

Avaliação da amplitude de movimento e força muscular do tronco em pessoas com dor lombar crônica inespecífica (DLCI)

Assessment of range of motion and trunk muscle strength in individuals with Chronic Nonspecific Low Back Pain

JENNIFER RODRIGUES CANEDO

Discente de Educação Física (UNIPAM)

jenniferrc@unipam.edu.br

STÉFANY EDUARDA APARECIDA LOURENÇO

Discente de Educação Física (UNIPAM)

stefanyeal@unipam.edu.br

BRENDA THAIS ALVES CARDOSO

Professora orientadora (UNIPAM)

brendaac@unipam.edu.br

Resumo: A DLCI é uma condição de saúde muito prevalente. Pessoas com sintomas de DLCI apresentam redução da mobilidade nos segmentos da coluna. A pesquisa teve como objetivo avaliar e comparar possíveis disfunções no complexo musculoesquelético do tronco e da coluna lombar em indivíduos com DLCI com indivíduos assintomáticos. A pesquisa caracteriza-se como descritiva e transversal, realizada em academias da cidade de Patos de Minas, Minas Gerais. A amostra foi composta por 48 participantes praticantes de musculação, distribuídos em dois grupos: grupo com dor lombar crônica inespecífica (n=23) e grupo controle (n=25). A coleta de dados incluiu anamnese, aplicação da Escala Visual Analógica da Dor (EVA) e do Índice de Incapacidade de Oswestry (ODI), além de avaliação física por meio da goniometria do protocolo *Manual Muscle Testing* (MMT). Houve redução significativa da amplitude de movimento na extensão lombar em indivíduos com DLCI ($p=0,02$). Para avaliação através do MMT, o grupo sem dor apresentou, em sua maioria, grau bom ou normal, e o grupo com dor o grau regular é prevalente. A intensidade média da dor foi de $6,13 \pm 1,1$, caracterizando dor de intensidade moderada, enquanto o índice de incapacidade funcional apresentou média de $10,43 \pm 7,7\%$, indicando baixo nível de incapacidade. Os achados evidenciam a importância da avaliação funcional da coluna lombar e da musculatura do tronco para a compreensão das alterações associadas à dor lombar crônica inespecífica, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e acompanhamento clínico.

Palavras-chave: dor lombar crônica inespecífica; força muscular do tronco; mobilidade lombar; avaliação funcional; goniometria.

Abstract: Chronic nonspecific low back pain (CNLBP) is a highly prevalent health condition. Individuals with symptoms of CNLBP present reduced mobility in spinal segments. This study aimed to evaluate and compare possible dysfunctions in the musculoskeletal complex of the trunk and lumbar spine in individuals with CNLBP and asymptomatic individuals. This was a

descriptive and cross-sectional study conducted in gyms in the city of Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil. The sample consisted of 48 resistance training practitioners, divided into two groups: a chronic nonspecific low back pain group (n=23) and a control group (n=25). Data collection included anamnesis, administration of the Visual Analog Scale (VAS) for pain and the Oswestry Disability Index (ODI), as well as physical assessment through goniometry and the *Manual Muscle Testing* (MMT) protocol. A significant reduction in range of motion during lumbar extension was observed in individuals with CNLBP ($p=0.02$). Regarding the MMT assessment, most participants in the pain-free group presented good or normal muscle strength, whereas the fair grade was predominant in the group with pain. Mean pain intensity was 6.13 ± 1.1 , characterizing moderate pain, while the functional disability index showed a mean of $10.43 \pm 7.7\%$, indicating a low level of disability. The findings highlight the importance of functional assessment of the lumbar spine and trunk musculature for understanding the alterations associated with chronic nonspecific low back pain, contributing to the development of prevention strategies and clinical follow-up.

Keywords: chronic nonspecific low back pain; trunk muscle strength; lumbar mobility; functional assessment; goniometry.

1 INTRODUÇÃO

A dor lombar crônica inespecífica (DLCI), também conhecida como lombalgia, é uma condição de saúde prevalente em todo o mundo (Knezevic *et al.*, 2021). Segundo James *et al.* (2018), a classificação da dor lombar manteve-se inalterada entre 1990 e 2007. No entanto, entre 2007 e 2017, houve um aumento significativo na incapacidade associada à dor lombar.

A prevalência da dor lombar no Brasil variou de 59,9% a 62,6%, segundo os estudos analisados entre 2018 e 2021, e com uma prevalência pontual de cerca de 7,50% na população mundial, e com prevalência mínima de 1,4% e máxima de 20,0% (Kaminski *et al.*, 2023).

Entre as preocupações relacionadas à DLCI, destaca-se o desequilíbrio muscular, caracterizado pela hiperatividade de certos músculos, enquanto outros apresentam diminuição na ativação, o que resulta em redução da força, resistência muscular e amplitude de movimento da coluna (Papoli; Hosseini; Mirkarimpour, 2024).

Estudos demonstram que indivíduos com DLCI apresentam redução da mobilidade dos segmentos da coluna, limitação na ativação e resistência dos músculos profundos do tronco, além de diminuição da área de secção transversal do músculo multífido (Casser; Seddigh; Rauschmann, 2016). Um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento da DLCI é a fraqueza tanto dos músculos superficiais quanto dos músculos profundos do tronco e abdômen.

No que se refere à musculatura do tronco, os músculos flexores, extensores e oblíquos atuam de maneira coordenada para manter a postura ereta e proporcionar suporte à coluna vertebral (Danneels *et al.*, 2001). A contração adequada dos músculos principais do abdômen e do tronco pode contribuir para a redução da DLCI, por meio de um controle motor eficiente e da execução de movimentos fisiológicos das articulações, o que minimiza o estresse sobre essas estruturas (Ge *et al.*, 2022).

Diante disso, torna-se fundamental a avaliação da função musculoesquelética do tronco e da coluna lombar para a identificação de possíveis disfunções associadas à DLCI. Métodos clínicos como o *Manual Muscle Testing* (MMT) permitem avaliar a força muscular e detectar desequilíbrios que podem comprometer a estabilidade do tronco (Kendall *et al.*, 2007).

Além disso, a goniometria é amplamente utilizada para mensurar a amplitude de movimento articular e identificar possíveis limitações na mobilidade da coluna (Marques, 1997).

Dessa forma, a utilização desses métodos possibilita uma análise mais detalhada da função musculoesquelética, contribuindo para a compreensão das alterações presentes em indivíduos com dor lombar crônica inespecífica.

Este estudo buscou avaliar o complexo musculoesquelético de pessoas com DLCI através da amplitude de movimento da coluna lombar e força muscular do tronco e comparar com pessoas assintomáticas.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida de acordo com as diretrizes do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos (CEP) do UNIPAM sob o Parecer n. 80333724.5.0000.5549. Este estudo é de natureza descritiva e transversal, pertencente ao campo das ciências biológicas.

O estudo foi conduzido em quatro academias de Patos de Minas, Minas Gerais (MG): academias Vertical, Lucia Queiroz, Day Fit I e Day Fit II. A seleção das academias foi realizada por conveniência. As academias selecionadas recebem um público diversificado, permitindo uma amostra representativa.

Houve horários para a avaliação dos participantes em uma área reservada das academias. Os pesquisadores acompanharam os voluntários em todas as etapas do processo, começando pela leitura, explicação e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Em seguida, foi feita avaliação físico-funcional.

Os participantes elegíveis foram identificados com base na presença de sintomas de dor lombar crônica inespecífica (DLCI), com duração superior a três meses, conforme descrito por Maher, Underwood e Buchbinder (2017).

Para serem elegíveis, os participantes atenderam aos seguintes critérios: a) ter entre 28 e 40 anos; b) ser diagnosticado com dor lombar crônica inespecífica; c) não ter histórico de cirurgias no esqueleto axial ou membros inferiores; d) não possuir diagnóstico de patologias no quadril (como degeneração fêmoro-acetabular ou bursopatia trocantérica); e) não apresentar diagnóstico de doenças neurológicas; f) assinar o TCLE.

Foram excluídos os participantes cujas fichas e questionários estavam incompletos, que não realizaram os testes propostos ou que apresentaram desconforto ou fraqueza durante as avaliações. Na análise estatística, os seguintes fatores foram considerados modificadores de efeito: sexo, intensidade da dor, uso de medicamentos, tratamento em andamento e tempo de prática de musculação.

Os procedimentos foram divididos em duas partes: a primeira consistiu na realização de uma anamnese, seguida pela aplicação da Escala Visual Analógica da Dor (EVA) e do *Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire* (ODI). Posteriormente, foi realizada a avaliação física por meio da goniometria e o protocolo Manual Muscle Testing (MMT) de ADM na flexão e extensão de tronco.

A Escala Visual Analógica da Dor (EVA), que varia de 0 (nenhuma dor) a 10 (pior dor possível), foi usada para quantificar a dor dos participantes (Jensen; Karoly; Braver, 1986).

A goniometria foi utilizada para avaliar a amplitude de movimento da coluna lombar. A flexão lombar foi de 0° a 95°, enquanto a extensão foi de 0° a 35°, conforme o protocolo descrito por (Marques *et al.*, 1997).

A força isométrica dos movimentos de flexão e extensão do tronco foi realizada a partir do protocolo *Manual Muscle Testing* (MMT), utilizado os conceitos do livro *Músculos: provas e funções*. As variações do teste foram adaptadas de acordo com as condições individuais dos participantes, e a força muscular foi classificada: grau normal, grau bom, grau regular+ e grau regular; conforme o desempenho apresentado (Kendall *et al.*, 2007).

Para avaliar a funcionalidade, aplicou-se o *Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire* (ODI), composto por 10 itens que abordam intensidade da dor, cuidados pessoais, levantamento de peso, atividades como andar, sentar, ficar de pé, atividade sexual, vida social e viagens (Walsh *et al.*, 2003). O questionário foi validado para a população brasileira no ano 2007 (Vigatto; Alexandre; Correa Filho, 2007).

O grupo de controle (indivíduos sem DLCI) foi pareado com base em variáveis como sexo, idade e tempo de prática de musculação, reduzindo possíveis vieses de seleção.

Na análise descritiva das variáveis numéricas, calculou-se a média (M) e o desvio padrão (DP). Para as variáveis categóricas, foram analisadas a frequência absoluta e relativa. O teste de normalidade foi aplicado e, dependendo dos resultados, testes paramétricos ou não paramétricos serão utilizados. O nível de significância adotado será de 5%.

3 RESULTADOS

A amostra final do estudo foi composta por 48 participantes, distribuídos de acordo com a presença de dor lombar. Destes, 23 indivíduos (47,9%) apresentavam dor lombar crônica inespecífica, enquanto 25 participantes (52,1%) não apresentavam sintomas, constituindo o grupo controle.

Tabela 1: Caracterização da amostra.

Distribuição dos participantes segundo a presença de dor.		
Grupos	N	%
Com dor	23	47,9
Sem dor	25	52,1
Total	48	100

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Na análise das características antropométricas, verificou-se que os participantes com dor lombar apresentaram idade média de $33,87 \pm 3,72$ anos, enquanto os participantes do grupo controle apresentaram $33,32 \pm 3,54$ anos, indicando semelhança entre os grupos em relação à faixa etária, o que reduz possíveis interferências dessa variável nos resultados obtidos.

Quanto ao índice de massa corporal (IMC), o grupo com dor apresentou média de $26,09 \pm 3,41$ kg/m², enquanto o grupo sem dor apresentou média de $24,94 \pm 2,87$ kg/m². Embora os participantes com dor tenham apresentado valores relativamente superiores, os resultados demonstraram proximidade entre os grupos, não evidenciando diferenças antropométricas relevantes entre os participantes avaliados.

Tabela 2: Comparação das características antropométricas.

Comparação da idade e IMC em participantes com dor e sem dor.		
Variável	Com dor (M ± DP)	Sem dor (M ± DP)
Idade (anos)	$33,87 \pm 3,72$	$33,32 \pm 3,54$
IMC (kg/m²)	$26,09 \pm 3,41$	$24,94 \pm 2,87$

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

A intensidade da dor foi avaliada exclusivamente nos participantes do grupo com dor lombar (n = 23), por meio da Escala Visual Analógica da Dor (EVA). Os resultados demonstraram média de $6,13 \pm 1,1$, caracterizando dor de intensidade moderada.

Adicionalmente, foi aplicado o Índice de Incapacidade de Oswestry (ODI) para avaliar o nível de incapacidade funcional associado à dor lombar. Os participantes apresentaram média de $10,43 \pm 7,7\%$, indicando baixo nível de incapacidade funcional, conforme os critérios de classificação estabelecidos para o instrumento.

Tabela 3: Intensidade de dor e incapacidade funcional no grupo com dor.

Intensidade da dor e incapacidade funcional entre participantes com dor lombar (n=23).		
Variável	Média	Desvio-padrão
Escala Visual Analógica da Dor – EVA	6,13	1,1
Índice de Incapacidade de Oswestry – ODI (%)	10,43	7,7

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

A análise da amplitude de movimento da coluna lombar, mensurada por meio da goniometria e a força muscular através do protocolo Manual Muscle Testing (MMT), considerou os movimentos de flexão e extensão do tronco.

Em relação à flexão lombar, não foi identificada diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados. Os indivíduos com dor lombar apresentaram média de $95,83 \pm 13,92^\circ$, enquanto os participantes sem dor apresentaram $96,16 \pm 17,05^\circ$, com $p = 0,91$, indicando comportamento semelhante da flexão lombar entre indivíduos sintomáticos e assintomáticos.

Em contrapartida, na análise da extensão lombar, foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Os indivíduos com dor lombar apresentaram menor amplitude média de extensão ($25,78 \pm 6,04^\circ$) quando comparados ao grupo controle ($30,16 \pm 6,49^\circ$), com $p = 0,02$, sugerindo redução da mobilidade lombar em indivíduos com dor lombar crônica inespecífica.

Tabela 4: Comparação da amplitude de movimento lombar.

Comparação da goniometria lombar entre público com dor e sem dor.			
Variável	Com dor ($M \pm DP$)	Sem dor ($M \pm DP$)	<i>p</i> -valor
Flexão lombar ($^\circ$)	$95,83 \pm 13,92$	$96,16 \pm 17,05$	0,91
Extensão lombar ($^\circ$)	$25,78 \pm 6,04$	$30,16 \pm 6,49$	0,02*

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Na análise comparativa nos movimentos de força muscular, observou-se que, para os flexores, o grupo sem dor apresentou maior frequência de classificação bom ou normal (72%), enquanto o grupo com dor apresentou para a classificação regular (39,1%). Em relação aos extensores, o grupo sem dor apresentou proporção de alteração maior para a classificação acentuada (44%), enquanto o grupo com dor predominou a classificação discreta (47,8%). Esses achados sugerem que a presença de dor esteve mais associada à redução do desempenho dos músculos flexores.

Tabela 5: Distribuição das classificações dos movimentos flexores e extensores entre participantes com e sem dor.

Movimento	Classificação	Sem dor (n=25)	%	Com dor (n=23)	%
Flexores	Bom	9	36,0	9	39,1
	Normal	9	36,0	5	21,7
	Regular	4	16,0	9	39,1
	Regular+	3	12,0	0	0
Extensores	Discreta	4	16,0	11	47,8
	Moderada	10	40,0	10	43,5
	Acentuada	11	44,0	2	8,7

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

4 DISCUSSÃO

De modo geral, os resultados indicaram que indivíduos com dor lombar crônica inespecífica apresentaram redução significativa da amplitude de movimento na extensão lombar, enquanto a flexão lombar não apresentou diferenças relevantes entre os grupos avaliados.

Além disso, embora os participantes com dor tenham apresentado intensidade dolorosa moderada, os valores observados no índice de incapacidade funcional sugeriram baixo comprometimento das atividades diárias, indicando que, apesar da presença de dor, os indivíduos avaliados mantinham níveis relativamente preservados de funcionalidade.

A prática regular de exercício físico, especialmente o treinamento resistido, pode contribuir para a melhora da funcionalidade em indivíduos com dor lombar crônica inespecífica. O fortalecimento da musculatura estabilizadora do tronco favorece a estabilidade da coluna vertebral e o controle dos movimentos, reduzindo a sobrecarga sobre as estruturas lombares (Ge *et al.*, 2022). Dessa forma, a musculação pode atuar como estratégia importante na prevenção e no manejo da dor lombar.

A intensidade moderada de dor observada por meio da Escala Visual Analógica da Dor (EVA) pode estar relacionada à presença de alterações musculoesqueléticas características da dor lombar crônica. No entanto, a prática regular de musculação pode exercer papel importante na modulação da dor, uma vez que o exercício físico promove adaptações fisiológicas e neuromusculares capazes de melhorar a função muscular e reduzir a sensibilidade dolorosa. Além disso, o fortalecimento da musculatura do tronco contribui para maior suporte estrutural à coluna vertebral, o que pode reduzir a sobrecarga mecânica e, conseqüentemente, a intensidade dos sintomas dolorosos (Knezevic *et al.*, 2021). Dessa forma, a prática regular de exercício resistido pode explicar, em parte, o baixo nível de incapacidade funcional observado nos participantes com dor, mesmo diante da presença de dor moderada.

A redução da amplitude de movimento na extensão lombar observada nos participantes com dor pode estar relacionada à própria presença da dor, que muitas vezes leva o indivíduo a evitar movimentos que gerem mais desconforto. Entre esses movimentos, a extensão lombar tende a ser mais limitada, pois aumenta a exigência sobre a coluna. Além disso, essa limitação pode estar associada a maior tensão da musculatura paravertebral e a alterações no controle dos músculos responsáveis pela estabilização da coluna (Papoli; Hosseini; Mirkarimpour, 2024). No presente estudo, os participantes com DLICI apresentaram menor amplitude de extensão em comparação ao grupo sem dor, o que mostra que a dor pode interferir diretamente na mobilidade lombar.

A diminuição da força dos músculos flexores do tronco observada nos participantes com dor lombar crônica inespecífica pode estar relacionada a alterações na ativação da musculatura abdominal causadas pela presença de dor. Durante as avaliações realizadas por meio da goniometria e do protocolo de teste muscular, os participantes com dor apresentaram menor desempenho nos movimentos avaliados, o que pode indicar redução na capacidade de gerar força e estabilizar a coluna lombar. Segundo Kendall *et al.* (2007), a musculatura abdominal desempenha papel fundamental na estabilidade da coluna vertebral. Dessa forma, a redução da força desses músculos pode comprometer o controle da região lombopélvica e contribuir para a manutenção da dor e das limitações funcionais.

5 CONCLUSÃO

Os achados sugerem que a dor lombar crônica inespecífica (DLICI) pode estar associada principalmente à redução da mobilidade em extensão lombar e ao menor desempenho da musculatura flexora do tronco, pois os participantes com DLICI apresentaram redução significativa da amplitude de movimento na extensão lombar, quando comparados entre os grupos avaliados. Além disso, na análise de força

muscular, observou-se que nos participantes do grupo com dor houve maior predominância de grau regular para os músculos flexores do tronco, indicando possível comprometimento funcional dessa musculatura. No grupo sem dor, apresentou maior classificação bom ou normal.

Esses resultados mostram a importância da avaliação funcional da coluna lombar e da musculatura do tronco, o que contribuirá para estratégias de fortalecimento e mobilidade que são fundamentais para o manejo e prevenção da dor lombar.

REFERÊNCIAS

- CASSER, H.R.; SEDDIGH, S.; RAUSCHMANN, M. Acute Lumbar Back Pain. **Deutsches Arzteblatt International**, v. 113, n. 13, p. 223-234, 1 abr. 2016.
- DANNEELS, L. *et al.* Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain. **British Journal of Sports Medicine**, v. 35, n. 3, p. 186-191, jun. 2001.
- EICHINGER, F. *et al.* Força de preensão palmar e sua relação com parâmetros antropométricos. **Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar**, v. 23, p. 525-532, 1 set. 2015.
- EICHINGER, F. L. F. *et al.* Dinamometria lombar: um teste funcional para o tronco. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 14, n. 2, p. 120-126, 2016.
- Ge, L. *et al.* Effects of core stability training on older women with low back pain: randomized controlled trial. **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 19, n. 1, p. 10, 15 abr. 2022.
- JAMES, S. L. *et al.* Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet**, v. 392, n. 10159, p. 1789-1858, nov. 2018.
- JENSEN, M. P.; KAROLY, P.; BRAVER, S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. **PAIN**, v. 27, n. 1, p. 117, out. 1986.
- KAMINSKI, J. S. C. *et al.* Dados epidemiológicos da dor lombar: Prevalência, incidência e incapacidade funcional globalmente e no Brasil. **Seven Editora**, 4 set. 2023.
- KENDALL, F. P. *et al.* **Músculos: Provas e funções com postura e dor**. 5. ed. Barueri, SP: Editora Manole, 2007.
- KNEZEVIC, N. N. *et al.* Low back pain. **The Lancet**, v. 398, n. 10294, p. 78-92, 3 jul. 2021.

MAHER, C.; UNDERWOOD, M.; BUCHBINDER, R. Non-specific low back pain. **Lancet (London, England)**, v. 389, n. 10070, p. 736-747, 18 fev. 2017.

MARQUES, Amélia Pasqual. **Manual de goniometria**. 2. ed. São Paulo: Editora Manole, 1997.

PAPOLI, A. F.; HOSSEINI, S. M.; MIRKARIMPOUR, S. H. Effects of different treatments on pain, functional disability, position sense and range of motion in elite bodybuilders with chronic low back pain. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 9176, 22 abr. 2024.

ROMERO-FRANCO, N.; JIMÉNEZ-REYES, P.; MONTAÑO-MUNUERA, J. A. Validity and reliability of a low-cost digital dynamometer for measuring isometric strength of lower limb. **Journal of Sports Sciences**, v. 35, n. 22, p. 2179–2184, 17 nov. 2017.

SANTOS, L.J.M. Dinamometria isocinética lombar. **Revista digital Buenos Aires**, año 8, nº 49, Junio, 2002.

SOUZA, M. *et al.* Avaliação de Medos, Crenças e Comportamentos de Evitação em Policiais Militares de Minas Gerais Portadores de Dor Lombar Crônica/Fear-Avoidance Assessment in Minas Gerais Military Police Agents With Low Back Pain. **Revista Ciências em Saúde**, v. 5, p. 18, 30 set. 2015.

UDERMANN, B. E.; MAYER, J. M.; MURRAY, S. R. Quantification of Isometric Lumbar Extension Strength Using a BackUP™ Lumbar Extension Dynamometer. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 75, n. 4, p. 434–439, dez. 2004.

VIGATTO, R.; ALEXANDRE, N. M. C.; CORREA FILHO, H. R. Development of a Brazilian Portuguese version of the Oswestry Disability Index: cross-cultural adaptation, reliability, and validity. **Spine**, v. 32, n. 4, p. 481–486, 15 fev. 2007.

VERBRUGGHE, J. *et al.* Reliability and agreement of isometric functional trunk and isolated lumbar strength assessment in healthy persons and persons with chronic nonspecific low back pain. **Physical Therapy in Sport**, v. 38, p. 1-7, 1 jul. 2019.

WALSH, T. L. *et al.* Is a Condition-specific instrument for patients with low back pain/leg symptoms really necessary?: the responsiveness of the oswestry disability index, MODEMS, and the SF-36. **Spine**, v. 28, n. 6, p. 607, 15 mar. 2003.

WEINECK, Jurgen. **Manual de treinamento esportivo**. 2. ed. São Paulo: Editora Manole, 2003.