisfatórios. Entretanto, é importante salientar que, embora os resultados dos estudos sejam promissores, a maioria deles apresenta limitações em relação ao tempo de acompanhamento, metodologias e características das populações envolvidas. A eficácia da quiropraxia parece ser mais significativa a curto prazo, sendo necessários mais estudos longitudinalmente bem estruturados para avaliar seus efeitos a longo prazo, bem como a comparação com outras terapias disponíveis. A falta de uniformidade nos métodos e intervenções entre os estudos sugere que a prática quiroprática precisa de um aprofundamento técnico e científico que permita estabelecer protocolos claros e bem definidos para sua aplicação na prática clínica.

Portanto, é imprescindível que novas pesquisas sejam conduzidas para avaliar com maior precisão os efeitos duradouros da quiropraxia na dor lombar e para investigar a combinação ideal de abordagens terapêuticas, de modo a maximizar os resultados para os pacientes. Além disso, a ampliação de ensaios clínicos com amostras mais diversificadas, protocolos padronizados e acompanhamento a longo prazo será fundamental para consolidar a quiropraxia como uma prática clínica recomendada para o manejo da lombalgia, contribuindo para o avanço do conhecimento na área e para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

Sintetizando, apesar de a quiropraxia já demonstrar ser uma alternativa valiosa e eficaz no tratamento da dor lombar, é necessário mais aprofundamento e robustez

científica para garantir sua aplicação mais amplamente e com maior segurança, visando a um tratamento mais eficaz e sustentável a longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Manual MSD. Quiropraxia. MILLSTINE, D, 2023. Disponível em: <<https://www.msdmanuals.com/pt/profissional/t%C3%B3picos-especiais/medicina-integrativa-complementar-e-alternativa/quiropraxia>>. Acesso em: 20, fev 2025.
2. Gonçalves ML. A quiropraxia como abordagem terapêutica na dor lombar. *Rev Saúde Vales*. 2024;1(6).
3. Marcelo LM, Martins MS, Longen WC. Avaliação da funcionalidade e da força dinamométrica lombar de mineiros do carvão. *Rev Inova Saúde*. 2015; pags:115-27.
4. Carvalho APF, Dufresne SS, Oliveira MR, Furlanetto KC, Dubois M, Dallaire M, et al. Efeitos da estabilização lombar e do alongamento muscular sobre a dor, incapacidades, controle postural e ativação muscular em gestantes com lombalgia. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2020 Jun;56(3):297-306. doi: 10.23736/S1973-9087.20.06086-4. Epub 2020 Feb 18.
5. ABMT, Associação Brasileira de Medicina do Trabalho. Hérnia de disco e dor lombar lideram causas de afastamento do trabalho no Brasil. 2018. Disponível em: <https://www.abmt.org.br/>. Acesso em: 22 fev. 2025.
6. Schulz C, Evans R, Maiers M, Schulz K, Leininger B, Bronfort G. Terapia manipulativa da coluna vertebral e exercícios para idosos com lombalgia crônica: um ensaio clínico randomizado. *J Manipulative Physiol Ther*. 2019 May 15.
7. Meirelles FO, Cunha JCO, Silva EB. Tratamento de manipulação osteopática versus exercícios terapêuticos em pacientes com dor lombar crônica inespecífica: um estudo randomizado, controlado e duplo-cego. *Brazilian Journal of Musculoskeletal Disorders*. 2020 May 1;33(3). doi: 10.3233/BMR-1813.
8. Goertz CM, Long CR, Vining RD, Pohlman KA, Walter J, Coulter I. Effect of usual medical care plus chiropractic care vs usual medical care alone on pain and disability among US service members with low back pain: A comparative effectiveness clinical trial. *JAMA Netw Open*. 2018 May 18;1(1): e180105. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2018.0105. PMID: 30646047; PMCID: PMC6324527.

9. Vining R, Longo CR, Minkalis A, Gudavalli MR, Xia T, Walter J, Coulter I, Goertz CM. Efeitos da quiropraxia na força, equilíbrio e resistência em militares americanos da ativa com dor lombar: um estudo controlado randomizado. *J Altern Complement Med.* 2020 Jul;26(7):592-601. doi: 10.1089/acm.2020.0107. Epub 2020 Jun 12. PMID: 32543211.