UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ CAMPUS DE CASCAVEL.
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SAÚDE – BACHARELADO EM FISIOTERAPIA.

LEONARDO DE OLIVEIRA SOUZA

Efeitos a curto prazo da Técnica de Manipulação Vertebral HVLA na Dor e Amplitude de Movimento em Estudantes Universitários com Dor Lombar Crônica: Ensaio Clínico Randomizado.

CASCAVEL

2026

LEONARDO DE OLIVEIRA SOUZA

Efeitos a curto prazo da Técnica de Manipulação Vertebral HVLA na Dor e Amplitude de Movimento em Estudantes Universitários com Dor Lombar Crônica: Ensaio Clínico Randomizado

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel, para obtenção dos graus Bacharelado em Fisioterapia.

ORIENTADOR: Thais Fernanda Tortorelli Zarilli.

Cascavel

2026

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Oliveira Souza, Leonardo Efeitos a curto prazo da Técnica de Manipulação Vertebral HVLA na Dor e Amplitude de Movimento em Estudantes Universitários com Dor Lombar Crônica: Ensaio Clínico Randomizado / Leonardo Oliveira Souza; orientadora Thais Fernanda Tortorelli Zarilli. -- Cascavel, 2026. 45 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Campus de Cascavel) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Fisioterapia, 2026.

1. Manipulação vertebral HVLA. 2. Dor Lombar Crônica. 3. Amplitude de Movimento Lombar. 4. Estudantes Universitários. I. Fernanda Tortorelli Zarilli, Thais , orient. II. Título.

SOUZA, L. O. **Efeitos a curto prazo da Técnica de Manipulação Vertebral HVLA na Dor e Amplitude de Movimento em Estudantes Universitários com Dor Lombar Crônica: Ensaio Clínico Randomizado.** 2026. nº. de folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia), Curso de Fisioterapia em Bacharelado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Ano de Publicação.

Aprovado em 27/11/2026

Banca Examinadora

Prof. Dr.

Instituição:

Julgamento:

Prof.ª Dr.ª

Instituição:

Julgamento:

Prof. Dr.

Instituição:

Julgamento:

AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente e de maneira especial, à Professora Doutora Thais Fernanda Tortorelli Zarilli, por toda a dedicação, companheirismo e apoio ao longo dos cinco anos de graduação. Sua experiência, compromisso com a formação acadêmica e orientação cuidadosa e presente foram fundamentais para a construção deste trabalho e para meu desenvolvimento pessoal e profissional. Sou grato pela confiança, pela disponibilidade e por compartilhar seus conhecimentos, tornando essa trajetória mais enriquecedora e significativa.

Ao Professor Marcelo Taglietti, agradeço pela participação essencial na conferência e análise estatística dos dados, bem como pelo apoio e pelas contribuições durante minha formação e no desenvolvimento deste artigo. Sua colaboração foi indispensável para o rigor científico e para o aprimoramento deste estudo.

Ao meu colega, amigo e parceiro de pesquisa, Enzo Vicari Santana, expresso minha sincera gratidão pela participação fundamental na aplicação das intervenções. Agradeço pelo profissionalismo, pela dedicação e pelo carisma com que conduziu essa etapa, além da parceria e do comprometimento compartilhados ao longo do desenvolvimento da pesquisa. Sua contribuição foi essencial para a realização deste trabalho.

Por fim, agradeço à minha família e aos meus amigos, que, de maneira direta ou indireta, contribuíram para a realização deste estudo. Obrigado pelo apoio, pelo carinho, pela compreensão e pelo incentivo durante os desafios dessa caminhada. A presença de vocês foi fundamental para que eu pudesse chegar até aqui e concluir mais esta etapa da minha formação.

RESUMO

A dor lombar crônica (DLC) é uma condição frequente que pode comprometer a funcionalidade e a qualidade de vida de estudantes universitários. A manipulação vertebral de alta velocidade e baixa amplitude (HVLA) é uma técnica utilizada no tratamento da dor lombar, porém seus efeitos a curto prazo nessa população ainda necessitam de investigação. O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos a curto prazo da técnica HVLA na intensidade da dor, amplitude de movimento e funcionalidade em estudantes universitários com DLC. Trata-se de um ensaio clínico randomizado, com 40 participantes distribuídos em dois grupos: intervenção (n=20), submetido à manipulação vertebral HVLA, e controle (n=20), submetido à simulação da técnica. Foram realizadas três avaliações: antes das intervenções (AV1), após a segunda intervenção (AV2) e três dias após a AV2 (AV3). A intensidade da dor foi avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA), a funcionalidade pelo Índice de Incapacidade de Oswestry (ODI) e a amplitude de movimento por goniometria. Também foram avaliados o limiar de dor à pressão, a sensibilidade cutânea e os testes neurodinâmicos. Os dados foram analisados por estatística descritiva e inferencial, com ajuste para comparações múltiplas pelo método de Holm. A média da EVA na amostra total foi de 5,28 ± 1,52 pontos na AV1 e 4,45 ± 1,63 pontos na AV2, indicando redução descritiva da dor. Entretanto, as análises ajustadas não identificaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para a intensidade da dor, amplitude de movimento, funcionalidade ou demais desfechos avaliados. Conclui-se que, nesta amostra, não foi demonstrado benefício adicional estatisticamente significativo da HVLA em comparação à simulação no período investigado. Esses resultados devem ser interpretados considerando o tamanho amostral e o curto período de acompanhamento, sendo necessários estudos com amostras maiores e seguimento mais prolongado.

Palavras-chave: Manipulação Quiroprática, Dor Lombar, Manipulações Musculoesqueléticas, Estado Funcional.

ABSTRACT

Chronic Low Back Pain (CLBP) is a quite common condition among university students and is strongly associated with a loss of functionality, pain flare-ups, and a decline in students' quality of life. Chiropractic care — a practical, rapid, and non-invasive therapeutic approach capable of improving pain and mobility — represents a relevant option that attracts significant interest from the academic community. The objective of this study is to analyze the short-term effects of the HVLA spinal manipulation technique on pain and range of motion in students with CLBP. This study is a randomized clinical trial involving forty participants (n=40) divided into two groups: an Intervention Group (n=20) and a Placebo-controlled Group (sham technique) (n=20). Participants will be assessed before the first intervention (AV1), after the second intervention (AV2), and three days after the second assessment (AV3). The assessment instruments will include the Visual Analog Scale (VAS) for pain, the Oswestry Disability Index (ODI), a goniometer to measure range of motion, an esthesiometer to assess tactile sensitivity, an algometer to assess pressure pain thresholds, and neurodynamic tests (SLR and Slump tests). It is expected that volunteers participating in this study will experience reduced pain and improved range of motion compared to the placebo group. The findings of this study may contribute to evidence-based physical therapy clinical practice, particularly regarding the conservative management of CLBP.

Keywords: Chiropractic Manipulation, Low Back Pain, Musculoskeletal Manipulations, Functional Status.

SUMÁRIO

FICHA CATALOGRÁFICA 2
AGRADECIMENTOS 4
RESUMO 5
SUMÁRIO 7
INTRODUÇÃO 10
REFERENCIAL TEÓRICO 11
DOR LOMBAR CRÔNICA (DCL) 11
MANIPULAÇÃO VERTEBRAL HVLA 12
METODOLOGIA 14
TIPO DE ESTUDO 14
CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO 14
LOCAL DE ESTUDO 15
POPULAÇÃO DO ESTUDO 15
COLETA E ANÁLISE DOS DADOS 15
INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO 16
RANDOMIZAÇÃO E GRUPOS 17
INTERVENÇÃO 17
CEGAMENTO 18
OBJETIVOS 18
GERAL 18
ESPECÍFICO 18
RESULTADO 19
CONCLUSÃO 40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxo dos participantes conforme registros disponíveis 18
Figura 2 – Evolução da dor por grupo nas três avaliações 39
Figura 3 – Estimativas exploratórias dos efeitos imediatos nos desfechos secundários 41
Figura 4 – Estimativas exploratórias dos efeitos no seguimento nos desfechos secundários 42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características iniciais dos participantes por grupo 22
Tabela 2: Distribuição descritiva das variáveis contínuas da ADM na avaliação inicial (AV1) 24
Tabela 3: Distribuição descritiva para o Limiar de dor a Pressão em gramas (g) na AV1 24
Tabela 4: Distribuição das variáveis categóricas clínicas na avaliação inicial (AV1) 25
Tabela 5: Estatística descritiva das variáveis contínuas na segunda avaliação (AV2) 27
Tabela 6: Distribuição das variáveis categóricas clínicas na avaliação 2 (AV2). 30
Tabela 7: Estatística descritiva das variáveis contínuas na avaliação 3 (AV3) 31
Tabela 8: Distribuição descritiva dos dados categóricos da avaliação 3 (AV3). 33
Tabela 9 – Dor (EVA): valores por grupo e comparações intra e entre grupos 34
Tabela 10 – Desfechos clínicos e amplitude de movimento nas avaliações AV1, AV2 e AV3 35
Tabela 11 – Limiar de dor à pressão por algometria: comparação AV1–AV2 36
Tabela 12 (continuação) – Limiar de dor à pressão por algometria: comparação AV1–AV3 37
Tabela 13 – Frequência de testes neurodinâmicos positivos por grupo e momento 38

INTRODUÇÃO

A dor lombar crônica (DLC), caracterizada como uma dor na região lombar com duração maior que 12 semanas, sendo considerada uma das condições musculoesqueléticas mais associadas à perda de funcionalidade, afastamento de atividades laborais e redução da qualidade de vida em adultos jovens e idosos (Meucci et al., 2015). O impacto da DLC foi além da dor física, afetando diversos aspectos psicossociais, como as emoções, a interação social e o rendimento acadêmico dos indivíduos (Hawk et al., 2022).

Embora a dor lombar, frequentemente associada à população adulta, também apresenta prevalência significativa entre indivíduos jovens. O artigo Spinal Manipulation and Exercise for Low Back Pain in Adolescents, conduzido por SCHULZ, C. et al., 2014, destacam que a ocorrência de dor lombar em adolescentes e adultos jovens tem se apresentado cada vez mais reconhecida na literatura científica com um aumento da prevalência nessa faixa etária. Os autores apontam que fatores como sedentarismo, hábitos posturais inadequados e longos períodos em posição sentada podem contribuir para o desenvolvimento ou aumento dos sintomas dolorosos. Em conjunto, a DCL possui etiologia multifatorial e pode envolver componentes nociceptivos, neuropáticos e biopsicossociais.

Nos últimos anos, a DLC passou a atingir de forma preocupante a população universitária. Um estudo brasileio demonstrou incidência superior a 60% entre universitários da área da saúde, associada principalmente à permanência prolongada em postura sentada, sedentarismo, estresse e hábitos posturais inadequados (Hurwitz et al.,

2006; Santos et al., 2021). A manutenção dessas posturas estáticas foi associada ao desenvolvimentos de diversas disfunções biomecânicas, que podem levar à redução da amplitude de movimento (ADM) da coluna vertebral e, consequentemente, à diminuição da funcionalidade (Oliveira et al., 2011).

Outra possível origem da dor lombar foi descrita como discogênica. Um estudo indicou que pacientes com DLC apresentaram dor durante movimentos de extensão e flexão lateral da coluna vertebral, bem como à palpação. Esse tipo de dor foi associado a processos degenerativos do disco intervertebral e de seu núcleo, podendo evoluir para ruptura do disco (Aprill et al., 1992). Outra possibilidade envolve doenças degenerativas da coluna lombar, nas quais a dor foi descrita como profunda e com possibilidade de irradiação para o membro inferior, geralmente piorando durante atividades como permanecer sentado, dirigir, realizar flexão da coluna ou executar a manobra de valsalva e tossir. Em contrapartida, os sintomas tendem a melhorar com a extensão da coluna vertebral ou ao permanecer em pé (Bogduk et al., 2012).

No Brasil, a quiropraxia ainda se encontra em processo de expansão, porém tem ganhado espaço e apresentado resultados promissores no tratamento da dor lombar crônica (Silva et al., 2021). Uma revisão sistemática apontou que, apesar do crescente número de estudos demonstrando efeitos positivos da manipulação vertebral, poucos trabalhos investigaram especificamente os efeitos a curto prazo da técnica HVLA em estudantes universitários. Nesse contexto, intervenções rápidas, seguras e de baixo custo são particularmente relevantes para o ambiente acadêmico, no qual a adesão a programas de tratamento prolongados pode ser limitada (Santos et al., 2021).

Apesar do crescimento do número de estudos que investigam os efeitos da manipulação vertebral no tratamento da dor lombar, ainda são limitadas as evidências envolvendo estudantes universitários com dor lombar crônica, especialmente em ensaios clínicos randomizados que avaliem simultaneamente a dor e a amplitude de movimento. Diante desse cenário, torna-se relevante investigar intervenções terapêuticas que possam produzir efeitos clínicos mensuráveis em curto prazo nessa população específica. Assim, este estudo teve como objetivo analisar os efeitos de duas sessões de manipulação vertebral HVLA lombar sobre a dor e a amplitude de movimento em estudantes universitários com dor lombar crônica, comparando-os a um grupo placebo submetido a uma simulação da técnica, sem aplicação do thrust. Espera-se que os resultados contribuam para ampliar as evidências científicas sobre a efetividade dessa abordagem terapêutica no contexto acadêmico, além de fornecer subsídios para o desenvolvimento de estratégias clínicas acessíveis e eficazes para o manejo da dor lombar nessa população.

REFERENCIAL TEÓRICO

DOR LOMBAR CRÔNICA (DCL)

A classificação da dor envolve três categorias principais: a dor neuropática caracterizada por lesão primária ou disfunção do sistema nervoso central e/ou do sistema nervo periférico; a dor nociceptiva ou somática, caracterizada pela ativação contínua de nociceptores decorrentes de lesão tecidual; e a dor mista, em que ambos os componentes estão presentes, sendo a forma mais frequente (Brasil. 2012). A DLC pode surgir por diversos fatores, sendo frequentemente classificada como inespecífica ou idiopática quando a causa não foi claramente identificada. Entre os principais fatores associados destacam-se a sobrecarga mecânica do sistema musculoesquelético, como a realização de movimentos repetitivos, a privação ou baixa qualidade de sono e a redução do tempo de lazer ou descanso. Além disso, alterações estruturais congênitas e condições psicológicas, como depressão e ansiedade, puderam contribuir para quadros de sobrecarga

biomecânica, assim como episódios agudos de cor decorrentes da estimulação e propagação de sinais bioelétricos dos nociceptores da coluna vertebral (Yara et al., 2018).

A revisão sistemática apresentada por Uritz et al. (2019), que investigou a prevalência da dor lombar crônica nos Estados Unidos, descreveu que os quadros de dor podem manifestar-se em diferentes regiões do dorso inferior, sendo frequentemente relatados pelos pacientes como sensações de queimação, dor lancinante ou choque elétrico, frequentemente associadas à dormência e à redução da amplitude de movimento. As características da dor foram classificadas como aguda (próxima ao momento da lesão), subaguda (com duração superior a quinze dias) e crônica (com duração superior a 12 semanas). Além disso, a dor também pôde ser classificada de acordo com as estruturas anatômicas envolvidas, sendo descrita como axial (localizada na região central da coluna vertebral), irradiada (quando associada ao acometimento neurológico com disseminação da dor para o membro inferior) ou referida (quando percebida em regiões diferentes da origem do estímulo doloroso).

Problemas musculoesqueléticos também são descritos em populações universitárias. Um estudo sobre a prevalência de injúrias musculares ou esqueléticas que são tratáveis com a quiropraxia, investigou a ocorrência de lesões em estudantes durante o período de formação acadêmica. Os resultados demonstram consideráveis queixas de dores entre os estudantes avaliados, indicando que fatores relacionados à rotina acadêmica podem contribuir para o agravamento dos sintomas nessa população (Ndetan et al., 2009).

O estudo de Pakpour et al. (2018) apontou que distúrbios do sono representam um risco significativo para a não recuperação de indivíduos com DLC, contribuindo para o aumento da intensidade da dor e da incapacidade funcional. Permanecer por longos períodos na posição sentada ou em postura fletida também foi associado à redução da flexibilidade, além de favorecer a fadiga dos músculos extensores da coluna vertebral, fatores que podem contribuir para a perda da capacidade funcional.

O estudo de Meucci et al. (2015) demonstrou que indivíduos do sexo feminino apresentaram maior prevalência de DLC quando comparados aos indivíduos do sexo masculino. Esse achado foi atribuído, em parte, à maior exposição a cargas musculoesqueléticas associadas a gravidez e às jornadas duplas de trabalho, envolvendo tarefas domésticas e atividades profissionais, fatores que podem contribuir para o agravamento da condição nessa população. Além disso, aspectos fisiológicos, como menor massa muscular e óssea em comparação aos homens, associados a fatores psicológicos também foram apontados como possíveis contribuintes.

Diversos estudos também investigaram a fisiopatologia associada à dor lombar. Um deles avaliou a neurofisiologia da dor miofascial, demonstrando que a dor pode ter origem no tecido conjuntivo, especialmente quando pontos gatilhos se formam na fáscia, no músculo ou nos tendões, gerando sintomas no segmento lombar e aumento do tônus paravertebral (Partanen et al., 2010). Outro estudo, que avaliou as facetas articulares da coluna lombar, afirmou que o exame físico pode identificar esse tipo de dor por meio da localização apontada pelo paciente, da palpação e da perda de amplitude de movimento. Além disso, sintomas álgicos também podem estar relacionados a processos degenerativos, como a osteoartrite, na qual a degeneração das facetas articulares aumenta a sobrecarga sobre o segmento lombar. Nesses casos, o sintoma foi descrito como uma dor profunda, que pode se distribuir unilateral ou bilateralmente, podendo irradiar para o membro inferior e atingir desde a região glútea, virilhas até a parte superior da fossa poplítea (Kalichman et al., 2007).

As características clínicas variam de acordo com o tipo de lesão ou doença apresentada, sendo relevante priorizar estratégias terapêuticas que favorecem a evolução

funcional e a redução dos sintomas. Nesse contexto, indivíduos com DLC passaram a buscar diferentes abordagens terapêuticas, muitas delas baseadas no modelo biopsicossocial de cuidado em saúde. Esse modelo considera o indivíduo de forma integral, levando em conta fatores psicológicos, como depressão; fatores ambientais, como estilo de vida; hábitos comportamentais, como consumo de álcool ou tabaco; prática de atividade física; além da integridade anatômica e biomecânica do corpo (Hawk et al., 2022).

MANIPULAÇÃO VERTEBRAL HVLA

A manipulação vertebral é considerada uma das intervenções terapêuticas mais utilizadas na prática clínica da quiropraxia para o manejo da dor lombar. O estudo conduzido por CSIERNIK, B. et al., (2022) analisou as intervenções mais utilizadas em uma clínica universitária de quiropraxia no Canadá, observou que a manipulação e a mobilização vertebral estavam presentes na maioria dos atendimentos realizados para o tratamento da dor lombar, sendo associada a técnicas de mobilização dos tecidos moles.

O estudo de Montoro et al. (2023) investigou os efeitos da manipulação espinhal manual comparada à manipulação instrumental, analisando alterações nos miótomos e dermátomos cervicais de C6 e no dermátomo lombar L4. O objetivo foi verificar se a sensibilidade e a força muscular poderiam ser alteradas tanto nas regiões segmentares de manipulação quanto em regiões mais distantes. Os resultados indicaram uma dependência local dos efeitos, demonstrando que as alterações estiveram mais relacionadas às regiões diretamente manipuladas, com menor impacto em regiões distantes. O estudo também apontou que não houve diferenças significativas na força muscular.

Um ensaio clínico demonstrou que manipulações com thrust e sem thrust apresentam benefícios semelhantes na redução da dor lombar subaguda e crônica, destacando a importância da individualidade da escolha terapêutica (Xia et al., 2016). Outro ensaio clínico, conduzido por Hurwitz et al. (2006), demonstrou que a manipulação HVLA produziu efeitos significativos no aumento da mobilidade, na redução da dor e na melhora da funcionalidade a curto prazo, inclusive quando comparada a tratamentos médicos tradicionais. Esse estudo acompanhou participantes durante 18 meses, avaliando indivíduos com lombalgia atendidos em três unidades de atenção primária na Califórnia. Os participantes submetidos à manipulação HVLA apresentaram melhora superior em relação ao tratamento médico convencional, principalmente na redução da dor e melhora na funcionalidade. No entanto, os autores ressaltaram que os efeitos positivos foram mais evidentes no curto prazo, não sendo observadas evidências biomecânicas suficientes que comprovem mudanças estruturais permanentes.

Outro estudo que também investigou os efeitos biomecânicos da manipulação vertebral na função da coluna lombar, analisou os efeitos da manipulação vertebral em parâmetros biomecânicos durante períodos prolongados na posição sentada. Os resultados demonstram alterações positivas no comportamento da biomecânica da coluna e redução da sobrecarga muscular associada à manutenção da postura, sugerindo que a manipulação pode influenciar mecanismos neuromusculares relacionados à estabilidade e mobilidade da coluna lombar (Waqqar et al., 2022).

A revisão sistemática de Bussières et al. (2018) avaliou a manipulação vertebral em comparação com outras terapias conservadoras, incluindo um ensaio clínico randomizado com 42 participantes com dor lombar aguda ou subaguda com duração inferior a 16 dias. Os participantes foram submetidos a quatro sessões de intervenção, nas quais o grupo intervenção recebeu a manipulação HVLA associada a mobilizações

passivas da coluna vertebral, enquanto o grupo placebo recebeu terapia por ultrassom sem parâmetros configurados sobre a região lombar, além de alongamentos passivos e ativos. Os resultados demonstraram que os participantes que receberam manipulação associada aos exercícios apresentaram redução significativa de incapacidade, avaliada pelo índice de incapacidade de Oswestry (ODI), com manutenção dos efeitos por até seis meses.

Outro estudo incluído nessa revisão comparou a efetividade de HVLA (n = 31) com exercícios ativos leves denominados técnica funcional (n = 31) em pacientes com DLC. Os participantes receberam três sessões de atendimento ao longo de três semanas, e o grupo submetido à manipulação vertebral apresentou maior redução da incapacidade funcional, conforme avaliado pelo ODI. Em outro ensaio clínico randomizado, a manipulação vertebral foi comparada a exercícios de controle motor e a exercícios gerais, envolvendo um total de 150 participantes. O grupo que recebeu a manipulação vertebral associada a exercícios de controle motor apresentou melhora mais evidente na funcionalidade lombar, especialmente durante o primeiro mês de intervenção.

Em um ensaio clínico randomizado envolvendo 240 participantes, os indivíduos foram divididos em três grupos: um recebeu exercícios de controle motor com sessões individuais, o segundo recebeu exercícios gerais em grupo e o terceiro foi submetido à manipulação vertebral. Foram realizadas oito sessões de intervenção, seguidas de acompanhamento entre seis e doze meses. Os resultados indicaram que os grupos submetidos aos exercícios de controle motor e à manipulação vertebral apresentaram maior redução da dor em comparação ao grupo que realizou apenas exercícios gerais durante as primeiras oito semanas de intervenção. Além disso, ao longo de seis e doze meses, esses mesmos grupos mantiveram melhores resultados clínicos, demonstrando que protocolos de exercícios mais individualizados e a manipulação vertebral possuem grande potencial no tratamento da DLC (Ferreira et al., 2007).

Outro ensaio clínico comparou o uso da Kinesio Taping associada à manipulação vertebral em indivíduos com dor lombar crônica. Nesse estudo, 42 participantes foram divididos em dois grupos, sendo que um grupo recebeu a manipulação HVLA associada à aplicação da Kinesio Taping, enquanto o outro recebeu apenas a manipulação vertebral. Os resultados demonstraram que não houve efeito adicional e os resultados foram semelhantes, incluindo o aumento da resistência muscular paravertebral e redução da dor lombar (Kamali et al., 2018).

A literatura demonstra que a manipulação vertebral pode produzir efeitos favoráveis sobre diferentes aspectos da dor lombar, incluindo intensidade dolorosa, mobilidade e incapacidade funcional. Entretanto, os estudos apresentam diferenças quanto às características das amostras, protocolos de intervenção, número de sessões, instrumentos de avaliação e condições utilizadas como comparação. Além disso, embora existam estudos envolvendo indivíduos com dor lombar crônica, permanecem limitações quanto à investigação específica de estudantes universitários submetidos a protocolos de manipulação vertebral HVLA. A população universitária apresenta características próprias relacionadas à rotina acadêmica, como permanência prolongada na posição sentada, sedentarismo, estresse e alterações dos hábitos de sono, fatores que podem influenciar a manifestação e a manutenção da dor lombar. Nesse contexto, torna-se relevante investigar os efeitos de curto prazo de um protocolo padronizado de manipulação vertebral HVLA em estudantes universitários com dor lombar crônica, utilizando uma condição de simulação como comparação e avaliando diferentes dimensões clínicas, incluindo dor, amplitude de movimento e funcionalidade.

METODOLOGIA

TIPO DE ESTUDO

Tratou-se de um ensaio clínico randomizado controlado com placebo, realizado em um centro de reabilitação física da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Dois avaliadores treinados e previamente padronizados foram responsáveis pela aplicação das avaliações, enquanto um aluno com formação em Quiropraxia foi responsável pela aplicação das intervenções, este realizou a técnica HVLA nas sessões de intervenção, enquanto os avaliadores conduziram as avaliações em três momentos (AV1, AV2 e AV3).

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os critérios de inclusão foram estudantes universitários da instituição responsável pela pesquisa, com idade entre 18 e 35 anos, de qualquer gênero que apresentavam dor lombar crônica, ou seja, queixa persistente há mais de 12 semanas (três meses), com intensidade entre 3 e 7 na Escala Visual Analógica de Dor e disponibilidade para duas sessões da intervenção quiroprática ou placebo, assim como para as três avaliações realizadas durante o estudo.

Os critérios de exclusão foram pessoas gestantes, participantes que apresentavam condições graves relacionadas à coluna, como hérnia extrusa com sinais de acometimento neurológico, tumores e fraturas, assim como histórico de cirurgias prévias na coluna. Outro critério considerado foi a contraindicação à manipulação vertebral, como instabilidade segmentar ou vertebral, doenças inflamatórias agudas e câncer ósseo ativo ou metástase na coluna. Também foram excluídos participantes que haviam realizado qualquer tratamento terapêutico na coluna lombar nos últimos trinta dias.

LOCAL DE ESTUDO

O estudo foi realizado no Centro de Reabilitação Física da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

POPULAÇÃO DO ESTUDO

A população alvo foi composta por estudantes universitários com dor lombar crônica (≥ 12 semanas), de uma universidade pública do oeste do Paraná, de qualquer gênero ou etnia, com idade entre 18 e 35 anos, que não estavam realizando tratamento fisioterapêutico ou farmacológico, que não possuíam histórico de cirurgias na coluna ou que não haviam realizado terapia manual nos últimos 15 dias.

A amostra foi realizada por conveniência, sendo prevista a participação de 40 indivíduos ou mais conforme a conveniência, convidados de forma voluntária a participar da pesquisa e identificados por meio de questionário online.

COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente, foi realizada a randomização utilizando o número base de participantes (n = 40) de forma cegada para o avaliador, a fase de coleta iniciou com a primeira avaliação dos participantes, posteriormente foram realizadas a primeira e segunda intervenção quiroprática no grupo intervenção (GI) e a simulação da técnica no grupo placebo (GP), com um intervalo de um dia entre as sessões.

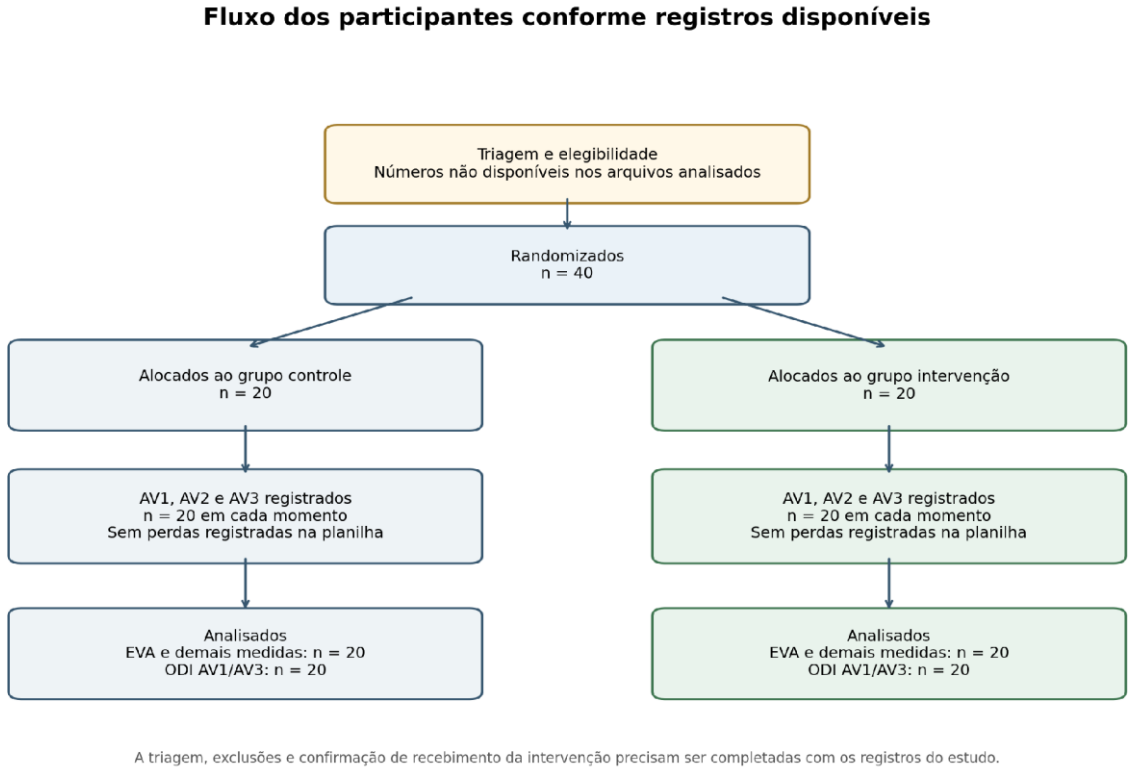
Após a segunda intervenção, foi realizada a segunda avaliação (AV2) e, três dias depois, foi conduzida a terceira avaliação (AV3).

Cada participante preencheu uma ficha de anamnese por meio de entrevista, contendo dados pessoais, histórico de dor lombar crônica e os testes realizados durante as avaliações.

Como forma de aumentar a confiabilidade da linha de base, todas as avaliações foram repetidas três vezes, sendo considerado o melhor valor obtido entre as medições. A AV2 imediatamente após a segunda intervenção, com o objetivo de avaliar os efeitos imediatos das duas sessões de manipulação lombar. A AV3 foi realizada três dias após a AV2, com objetivo de verificar a manutenção dos efeitos observados.

As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas, e as contínuas por média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme a distribuição. A dor pela EVA foi o desfecho primário, com comparação entre grupos na AV3 por ANCOVA ajustada pelo valor basal da EVA e erro-padrão robusto HC3. A resposta imediata na AV2 foi estimada pelo mesmo procedimento. Os resultados foram apresentados como diferenças entre grupos com IC95%. Nos desfechos contínuos secundários, as mudanças intragrupo entre AV1–AV2 e AV1–AV3 foram avaliadas pelo teste *t* pareado ou pelo teste de Wilcoxon, conforme a normalidade das diferenças, verificada pelo teste de Shapiro–Wilk. As diferenças entre grupos nas mudanças foram avaliadas por permutação, com IC95% obtidos por *bootstrap*. Aplicou-se o ajuste de Holm às comparações múltiplas: quatro comparações intragrupo da EVA e, nos desfechos secundários, 33 comparações entre grupos e 66 intragrupo. As frequências dos testes neurodinâmicos na AV3 foram comparadas pelo teste exato de Fisher, em análise exploratória. Adotou-se nível de significância de 5%.

Figura 1 – Fluxo dos participantes conforme registros disponíveis



Fonte: elaboração própria, com base nos registros da pesquisa (2026). Nota: fluxograma provisório; números de triagem, exclusões e recebimento da intervenção não foram fornecidos.

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação da dor foi utilizada na Escala Visual Analógica de Dor (EVA) sendo possível identificar o limiar de dor percebida pelo participante no momento. O limiar de dor à pressão foi avaliado por meio de algometria de pressão, considerando-se a pressão mínima percebida pelo participante como dolorosa ou desconfortável. Fischer (1987), ao investigar indivíduos saudáveis, avaliou o limiar de dor à pressão em diferentes grupos musculares e apresentou valores de referência para determinados locais anatômicos, incluindo a musculatura paravertebral lombar e o glúteo médio. Entretanto, esses valores estão relacionados aos locais e às condições específicas de avaliação empregados pelo autor, não sendo diretamente generalizáveis a todos os pontos investigados no presente estudo. Além disso, uma revisão sistemática com metanálise sobre os protocolos de avaliação do limiar de dor à pressão em indivíduos com dor lombar identificou heterogeneidade nos procedimentos utilizados entre os estudos, evidenciando a ausência de consenso quanto a um protocolo universal de mensuração (Almeida et al., 2024). Dessa forma, considerando as diferenças entre os locais anatômicos avaliados e os procedimentos descritos na literatura, optou-se por registrar os valores obtidos pela algometria como variáveis quantitativas contínuas, sem estabelecer categorias fixas de normalidade ou pontos de corte para classificar os resultados.

Na avaliação da amplitude de movimento (ADM) foi utilizada a goniometria dos movimentos lombares, considerando os seguintes valores máximos considerados normais, extensão a 35°, flexão a 95°, flexão lateral: a 40° e a rotação a 35°. A interpretação da ADM será feita com base nos valores de referência do Cipriano, considerando como reduzida quando menores que o limite inferior e Aumentada quando maiores que o limite superior. Como a rotação lombar à esquerda e a direita sofre muita interferência dos movimentos de quadril e coluna torácica, os dados não foram classificados.

Na avaliação da condição neurodinâmica foram aplicados o Slump Test e o teste de elevação da perna reta, com o objetivo de identificar possíveis comprometimentos neurológicos descritos como positivos quando apresentavam dor na região lombar ou negativos quando não apresentavam dor lombar ou quando havia dor na musculatura posterior de coxa devido ao encurtamento muscular dos isquiotibiais. Para avaliação da sensibilidade foi realizado testes com o estesiômetro, aplicando nos dermátomos de L3 e L5 nas três avaliações, sendo classificados como preservados quando apresentam sensibilidade cutânea ao estesiômetro de 0,5 nm ou alterada quando não apresentaram sensibilidade. Os métodos de avaliação permitiram identificar possíveis compensações lombares, encurtamentos musculares, radiculopatias lombares e comprometimentos intradurais associados ao quadro álgico.

O índice de Incapacidade Oswestry (ODI) foi utilizado para avaliar o grau de incapacidade relacionada à dor lombar crônica, sendo aplicado na primeira (AV1) e na terceira avaliação (AV3). E foram classificados conforme a referência do próprio questionário, sendo considerada a incapacidade mínima quando a pontuação chega de 0% a 20%, moderada de 21% a 40% e grave de 41% a 100%.

RANDOMIZAÇÃO E GRUPOS

Os participantes foram randomizados por meio do software Jamovi, sendo alocados aleatoriamente em dois grupos: Grupo Intervenção (GI) e Grupo Placebo (GP). Os resultados da randomização foram inseridos em envelopes opacos, os quais foram abertos apenas pelo aplicador da intervenção no momento da coleta de dados.

INTERVENÇÃO

A intervenção consistiu na aplicação da técnica de manipulação vertebral de alta velocidade e baixa amplitude (HVLA) para as vértebras lombares, descrita na literatura científica como um movimento passivo aplicado com alta velocidade e baixa amplitude sobre uma articulação da coluna lombar, popularmente conhecido como Lumbar Roll.

Durante a intervenção, o participante foi posicionado em decúbito lateral, com um dos membros inferiores flexionado e com rotação controlada da coluna vertebral para o lado oposto, promovendo a abertura dos espaços articulares das vértebras lombares e da articulação sacroilíaca. O impulso foi aplicado de forma rápida e controlada, em vetor póstero-anterior sobre a crista ilíaca e região lombar, enquanto o tronco foi mantido estabilizado pelo terapeuta, o procedimento foi aplicado de forma bilateral, inicialmente para o lado esquerdo e em seguida no lado direito. Esse movimento pode gerar cavitação articular, caracterizada por um som de estalo, este som pode ou não ocorrer durante a manipulação (Downie et al., 2010).

CEGAMENTO

Foi adotado um modelo de cegamento simples (single-blind), no qual os participantes não foram informados sobre a qual grupo pertenciam (Grupo Placebo ou Grupo Intervenção). Ambos os grupos foram posicionados de forma semelhante durante o procedimento, sendo que o grupo placebo recebeu apenas uma simulação da técnica de manipulação vertebral, sem aplicação do impulso de alta velocidade (thrust).

O avaliador responsável pela coleta de dados também permaneceu cegado quanto à alocação dos participantes nos grupos, sendo responsáveis exclusivamente pela aplicação dos instrumentos de avaliação nas três etapas do estudo (AV1. AV2 e AV3). O profissional responsável pela aplicação das intervenções não participou das avaliações, de modo a reduzir possíveis vieses de aferição durante o processo de coleta de dados.

OBJETIVOS

GERAL

Avaliar os efeitos de curto prazo de duas sessões de manipulação vertebral lombar HVLA sobre a dor, amplitude de movimento e funcionalidade em estudantes universitários com dor lombar crônica, comparando os resultados com um grupo submetido à simulação da técnica.

ESPECÍFICO

- Quantificar a intensidade da dor lombar crônica antes e após a aplicação da técnica de manipulação vertebral lombar HVLA;
- Avaliar a amplitude de movimento (ADM) da coluna lombar pré e pós-intervenção;
- Analisar a funcionalidade dos participantes antes e após a intervenção;
- Investigar possíveis correlações entre a redução da dor percebida, do limiar de pressão, melhora da ADM e melhora da funcionalidade após a aplicação da técnica, visando compreender a relação entre os desfechos clínicos;
- Contribuir com evidências científicas sobre a eficácia da quiropraxia no curto prazo em jovens adultos universitários.

RESULTADO

1. Caracterização da Amostra

Foram analisados 40 participantes, distribuídos igualmente entre os grupos controle e intervenção (n = 20 por grupo). A idade média foi de 20,6 ± 4,4 anos no grupo controle e 21,8 ± 3,8 anos no grupo intervenção. Houve predominância do sexo feminino em ambos os grupos (95% e 85%, respectivamente). Farmácia foi o curso mais frequente, correspondendo a 45% dos participantes do grupo controle e 30% do grupo intervenção. As características iniciais estão apresentadas na Tabela 1. Não foram realizados testes de hipótese para comparar as características basais.

Tabela 1 – Características iniciais dos participantes por grupo

Variável	Categoria	Controle (n=20)	Intervenção (n=20)
Idade, média ± DP	—	20.6 ± 4.4 anos	21.8 ± 3.8 anos
Sexo	Masculino	1 (5%)	3 (15%)
Sexo	Feminino	19 (95%)	17 (85%)
Curso	Biologia	1 (5%)	0 (0%)
Curso	Enfermagem	1 (5%)	3 (15%)
Curso	Engenharia Agrícola	1 (5%)	1 (5%)
Curso	Espanhol	0 (0%)	3 (15%)

Curso	Farmácia	9 (45%)	6 (30%)
Curso	Fisioterapia	1 (5%)	1 (5%)
Curso	Inglês	0 (0%)	1 (5%)
Curso	Letras	3 (15%)	3 (15%)
Curso	Mestrado em Letras	1 (5%)	1 (5%)
Curso	Odontologia	1 (5%)	1 (5%)
Curso	Pedagogia	2 (10%)	0 (0%)
Ano do curso	1	9 (45%)	8 (40%)
Ano do curso	2	6 (30%)	7 (35%)
Ano do curso	3	3 (15%)	4 (20%)
Ano do curso	4	2 (10%)	1 (5%)

Fonte: dados da pesquisa (2026). Nota: valores categóricos apresentados como n (%); idade como média ± desvio-padrão. Não foram realizados testes de hipótese para comparação basal.

1.1 Avaliação clínica basal (AV1)

Na avaliação inicial (AV1), realizada antes das intervenções, a intensidade da dor avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA) apresentou média de 5,28 ± 0,94 pontos, com valores de 3 a 8 pontos. Para o Índice de Incapacidade Oswestry (ODI) observou-se uma média de 14,35% ± 7,22%, com escore mínimo de 4% e máximo de 32%. Quanto à classificação funcional, 80% (n=32) dos participantes apresentaram incapacidade mínima, e 20% (n=8) incapacidade moderada, não sendo identificados participantes com incapacidade grave.

Na avaliação da ADM da coluna lombar, a Flexão anterior apresentou média de 84,48° ± 15,03° com valores entre de 55° a 116°. A extensão apresentou média de 27,88° ± 7,05° com amplitude observada de 12° a 40°. Para a flexão lateral direita, a média foi de 21,78° ± 7,65°, variando de 10° a 35°. A Flexão Lateral Esquerda apresentou média de 22,75° ± 6,58°, com valores de 10° a 40°. As rotações lombares apresentam médias de 29,75° ± 13,30° à direita e 28,45° ± 12,34° à esquerda, com valores compreendidos entre 12° a 70° e 10° a 70°, respectivamente.

Quanto ao limiar de dor a pressão, os valores médios observados nos diferentes ponto avaliados apresentam-se da seguinte forma, L3 esquerdo, 3,459 g ± 1,896 g, L3 direito, 3,367 g ± 1,537 g; L5 esquerdo, 3,367 g ± 1,537 g; L5 direito, 3,246 g ± 1788 g; quadrado lombar esquerdo, 3,151 g ± 1,788 g; quadrado lombar direito, 3,236 g ± 1,696 g; glúteo médio esquerdo 3,746 g ± 2,095 g; glúteo médio direito, 3,435 g ± 1,732 g; tibial anterior esquerdo, 3,535 g ± 1,590 g; e tibial anterior direito 3,339 g ± 1,665 g. Os valores mínimos e máximos de cada ponto estão presentes na Tabela 2.

Na estesiometría dos dermatomos de L3, L4 e L5, todos os participantes (100%; n=40) apresentaram sensibilidade cutânea preservada. No teste de elevação da perna reta (SLR) 25% (n=10) apresentaram resultado positivo e 75% (n=30) obteve resultado negativo. No Slump Teste 47,5% (n=19) apresentaram resultado positivo e 52% (n=21) obteve resultado negativo.

Tabela 2: Distribuição descritiva das variáveis contínuas da ADM na avaliação inicial (AV1)

Variável	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo
Intensidade da dor (EVA)	5,28	0,94	5	3	8
Incapacidade funcional (ODI, %)	14,35	7,22	12,00	4,00	32,00
Flexão anterior lombar (°)	84,48	15,03	84	55	116
Extensão lombar (°)	27,88	7,05	30	12	40
Inclinação lateral direita (°)	21,78	7,65	20	10	35
Inclinação lateral esquerda (°)	22,75	6,58	21	10	40
Rotação direita (°)	29,93	13,30	30	12	70
Rotação esquerda (°)	28,45	12,34	26	10	70

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Tabela 3: Distribuição descritiva para o Limiar de dor a Pressão em gramas (g) na AV1

Ponto anatômico	Lado	Média (g)	DP (g)	Mediana (g)	Mínimo (g)	Máximo (g)

L3	Esquerdo	3.396	1.802	2.950	1.200	8.805
L3	Direito	3.459	1.896	3.040	1.080	9.350
L5	Esquerdo	3.367	1.537	2.948	1.115	7.035
L5	Direito	3.246	1.788	2.838	985	8.800
Quadrado lombar	Esquerdo	3.151	1.937	2.433	1.130	8.535
Quadrado lombar	Direito	3.236	1.696	2.763	1.080	9.850
Glúteo médio	Esquerdo	3.746	2.095	3.403	1.050	9.950
Glúteo médio	Direito	3.435	1.732	3.258	1.008	9.440
Tibial anterior	Esquerdo	3.535	1.590	3.645	1.055	9.100
Tibial anterior	Direito	3.339	1.665	3.315	1.090	9.630

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Tabela 4: Distribuição das variáveis categóricas clínicas na avaliação inicial (AV1)

Variável	Classificação	n	%
ODI – incapacidade funcional	Mínima (0–20%)	32	80,0
	Moderada (21–40%)	8	20,0

	Grave (41–100%)	0	0,0
	Total	40	100,0
Flexão anterior lombar	Reduzida (67°)	39	97,5
	Total	40	100,0
Extensão lombar	Reduzida (42°)	1	2,5
	Total	40	100,0
Inclinação lateral direita	Reduzida (38°)	0	0,0
	Total	40	100,0
Inclinação lateral esquerda	Reduzida (38°)	1	2,5
	Total	40	100,0
Estesiometria (L3, L4 e L5)	Preservada	40	100,0
	Alterada	0	0,0
	Total	40	100,0
SLR – teste de elevação da perna estendida	Positivo	10	25,0
	Negativo	30	75,0
	Total	40	100,0

Slump test bilateral	Positivo	19	47,5
	Negativo	21	52,5
	Total	40	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

2. Avaliação pós intervenção (AV2).

Na segunda avaliação (AV2), realizada após as duas sessões de intervenção, a intensidade da dor avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA) apresentou média de 4,00 ± 1,63 pontos, com valores compreendidos entre 0 e 8 pontos.

Quanto à amplitude de movimento (ADM) da coluna lombar, a flexão anterior apresentou média de 90,00° ± 15,80°, com valores entre 60° e 120°. A extensão lombar apresentou média de 28,00° ± 6,49°, com registros de 16° a 46°. Na flexão lateral, a média foi de 23,00° ± 8,63° à direita, com valores entre 12° e 60°, e de 22,00° ± 8,98° à esquerda, com registros de 10° a 50°. As rotações lombares apresentaram média de 27,00° ± 8,57° à direita e 27,00° ± 8,28° à esquerda, ambas com valores compreendidos entre 10° e 45°. Dentro da classificação descrita por Cipriano em 2012, os estudantes avaliados apresentaram 100% (n=40) na classificação aumentada da ADM da flexão lombar anterior, na extensão e flexão lateral esquerda manteve-se o valor de 90% (n=36) para a classificação de ADM reduzida e na flexão lateral direita, observou-se ADM reduzida em 95% (n=38) dos participantes.

Em relação ao limiar de dor à pressão, os valores médios observados foram de 3.682 ± 1.307 g para L3 esquerdo, 3.444 ± 1.672 g para L3 direito, 4.043 ± 1.849 g para L5 esquerdo e 3.970 ± 1.779 g para L5 direito. Para o quadrado lombar, foram observadas médias de 3.386 ± 1.731 g à esquerda e 3.278 ± 1.630 g à direita. No glúteo médio, as médias foram de 4.236 ± 1.631 g à esquerda e 3.560 ± 1.824 g à direita. No tibial anterior, os valores médios foram de 3.811 ± 1.758 g à esquerda e 3.596 ± 1.697 g à direita. Os valores mínimos e máximos de cada ponto de avaliação estão apresentados na Tabela 3.

Na estesiometría dos dermatomos de L3, L4 e L5, todos os participantes (100%; n = 40) apresentaram sensibilidade cutânea preservada. No teste de elevação da perna reta (SLR), 15,0% (n = 6) dos participantes apresentaram resultado positivo, enquanto 85,0% (n = 34) apresentaram resultado negativo. No Slump Test, 45,0% (n = 18) apresentaram resultado positivo e 55,0% (n = 22) apresentaram resultado negativo.

Tabela 5: Estatística descritiva das variáveis contínuas na segunda avaliação (AV2)

Variável	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	21	4,08	20	18	35
Intensidade da dor (EVA)	4	1,63	4	0	8
Flexão anterior lombar (°)	90	15,80	90	60	120
Extensão lombar (°)	28	6,49	30	16	46
Inclinação lateral direita (°)	22	8,98	20	10	50
Inclinação lateral esquerda (°)	23	8,63	20	12	60
Rotação direita (°)	27	8,28	30	10	45

Rotação esquerda (°)	27	8,57	28	10	45
Limiar de dor à pressão – L3 esquerdo (g)	3.682	1.307,88	3.550,5	1.540	7.440
Limiar de dor à pressão – L3 direito (g)	3.444	1.672,93	3.325	715	7.775
Limiar de dor à pressão – L5 esquerdo (g)	4.043	1.849,19	3.676	1.390	9.945
Limiar de dor à pressão – L5 direito (g)	3.970	1.779,97	3.805	950	8.350
Limiar de dor à pressão – quadrado lombar esquerdo (g)	3.386	1.731,15	2.927,5	1.190	6.780
Limiar de dor à pressão – quadrado lombar direito (g)	3.278	1.630,05	2.567,5	1.345	7.170

Limiar de dor à pressão – glúteo médio esquerdo (g)	4.236	1.631,21	4.042,5	1.052	7.471
Limiar de dor à pressão – glúteo médio direito (g)	3.560	1.824,81	3.040	1.020	8.185
Limiar de dor à pressão – tibial anterior esquerdo (g)	3.811	1.758,22	3.642,5	1.140	7.550
Limiar de dor à pressão – tibial anterior direito (g)	3.596	1.697,96	3.170	1.470	7.670

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Tabela 6: Distribuição das variáveis categóricas clínicas na avaliação 2 (AV2).

Variável	Classificação	n	%
Estesiometria (L3, L4 e L5)	Preservada	40	100,0
	Alterada	0	0,0
	Total	40	100,0
SLR – direito e esquerdo	Positivo	6	15,0

	Negativo	34	85,0
	Total	40	100,0
Slump test bilateral	Positivo	18	45,0
	Negativo	22	55,0
	Total	40	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

3. AV3 Avaliação após acompanhamento de 3 dias

Na terceira avaliação (AV3), realizada três dias após a segunda intervenção, a intensidade da dor avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA) apresentou média de 3,97 ± 1,4 pontos, com valores entre 0 e 7 pontos.

Em relação à amplitude de movimento da coluna lombar, a flexão anterior apresentou média de 90,95 ± 15,12°, com registros entre 50° e 120°. A extensão lombar apresentou média de 30,20 ± 7,60°, com valores compreendidos entre 12° e 46°. Na flexão lateral, foram observadas médias de 23,90 ± 8,50° à direita, com valores de 12° a 60°, e de 23,20 ± 9,35° à esquerda, com registros entre 10° e 60°. Para a rotação lombar, as médias foram de 32,10 ± 15,40° à direita e 32,40 ± 14,70° à esquerda, ambas com valores entre 10° e 80°. Classificando descritivamente, 100% (n=40) apresentaram a ADM da flexão lombar anterior como aumentada, e reduzida em extensão 92,5% (n=37), na flexão lateral direita e esquerda 97,5% (n=39) dos participantes.

Quanto ao limiar de dor à pressão, os valores médios foram de 3.716 ± 1.798 g para L3 esquerdo e 3.554 ± 1.552 g para L3 direito. Nos pontos de L5, observaram-se médias de 3.682 ± 1.749 g à esquerda e 4.051 ± 1.676 g à direita. Para o quadrado lombar, as médias foram de 3.481 ± 1.647 g à esquerda e 3.021 ± 1.571 g à direita. No glúteo médio, foram observadas médias de 4.360 ± 1.815 g à esquerda e 4.280 ± 1.756 g à direita. No tibial anterior, os valores médios foram de 3.456 ± 1.756 g à esquerda e 3.583 ± 1.785 g à direita. Os valores mínimos e máximos referentes a cada ponto de avaliação estão apresentados na Tabela 4.

O Índice de Incapacidade de Oswestry (ODI), aplicado na AV1 e novamente na AV3, apresentou na terceira avaliação média de 12,69% ± 7,90%, com valores entre 2% e 35%. Quanto à classificação funcional, 87,5% (n = 35) dos participantes apresentaram incapacidade mínima e 12,5% (n = 5) apresentaram incapacidade moderada. Não foram identificados participantes classificados com incapacidade grave.

Tabela 7: Estatística descritiva das variáveis contínuas na avaliação 3 (AV3)

Variável	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo
Intensidade da dor (EVA, 0–10)	3,975	1,441	4	0	7
Incapacidade funcional (ODI, %)	12,69	7,90	12,00	2,00	35,00
Flexão anterior lombar (°)	90,95	15,12	90	50	120
Extensão lombar (°)	30,2	7,61	30	12	46
Inclinação lateral direita (°)	23,2	9,36	21	10	60
Inclinação lateral esquerda (°)	23,9	8,58	22	12	60
Rotação direita (°)	32,1	15,41	30	10	80
Rotação esquerda (°)	32,425	14,74	30	10	80
Algometria – L3 esquerdo (g)	3.716,125	1.798,786	3.262,5	1.235	7.715
Algometria – L3 direito (g)	3.554,5	1.552,936	3.095	1.160	8.225
Algometria – L5 esquerdo (g)	3.682,75	1.749,773	3.780	1.045	6.915

Algometria – L5 direito (g)	4.051,075	1.676,355	3.835	1.200	7.870
Algometria – quadrado lombar esquerdo (g)	3.481,5	1.647,700	3.277,5	1.070	8.335
Algometria – quadrado lombar direito (g)	3.021,675	1.571,496	2.680	1.000	8.294
Algometria – glúteo médio esquerdo (g)	4.360,45	1.815,045	3.952,5	1.027	8.950
Algometria – glúteo médio direito (g)	4.280,55	1.821,435	3.977,5	1.150	8.140
Algometria – tibial anterior esquerdo (g)	3.456,825	1.756,720	2.980	1.425	7.550
Algometria – tibial anterior direito (g)	3.583,075	1.785,148	3.230	1.030	8.005

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Tabela 8: Distribuição descritiva dos dados categóricos da avaliação 3 (AV3).

Variável	Classificação	n	%
Estesiometria L3, L4 e L5	Sensibilidade preservada	40	100,0
	Sensibilidade alterada	0	0,0

ODI – Grau de incapacidade	Mínima (0–20%)	35	87,5
	Moderada (21–40%)	5	12,5
	Grave (41–100%)	0	0,0
Straight Leg Raise (SLR)	Positivo	8	20,0
	Negativo	32	80,0
Slump test bilateral	Positivo	18	45,0
	Negativo	22	55,0
Total de participantes	—	40	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

1. **Comparação estatística intra e intergrupo:**

A intensidade média da dor na EVA foi semelhante entre os grupos na avaliação inicial: 5,25 ± 1,48 no controle e 5,20 ± 1,44 na intervenção. Na AV2, as médias foram 4,30 ± 1,72 e 4,60 ± 1,57, respectivamente; na AV3, foram 4,05 ± 1,64 no controle e 3,90 ± 1,25 na intervenção (Tabela 9; Figura 2).

Na comparação intragrupo entre AV1 e AV2, o grupo controle apresentou redução média de 0,95 ponto (IC95%: −1,77 a −0,13; p = 0,026), enquanto no grupo intervenção a mudança mediana foi 0,00 [−1,00; 0,00] (p = 0,046). Após o ajuste de Holm para as quatro comparações pareadas da EVA, os valores ajustados foram 0,052 em ambos os grupos. Entre AV1 e AV3, observou-se redução média de 1,20 ponto no grupo controle (IC95%: −2,04 a −0,36; p = 0,008; p ajustado = 0,023) e redução mediana de 1,00 ponto no grupo intervenção [−2,25; 0,00] (p = 0,003; p ajustado = 0,012).

Na comparação entre grupos, a diferença ajustada da EVA na AV2 foi de 0,33 ponto (intervenção menos controle; IC95%: −0,62 a 1,28; p = 0,488). Na AV3, desfecho primário, a diferença ajustada foi de −0,13 ponto (IC95%: −1,04 a 0,78; p = 0,773). Portanto, não foi identificada diferença estatisticamente significativa entre os grupos na resposta imediata nem no seguimento. A estimativa negativa na AV3 favorece numericamente a intervenção, mas seu intervalo de confiança inclui ausência de diferença.

Tabela 9 – Dor (EVA): valores por grupo e comparações intra e entre grupos

Momento	Controle, média ± DP	Intervenção, média ± DP	Mudança intragrupo controle[1]	Mudança intragrupo intervenção[1]	Diferença ajustada[2] (IC95%)	p
AV1 — inicial	5,25 ± 1,48	5,20 ± 1,44	—	—	—	—
AV2 — resposta imediata	4,30 ± 1,72	4,60 ± 1,57	-0,95 (IC95% -1,77; -0,13); p=0,026; Holm=0,052	0,00 [-1,00; 0,00]; p=0,046; Holm=0,052	0,33 (-0,62; 1,28)	0,488
AV3 — seguimento	4,05 ± 1,64	3,90 ± 1,25	-1,20 (IC95% -2,04; -0,36); p=0,008; Holm=0,023	-1,00 [-2,25; 0,00]; p=0,003; Holm=0,012	-0,13 (-1,04; 0,78)	0,773

Fonte: dados da pesquisa (2026). [1]Comparação pareada AV2−AV1 ou AV3−AV1; teste t pareado quando a distribuição das diferenças foi compatível com normalidade (Shapiro–Wilk, p≥0,05), caso contrário Wilcoxon pareado. A célula informa diferença média (IC95%) para teste t ou mediana [Q1; Q3] para Wilcoxon, p bruto e p Holm ajustado em conjunto às 4 comparações pareadas da EVA. [2]Intervenção − controle, ANCOVA ajustada pela EVA da AV1 com erro-padrão HC3. AV3 é o desfecho primário: diferença = -0,13 (IC95% -1,04 a 0,78; p=0,773). AV2 é a análise de resposta imediata: diferença = 0,33 (IC95% -0,62 a 1,28; p=0,488). Descritivos como média ± DP.

Nas medidas de amplitude de movimento, houve aumento intragrupo da flexão entre AV1 e AV3 nos grupos controle (mudança média de 6,05°; p bruto = 0,049) e intervenção (6,90°; p bruto = 0,022). Na AV2, o grupo intervenção também apresentou aumento médio de flexão (8,60°; p bruto = 0,006). Essas comparações não permaneceram estatisticamente significativas após o ajuste de Holm. Não foram observadas diferenças entre grupos após o ajuste para multiplicidade nas comparações de flexão, extensão, inclinações laterais ou rotações (Tabela 10; Figuras 3 e 4).

O percentual médio do ODI diminuiu de 14,0% para 12,3% no grupo controle e de 14,7% para 13,1% no grupo intervenção entre AV1 e AV3. A diferença entre grupos nas mudanças foi de 0,18 ponto percentual (IC95% bootstrap: −2,70 a 3,25; p = 0,925; p ajustado de Holm = 1,000). As comparações intragrupo também não permaneceram significativas após o ajuste (Tabela 10).

Tabela 10 – Desfechos clínicos e amplitude de movimento nas avaliações AV1, AV2 e AV3

Desfecho	Contraste	Controle AV1	Controle AV2	Controle AV3	Intervenção AV1	Intervenção AV2	Intervenção AV3	Mudança intragrupo controle[1]	Mudança intragrupo intervenção[1]	Diferença entre grupos[2] (IC95%; p; Holm)
Flexão (°)	AV1–AV2	84,2 ± 13,4	86,6 ± 11,8	—	84,7 ± 17,2	93,3 ± 18,7	—	Δ=2,35; p=0,360; Holm=1,000	Δ=8,60; p=0,006; Holm=0,384	6,25 (-0,60; 13,60); p=0,104; Holm=1,000
Extensão (°)	AV1–AV2	27,0 ± 6,7	27,4 ± 6,8	—	28,8 ± 7,6	29,2 ± 6,2	—	Δ=0,45; p=0,794; Holm=1,000	Δmed=0,00; p=0,959; Holm=1,000	0,05 (-4,10; 4,40); p=1,000; Holm=1,000
Inclinação lateral direita (°)	AV1–AV2	22,8 ± 8,4	21,7 ± 9,7	—	20,8 ± 7,1	22,9 ± 8,5	—	Δmed=0,00; p=0,295; Holm=1,000	Δ=2,10; p=0,288; Holm=1,000	3,15 (-2,45; 8,45); p=0,293; Holm=1,000
Inclinação lateral esquerda (°)	AV1–AV2	22,1 ± 6,9	22,7 ± 10,5	—	23,4 ± 6,5	23,1 ± 6,5	—	Δmed=0,00; p=0,969; Holm=1,000	Δmed=0,00; p=0,918; Holm=1,000	-0,90 (-5,90; 3,70); p=0,762; Holm=1,000
Rotação direita (°)	AV1–AV2	27,1 ± 11,9	23,9 ± 8,3	—	32,8 ± 14,6	30,6 ± 6,9	—	Δmed=0,00; p=0,307; Holm=1,000	Δmed=0,00; p=0,306; Holm=1,000	1,00 (-4,40; 6,70); p=0,748; Holm=1,000
Rotação esquerda (°)	AV1–AV2	26,3 ± 11,6	24,1 ± 9,1	—	30,6 ± 13,2	30,4 ± 6,8	—	Δmed=0,00; p=0,568; Holm=1,00	Δmed=0,00; p=0,592; Holm=1,00	2,10 (-3,30; 7,70); p=0,485;

								0	0	Holm=1,000
Flexão (°)	AV1–AV3	84,2 ± 13,4	—	90,3 ± 13,1	84,7 ± 17,2	—	91,6 ± 17,2	Δ=6,05; p=0,049; Holm=1,000	Δ=6,90; p=0,022; Holm=1,000	0,85 (-6,80; 8,55); p=0,842; Holm=1,000
Extensão (°)	AV1–AV3	27,0 ± 6,7	—	29,6 ± 8,4	28,8 ± 7,6	—	30,8 ± 6,9	Δ=2,60; p=0,140; Holm=1,000	Δ=2,05; p=0,282; Holm=1,000	-0,55 (-5,40; 4,20); p=0,843; Holm=1,000
Inclinação lateral direita (°)	AV1–AV3	22,8 ± 8,4	—	23,3 ± 11,6	20,8 ± 7,1	—	23,1 ± 6,7	Δmed=0,00; p=0,476; Holm=1,000	Δmed=0,00; p=0,260; Holm=1,000	1,75 (-4,35; 7,30); p=0,601; Holm=1,000
Inclinação lateral esquerda (°)	AV1–AV3	22,1 ± 6,9	—	24,4 ± 10,6	23,4 ± 6,5	—	23,4 ± 6,2	Δmed=0,00; p=0,304; Holm=1,000	Δ=0,00; p=1,000; Holm=1,000	-2,30 (-7,50; 2,70); p=0,423; Holm=1,000
Rotação direita (°)	AV1–AV3	27,1 ± 11,9	—	30,2 ± 17,1	32,8 ± 14,6	—	34,0 ± 13,7	Δmed=0,00; p=0,186; Holm=1,000	Δ=1,25; p=0,683; Holm=1,000	-1,85 (-9,25; 5,10); p=0,641; Holm=1,000
Rotação esquerda (°)	AV1–AV3	26,3 ± 11,6	—	30,3 ± 16,9	30,6 ± 13,2	—	34,5 ± 12,2	Δmed=2,00; p=0,128; Holm=1,000	Δ=3,95; p=0,177; Holm=1,000	-0,05 (-7,20; 6,90); p=1,000; Holm=1,000
ODI (%)	AV1–AV3	14,0 ± 6,6%	—	12,3 ± 7,9%	14,7 ± 8,1%	—	13,1 ± 8,1%	Δmed=0,00 p.p.; p=0,140; Holm=1,000	Δ=-1,57 p.p.; p=0,171; Holm=1,000	0,18 (-2,70; 3,25); p=0,925; Holm=1,000

Fonte: dados da pesquisa (2026). Descritivos como média ± DP. As colunas AV1, AV2 e AV3 são explícitas; "—" indica avaliação que não compõe aquele contraste. O ODI foi aferido apenas em AV1 e AV3 e é apresentado em porcentagem, assumindo armazenamento como proporção. [1]Mudança intragrupo: média (teste t pareado) ou mediana (Wilcoxon pareado), p bruto e Holm ajustado em 66 comparações secundárias. [2]Diferença = mudança na intervenção menos mudança no controle; estimativa (IC95% bootstrap), p por permutação Monte Carlo e Holm ajustado em 33 contrastes entre grupos. Unidades: graus para amplitude de movimento; pontos percentuais para ODI.

Na algometria, os limiares de dor à pressão foram descritos em gf/cm² nos dez locais avaliados. Foram realizadas comparações entre grupos das mudanças AV1–AV2 e AV1–AV3, além das comparações intragrupo correspondentes. Alguns contrastes apresentaram p bruto inferior a 0,05, mas nenhum permaneceu significativo após o ajuste de Holm. O menor p ajustado entre as 33 comparações entre grupos foi 0,430; nas 66 comparações pareadas intragrupo, nenhuma diferença permaneceu significativa após o ajuste (Tabela 11; Figuras 3 e 4).

Tabela 11 – Limiar de dor à pressão por algometria: comparação AV1–AV2

Local	Contraste	Controle AV1	Controle AV2	Controle AV3	Intervenção AV1	Intervenção AV2	Intervenção AV3	Mudança intragrupo controle[1]	Mudança intragrupo intervenção[1]	Diferença entre grupos[2] (IC95%; p; Holm)
L3 E	AV1–AV2	2933 ± 1219	3665 ± 1232	—	3860 ± 2213	3698 ± 1412	—	Δ=732,40; p=0,064; Holm=1,000	Δ=-161,15; p=0,663; Holm=1,000	-893,55 (-1888,25; 99,85); p=0,094; Holm=1,000
L3 D	AV1–AV2	3344 ± 1857	3332 ± 1446	—	3574 ± 2023	3556 ± 1905	—	Δmed=525,00; p=0,202; Holm=1,000	Δ=-18,30; p=0,963; Holm=1,000	-6,25 (-1117,15; 1182,70); p=0,992; Holm=1,0

										00
L5 E	AV1–AV2	3307 ± 1491	4199 ± 1900	—	3427 ± 1655	3888 ± 1832	—	Δmed=550,00; p=0,044; Holm=1,000	Δmed=387,50; p=0,171; Holm=1,000	-430,00 (-1606,15; 705,10); p=0,493; Holm=1,000
L5 D	AV1–AV2	3420 ± 1921	4295 ± 1964	—	3072 ± 1726	3645 ± 1556	—	Δ=875,30; p=0,192; Holm=1,000	Δ=573,70; p=0,025; Holm=1,000	-301,60 (-1583,06; 1041,87); p=0,669; Holm=1,000
QL E	AV1–AV2	2951 ± 1354	3192 ± 1728	—	3351 ± 2446	3579 ± 1757	—	Δ=241,40; p=0,569; Holm=1,000	Δmed=480,00; p=0,295; Holm=1,000	-13,50 (-1389,95; 1299,06); p=0,985; Holm=1,000
QL D	AV1–AV2	2926 ± 1431	3291 ± 1609	—	3546 ± 1951	3266 ± 1692	—	Δ=364,20; p=0,354; Holm=1,000	Δ=-280,55; p=0,650; Holm=1,000	-644,75 (-2056,36; 688,91); p=0,383; Holm=1,000
GM E	AV1–AV2	3323 ± 1419	4662 ± 1540	—	4168 ± 2618	3811 ± 1646	—	Δmed=645,00; p=0,006; Holm=0,403	Δ=-356,55; p=0,609; Holm=1,000	-1694,85 (-3251,20; -214,65); p=0,039; Holm=1,000
GM D	AV1–AV2	3322 ± 1625	3792 ± 1643	—	3549 ± 1911	3329 ± 2006	—	Δ=470,25; p=0,361; Holm=1,000	Δ=-220,35; p=0,455; Holm=1,000	-690,60 (-1784,90; 429,26); p=0,241; Holm=1,000
TA E	AV1–AV2	4118 ± 1722	3513 ± 1787	—	2953 ± 1282	4110 ± 1722	—	Δ=-605,25; p=0,303; Holm=1,000	Δ=1157,10; p=0,009; Holm=0,558	1762,35 (472,44; 3122,70); p=0,013; Holm=0,430
TA D	AV1–AV2	3183 ± 1248	3591 ± 1254	—	3495 ± 2056	3602 ± 2085	—	Δ=407,50; p=0,286; Holm=1,000	Δ=106,75; p=0,822; Holm=1,000	-300,75 (-1435,10; 857,45); p=0,619; Holm=1,000

Fonte: dados da pesquisa (2026). Valores em gf/cm², média ± DP; "—" = avaliação fora do intervalo mostrado. Δ indica mudança média (teste t pareado) e Δmed mudança mediana (Wilcoxon); as colunas intragrupo informam p bruto e p Holm (66 comparações secundárias). Entre grupos: diferença das mudanças, IC95% bootstrap, p por permutação e p Holm (33 contrastes).

Tabela 12 (continuação) – Limiar de dor à pressão por algometria: comparação AV1–AV3

Local	Contraste	Controle AV1	Controle AV2	Controle AV3	Intervenção AV1	Intervenção AV2	Intervenção AV3	Mudança intragrupo controle[1]	Mudança intragrupo intervenção[1]	Diferença entre grupos[2] (IC95%; p; Holm)
L3 E	AV1–AV3	2933 ± 1219	—	3808 ± 1764	3860 ± 2213	—	3624 ± 1874	Δ=875,35; p=0,047; Holm=1,000	Δ=-235,35; p=0,587; Holm=1,000	-1110,70 (-2240,41; 39,65); p=0,068; Holm=1,000
L3 D	AV1–AV3	3344 ± 1857	—	3957 ± 1600	3574 ± 2023	—	3152 ± 1431	Δmed=810,00; p=0,058; Holm=1,000	Δ=-422,50; p=0,166; Holm=1,000	-1035,15 (-2101,46; 175,60); p=0,090; Holm=1,000

L5 E	AV1–AV3	3307 ± 1491	—	3793 ± 1961	3427 ± 1655	—	3573 ± 1554	Δ=485,35; p=0,270; Holm=1,000	Δ=146,15; p=0,710; Holm=1,000	-339,20 (-1452,41; 762,45); p=0,558; Holm=1,000
L5 D	AV1–AV3	3420 ± 1921	—	4505 ± 1598	3072 ± 1726	—	3597 ± 1668	Δmed=1145,00; p=0,014; Holm=0,844	Δ=525,65; p=0,127; Holm=1,000	-559,35 (-1725,70; 713,50); p=0,394; Holm=1,000
QL E	AV1–AV3	2951 ± 1354	—	3412 ± 1590	3351 ± 2446	—	3552 ± 1742	Δ=460,50; p=0,261; Holm=1,000	Δmed=652,50; p=0,202; Holm=1,000	-260,25 (-1696,27; 1050,01); p=0,728; Holm=1,000
QL D	AV1–AV3	2926 ± 1431	—	2932 ± 1427	3546 ± 1951	—	3112 ± 1737	Δ=5,15; p=0,989; Holm=1,000	Δmed=2,50; p=0,596; Holm=1,000	-439,70 (-1735,15; 756,46); p=0,519; Holm=1,000
GM E	AV1–AV3	3323 ± 1419	—	4292 ± 1707	4168 ± 2618	—	4429 ± 1959	Δ=968,25; p=0,009; Holm=0,573	Δ=261,65; p=0,716; Holm=1,000	-706,60 (-2246,86; 755,36); p=0,379; Holm=1,000
GM D	AV1–AV3	3322 ± 1625	—	4347 ± 1504	3549 ± 1911	—	4214 ± 2131	Δ=1024,80; p=0,062; Holm=1,000	Δ=665,35; p=0,116; Holm=1,000	-359,45 (-1587,11; 915,20); p=0,587; Holm=1,000
TA E	AV1–AV3	4118 ± 1722	—	3437 ± 1666	2953 ± 1282	—	3476 ± 1886	Δmed=-655,00; p=0,133; Holm=1,000	Δ=523,85; p=0,097; Holm=1,000	1205,00 (54,04; 2412,26); p=0,055; Holm=1,000
TA D	AV1–AV3	3183 ± 1248	—	3539 ± 1562	3495 ± 2056	—	3627 ± 2024	Δ=355,60; p=0,375; Holm=1,000	Δ=132,20; p=0,776; Holm=1,000	-223,40 (-1334,60; 972,66); p=0,714; Holm=1,000

Fonte: dados da pesquisa (2026). Valores em gf/cm², média ± DP; "—" = avaliação fora do intervalo mostrado. Δ indica mudança média (teste t pareado) e Δmed mudança mediana (Wilcoxon); as colunas intragrupo informam p bruto e p Holm (66 comparações secundárias). Entre grupos: diferença das mudanças, IC95% bootstrap, p por permutação e p Holm (33 contrastes).

Na AV3, a proporção de testes neurodinâmicos positivos não diferiu entre os grupos. O SLR direito foi positivo em 4/20 participantes (20%) em cada grupo (p = 1,000); o SLR esquerdo, em 4/20 (20%) no controle e 3/20 (15%) na intervenção (p = 1,000); e o Slump Test, em 7/20 (35%) no controle e 11/20 (55%) na intervenção (p = 0,341; teste exato de Fisher). As frequências nos três momentos são apresentadas na Tabela 13.

Tabela 13 – Frequência de testes neurodinâmicos positivos por grupo e momento

Teste	Grupo	AV1 positivos/total (%)	AV2 positivos/total (%)	AV3 positivos/total (%)	Fisher AV3[1] p
SLR Direito	Controle	3/20 (15%)	3/20 (15%)	4/20 (20%)	1,000
SLR Direito	Intervenção	7/20 (35%)	3/20 (15%)	4/20 (20%)	—
SLR Esquerdo	Controle	3/20 (15%)	4/20 (20%)	4/20 (20%)	1,000
SLR Esquerdo	Intervenção	7/20 (35%)	3/20 (15%)	3/20 (15%)	—
Slump Test	Controle	9/20 (45%)	9/20 (45%)	7/20 (35%)	0,341

Slump Test	Intervenção	10/20 (50%)	9/20 (45%)	11/20 (55%)	—

Fonte: dados da pesquisa (2026). [1]Teste exato de Fisher, comparação não ajustada entre grupos na AV3, apresentado apenas como análise exploratória; p por teste (não corrigido). O valor aparece uma vez por desfecho.

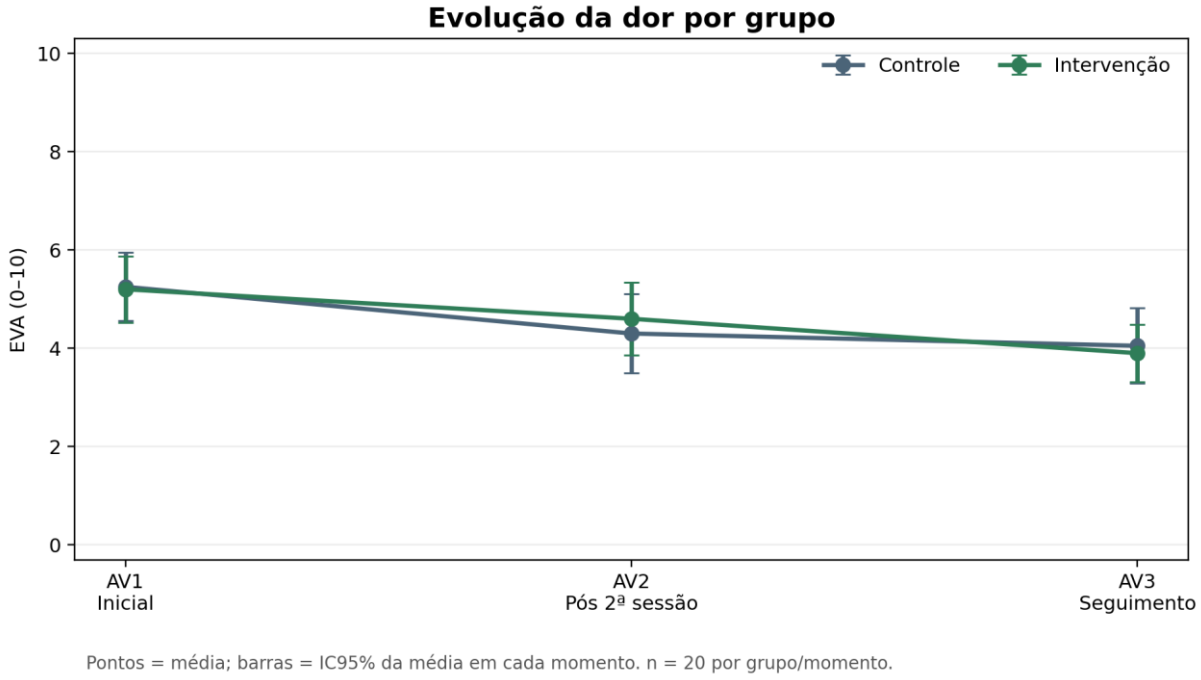
DISCUSSÃO

Neste estudo, 40 estudantes com dor lombar crônica foram distribuídos em dois grupos: 20 receberam a manipulação vertebral HVLA e 20 receberam uma simulação da técnica. A dor foi o desfecho principal. Ela foi avaliada antes das sessões (AV1), logo após as sessões (AV2) e três dias depois (AV3). No início, as médias de dor eram parecidas: 5,25 no grupo controle e 5,20 no grupo intervenção. Isso é uma descrição dos dados; não significa que os grupos tenham sido comprovadamente iguais. Como afirma Ndetan et. al (2009) que aponta que durante a formação acadêmica, os alunos podem apresentar injúrias musculares ou esqueléticas e aponta uma forte relação com a rotina acadêmica como agravante dos sintomas mas não como sua causa principal.

Em relação ao sexo, pode-se observar que houve um predomínio do sexo feminino, correspondendo a 90% da amostra. Esse achado pode ser contextualizado com o estudo e Meucci et. al (2015) que identificou maior prevalência da dor lombar crônica entre mulheres em comparação a homens, embora essa afirmação seja pertinente com a predominância feminina na pesquisa, o presente estudo não permite, isoladamente, confirmar essa diferença, uma vez que a amostra foi composta por estudantes que já apresentavam dor lombar crônica e não foi estabelecido uma comparação entre o sexo dos participantes.

A dor diminuiu ao longo do tempo nos dois grupos. Na AV3, a redução dentro de cada grupo foi estatisticamente significativa após o ajuste para comparações múltiplas. Na AV2, as comparações dentro dos grupos tiveram valores de *p* sem ajuste abaixo de 0,05, mas, após o ajuste de Holm, ambos ficaram em 0,052. Como esse valor é ligeiramente maior que 0,05, não consideramos essas mudanças estatisticamente significativas segundo o critério adotado.

Figura 2 – Evolução da dor por grupo nas três avaliações



Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa (2026). Pontos representam médias e barras IC95% das médias em cada momento; n=20 por grupo. A diferença inferencial primária na AV3 foi estimada por ANCOVA ajustada pela AV1, conforme Tabela 2.

A pergunta principal, porém, é se a HVLA produziu uma melhora maior que a simulação. Para responder, comparamos os grupos levando em conta a dor inicial. Na AV2, a diferença estimada foi de 0,33 ponto; na AV3, foi de −0,13 ponto. Nenhuma comparação foi estatisticamente significativa. Assim, os dados não demonstraram que a manipulação reduziu a dor mais do que a simulação. A redução observada em cada grupo, isoladamente, não prova que a técnica foi responsável por ela: para atribuir um efeito à intervenção, precisamos encontrar uma diferença entre os grupos.

A avaliação da ADM lombar permitiu caracterizar a mobilidade dos participantes no início do estudo. Urits et al. (2019) descreve que a redução da mobilidade são acontecimentos que podem acompanhar a dor lombar crônica. Pakpour et al. (2018), por sua vez, também discute a relação entre a permanência prolongada em posturas sentadas ou fletidas que podem afetar a flexibilidade e gerar fadiga dos músculos extensores da coluna. Esses aspectos fornecem uma base teórica para a investigação da relação entre a mobilidade e a dor em estudantes universitários. A amplitude de movimento (ADM) lombar permitiu caracterizar a mobilidade dos participantes, na AV1 observou-se predominância da classificação aumentada em um dos movimentos avaliados, foi identificada em 90% da amostra (n=36), enquanto a extensão lombar e flexão lateral apresentou ADM reduzida em 90% dos participantes em ambos os movimentos, demonstrando alterações na mobilidade que podem estar associadas a dor lombar nos estudantes.

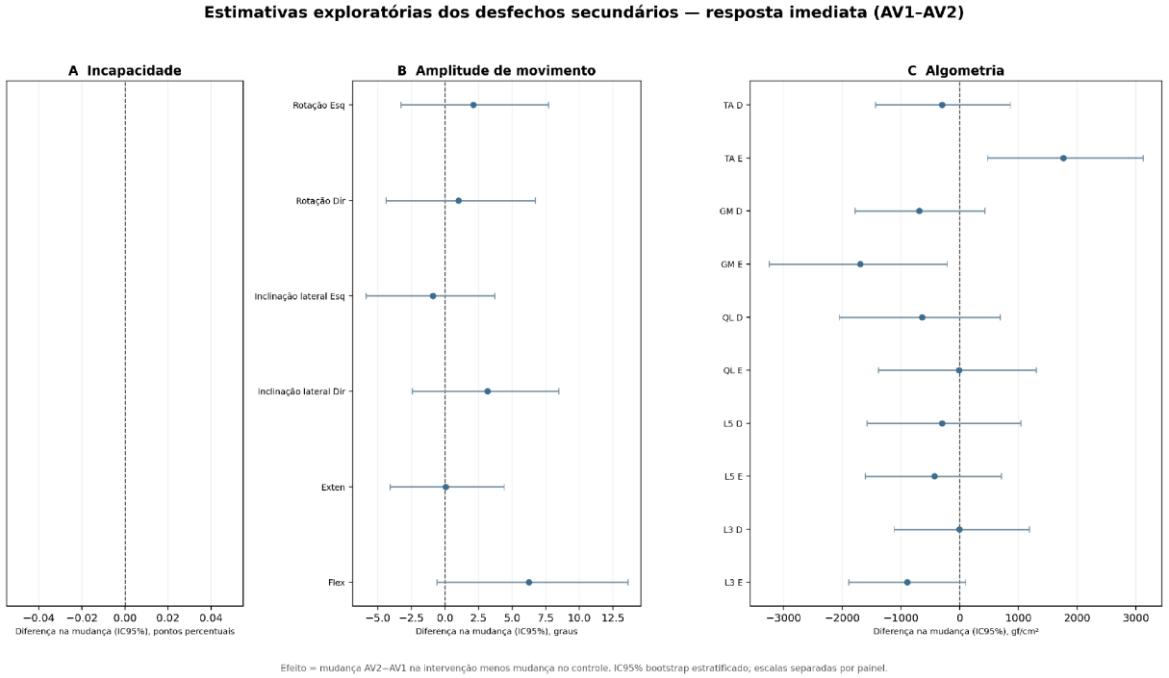
Resultados do limiar de dor a pressão na AV1, apresentou grande variação entre os pontos anatômicos avaliados, com médias variando de 3.151 g no quadrado lombar esquerdo a

3.746 g no glúteo médio esquerdo. A variabilidade observada entre a amostra demonstra a heterogeneidade das respostas à aplicação da pressão nos locais examinados. Tais resultados caracterizam a condição inicial dos participantes quanto ao limiar de dor à pressão e estabelecem uma linha de base para análise das avaliações subsequentes. Partanen et al. (2010) discutem a participação de estruturas miofasciais na manifestação dolorosa, enquanto Kalichman et al. (2007) abordam a possibilidade de envolvimento das articulações facetárias em determinados quadros de dor lombar. Esses mecanismos ajudam a contextualizar a investigação da sensibilidade mecânica em diferentes regiões anatômicas. Entretanto, sem uma análise específica das diferenças entre os locais e das associações com a intensidade dolorosa, não é possível determinar se os participantes apresentaram padrões distintos de sensibilidade ou se essas diferenças estavam relacionadas à dor lombar crônica. Com isso, o presente estudo se debruçou em analisar se o limiar reduziu ou aumentou em comparação com as avaliações seguintes.

A avaliação sensitiva demonstrou preservação da sensibilidade cutânea nos dermatomos de L3, L4, L5 em todos os estudantes que participaram da pesquisa, mas mesmo assim foram encontrados resultados positivos em parte da amostra, no Slump Test (47,5%) e SLR (25%). Os achados dos diferentes procedimentos devem ser interpretados de maneira complementar, uma vez que Os avaliam componentes distintos do exame clínico. Sendo que a dor lombar pode apresentar características axiais ou irradiadas, acompanhadas ou não de sintomas sensitivos (Urits et al., 2019). Contudo, os resultados positivos nos testes neurodinâmicos não confirmam isoladamente um comprometimento radicular e intradural ou neuropático, sendo um indicativo para uma exame mais aprofundado mas não definitivo para confirmar um diagnóstico médico existente. Assim, tais achados neste estudo contribuem para caracterização clínica da amostra, mas não permite estabelecer um diagnóstico neurológico específico apenas com base nesses procedimentos.

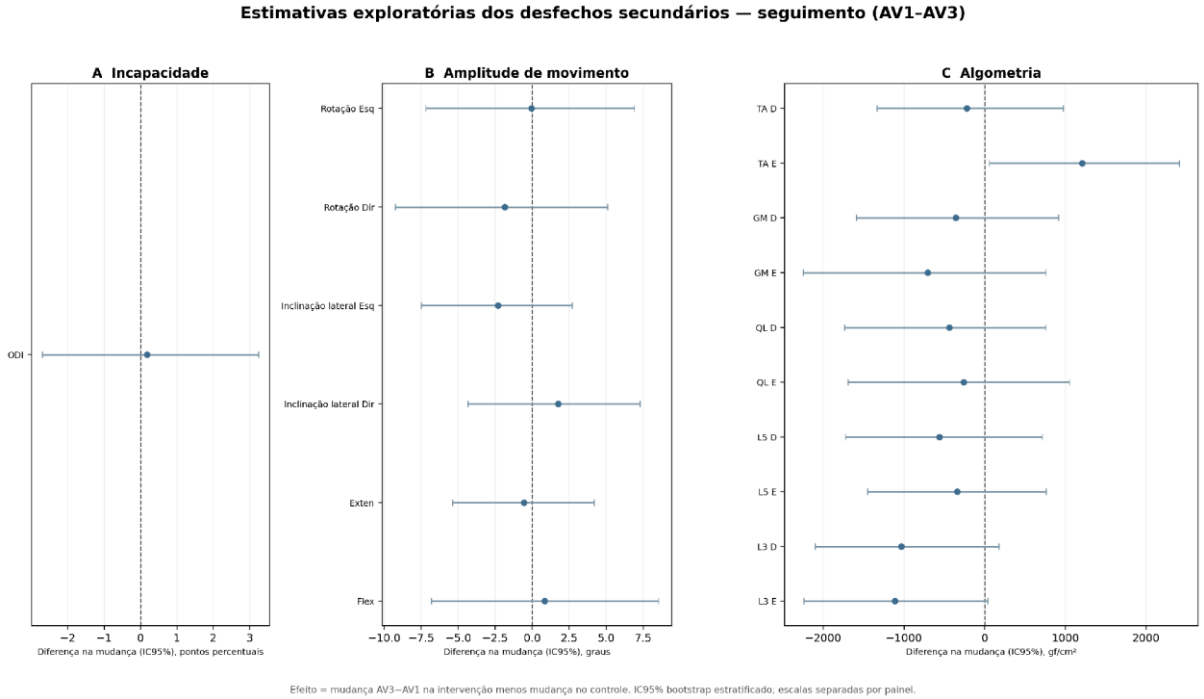
Nos desfechos secundários, alguns resultados pareciam indicar melhora quando vistos sem ajuste, como o aumento da flexão. Mas, depois da correção para múltiplas comparações, esses achados não permaneceram estatisticamente significativos. O ODI também diminuiu um pouco nos dois grupos, sem diferença significativa entre eles. As medidas de algometria e os testes neurodinâmicos igualmente não mostraram diferenças confiáveis entre os grupos após os ajustes previstos.

Figura 3 – Estimativas exploratórias dos efeitos imediatos nos desfechos secundários



Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa (2026). Efeitos correspondem à diferença entre as mudanças AV2−AV1; barras mostram IC95% bootstrap estratificado. As escalas são específicas por painel. Nenhuma comparação entre grupos ou intragrupo permaneceu significativa após ajuste de Holm.

Figura 4 – Estimativas exploratórias dos efeitos no seguimento nos desfechos secundários



Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa (2026). Efeitos correspondem à diferença entre as mudanças AV3−AV1; barras mostram IC95% bootstrap estratificado. As escalas são específicas por painel. Nenhuma comparação entre grupos ou intragrupo permaneceu significativa após ajuste de Holm.

Em resumo, houve redução da dor ao longo do tempo nos dois grupos, mas não encontramos evidência estatística de benefício adicional da HVLA em comparação com a simulação. Isso não demonstra que os tratamentos sejam equivalentes: com 20 participantes por grupo, as estimativas ainda têm incerteza. Por isso, é importante olhar também para os intervalos de confiança e evitar conclusões mais fortes do que os dados permitem.

CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de curto prazo de duas sessões de manipulação vertebral de alta velocidade e baixa amplitude (HVLA) sobre a dor, a amplitude de movimento e a funcionalidade de estudantes universitários com dor lombar crônica, em comparação com um grupo submetido à simulação da técnica.

Os resultados descritivos demonstraram redução da intensidade média da dor ao longo do acompanhamento, assim como variações na amplitude de movimento da coluna lombar e na incapacidade funcional. Entretanto, na análise comparativa entre os grupos, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas na intensidade da dor após a segunda intervenção nem no acompanhamento realizado três dias depois, considerando os modelos ajustados descritos no estudo. Dessa forma, não foi possível demonstrar superioridade da manipulação vertebral HVLA em relação à simulação para o desfecho primário.

Embora tenham sido observadas mudanças em algumas variáveis clínicas, os resultados devem ser interpretados com cautela, uma vez que as alterações descritivas e as comparações intragrupo não demonstram, isoladamente, que os efeitos tenham sido decorrentes especificamente da intervenção. Além disso, o tamanho da amostra e o curto período de acompanhamento limitam a generalização dos achados e a avaliação da manutenção dos possíveis efeitos terapêuticos.

Conclui-se que, nas condições investigadas, não foi demonstrado um efeito superior da manipulação vertebral HVLA em relação à simulação na redução da dor lombar crônica em estudantes universitários. São necessários estudos com amostras maiores, acompanhamento prolongado e avaliação de desfechos clínicos relevantes para aprofundar a compreensão dos efeitos dessa técnica sobre a dor, a mobilidade e a funcionalidade nessa população.

REFERÊNCIAS

ANDRADE MARQUES, Y. Avaliação da incapacidade funcional em indivíduos com dor lombar crônica não específica. 2018, 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade de Brasília, Faculdade de Ceilândia, Brasília, 2018.

APRILL, C.; BOGDUK, N. High-intensity zone: a diagnostic sign of painful lumbar disc on magnetic resonance imaging. **The British Journal of Radiology**, v. 65, p. 361–369, 1992.

BOGDUK, N. Degenerative joint disease of the spine. **Radiologic Clinics of North America**, v. 50,
n. 4, p. 613–628, jul. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Portaria nº 1.083, de 02 de outubro de 2012. Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas da dor crônica.** Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BUSSIÈRES, A. E. *et al*. Spinal manipulative therapy and other conservative treatments for low back pain: a guideline from the Canadian Chiropractic Guideline Initiative. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 41, n. 4, p. 265–293, maio 2018.

FERREIRA, M. L. *et al*. Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: a randomized trial. **Pain**, v. 131, n. 1–2, p. 31–37, set. 2007.

GEVERS-MONTORO, C.; DELDAR, Z.; MUES, A. O. Regional sensorimotor effects of chiropractic spinal manipulation: preliminary results from an experimental study. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 46, n. 5–9, p. 280–293, jun. 2023.

GLOBE, G. *et al.* Clinical practice guideline: chiropractic care for low back pain. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 39, n. 1, p. 1–22, jan. 2016.

HAWK, C. *et al*. Best practices for chiropractic management of patients with chronic musculoskeletal pain: a clinical practice guideline. **Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 26, n. 10, p. 884–901, out. 2020.

HURWITZ, E. L. *et al*. A randomized trial of chiropractic and medical care for patients with low back pain: eighteen-month follow-up outcomes from the UCLA low back pain study. **Spine,** v. 31, n. 6, p. 611-621, 2006.

IASP. Subcommittee on Taxonomy. Pain terms: a list with definitions and notes on usage. Recommended by the IASP Subcommittee on Taxonomy. **Pain**, v. 6, n. 3, p. 249. Jun, 1979.

KAMALI, F.; SINAEI, E.; TAHERKHANI, E. Comparing spinal manipulation with and without Kinesio Taping ® in the treatment of chronic low back pain. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 22, n. 2, p. 540–545, 1 abr. 2018.

KALICHMAN, L.; HUNTER, D. J. Lumbar facet joint osteoarthritis: a review. **Seminars in Arthritis and Rheumatism**, v. 36, n. 2, p. 91–104, out. 2007.

MARINHO, M. F. S.; LUCENA, L. C. de. Postural changes and chronic lumbar pain in university students: original study. **Coluna/Columna**, v. 21, n. 4, p. 268–271, 2022.

MEUCCI, R. D.; FASSA, A. G.; FARIA, N. M. X. Prevalence of chronic low back pain: systematic review. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, p. 1–9, 2015.

OLIVEIRA SOUSA, P. *et al*. Lombalgia, hábitos posturais e comportamentais em acadêmicos de Fisioterapia e Psicologia de uma instituição de ensino superior. **Fisioterapia Brasil**, 2017;18(5):563-570.

PARTANEN, J. V.; OJALA, T. A.; AROKOSKI, J. P. A. Myofascial syndrome and pain: a neurophysiological approach. **Pathophysiology**, v. 17, n. 1, p. 19–28, fev. 2010.

SANTOS, F. L. M. dos; SILVA, K. F. da; ALENCAR, I. de**.** A prevalência de lombalgia em universitários: revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p.

e353101321347, out. 2021.

URITS, I. *et al*. Low back pain, a comprehensive review: pathophysiology, diagnosis, and treatment.
Current Pain and Headache Reports, v. 23, n. 3, p. 1–10, mar. 2019.

XIA, T. *et al*. Similar effects of thrust and nonthrust spinal manipulation found in adults with subacute and chronic low back pain. **Spine**, v. 41, n. 12, p. E702–E709, jun. 2016.

Fischer AA. Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. Pain. 1987;30(1):115–126.

Almeida VC, Pereira LCD, Waqqar S, et al. Pressure Pain Threshold Protocols With Pressure Algometer in Patients With Low Back Pain: A Systematic Review With Meta-Analysis. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2023;46(5–9):327–345. Publicação eletrônica em 22 out. 2024

APÊNDICE

ANEXO