PERFIL DAS QUEIXAS MUSCULOESQUELÉTICAS RELATADAS POR CICLISTAS DE ESTRADA

PROFILE OF MUSCULOSKELETAL COMPLAINTS REPORTED BY ROAD CYCLISTS

Andrei Pereira Pernambuco[1,2], Nayala Rodrigues Arantes[1], Miguel Victor Silva Sousa[1], Izabely Arantes Santos[1], Maria Victoria Brêtas Duarte[1], André Carvalho Costa[1], Wellerson Costa Faria[1]

[1] Centro Universitário de Formiga (UNIFOR – MG). Formiga, Minas Gerais, Brasil.

[2] Universidade de Itaúna (UIT). Itaúna, Minas Gerais Brasil.

[3] Universidade Professor Edson Antônio Velano (UNIFENAS). Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Introdução: O ciclismo tem apresentado um crescimento significativo em nível global, especialmente após a pandemia de COVID-19, com destaque para a modalidade de ciclismo de estrada. No entanto, o aumento da prática também tem sido acompanhado por uma maior prevalência de queixas musculoesqueléticas entre os praticantes. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo investigar e analisar as principais queixas musculoesqueléticas relatadas por ciclistas de estrada. **Método:** Trata-se de um estudo observacional, transversal e retrospectivo. A partir de 1.521 registros coletados por 15 *bike fitters* de diferentes regiões do Brasil, foram selecionados dados de 520 ciclistas de estrada. Os registros incluíram informações antropométricas, características do treinamento e histórico de queixas musculoesqueléticas. **Resultados:** Dos 520 ciclistas avaliados, 27,7% não relataram queixas musculoesqueléticas. Entre aqueles que apresentaram sintomas, as queixas mais frequentes foram dor lombar (27,5%), dormência nas mãos (25%) e dor nos joelhos ([17],5%). Outros relatos incluíram dor nos pés, cervicalgia e dor no quadril. **Conclusão:** As queixas musculoesqueléticas são comuns entre ciclistas de estrada, a dor lombar é o sintoma mais relatado. Esses achados ressaltam a importância do ajuste adequado da bicicleta (bike fit) e de programas específicos de treinamento como estratégias fundamentais para a prevenção de lesões e a otimização do desempenho esportivo.

Palavras-chave: Bicicleta; Ciclismo; Queixas Musculoesqueléticas; Ergonomia.

Abstract

Introduction: Cycling has experienced significant global growth, particularly following the COVID-19 pandemic, with notable expansion in road cycling. However, the increased participation has also been accompanied by a higher prevalence of musculoskeletal complaints among cyclists. Objective: This study aimed to investigate and analyze the main musculoskeletal complaints reported by road cyclists. Methods: This is an observational, cross-sectional, and retrospective study involving 520 road cyclists. Data were collected by 15 *bike fitters* from different regions of Brazil using electronic questionnaires that included anthropometric data, training characteristics, and history of musculoskeletal complaints. Results: Among the 520 cyclists evaluated, 27.7% reported no musculoskeletal complaints. Among those who reported symptoms, the most frequent complaints were low back pain (27.5%), hand numbness (25%), and knee pain (17.5%). Other reported complaints included foot pain, neck pain, and hip pain. Conclusion: Musculoskeletal complaints are common among road cyclists, with low back pain being the most frequently reported symptom. These findings highlight the importance of proper bicycle fitting (bike fit) and specific training programs as key strategies for injury prevention and performance optimization.

Keywords: Bicycle; Cycling; Musculoskeletal Complaints; Ergonomics.

Recebido em: 25-03-2026 Publicado em: 25-11-2026

Autor correspondente
Miguel Victor Silva Sousa
Rua Lucas Luís de Faria, 1192, Santo Antônio.
Arcos – MG, CEP 35599-122
Email: miguels00us@gmail.com

1. Introdução

O ciclismo, como modalidade esportiva, apresenta um crescimento significativo em todo o mundo. A pandemia de SARS-CoV-2 impulsionou o uso de bicicletas globalmente, tanto para recreação e lazer, quanto para transporte e prática esportiva. Esse crescimento foi particularmente notável no ciclismo de estrada[1].

O ciclismo de estrada, também conhecido como Road ou Speed, é praticado por atletas profissionais, ciclistas amadores e recreacionais[1]. No Brasil, a modalidade é regulamentada pela Confederação Brasileira de Ciclismo (CBC), seguindo diretrizes da União Ciclística Internacional (UCI)[2]. A ampla participação de praticantes com diferentes níveis de experiência reforça a importância de compreender o perfil das queixas musculoesqueléticas associadas à modalidade.

Contudo, com o aumento do número de

praticantes, observa-se um exponencial crescimento na prevalência de lesões musculoesqueléticas. Essas lesões não se restringem a traumas diretos, mas também decorrem do tempo prolongado sobre a bicicleta e da repetitividade dos movimentos[3]. Fatores intrínsecos e extrínsecos, como o ajuste inadequado entre ciclista e bicicleta, desequilíbrios musculares e falhas no treinamento, podem aumentar a vulnerabilidade do atleta a lesões[4]. Nesse contexto, o Bike Fit representa um processo de avaliação e ajuste da bicicleta às características antropométricas, biomecânicas e funcionais do ciclista, buscando melhorar o conforto, a distribuição de cargas e o desempenho durante a pedalada[4]. Reconhecer que as lesões surgem a partir da interação de múltiplos fatores, bem como compreender a complexidade dessas relações é de fundamental importância para ciclistas e profissionais da saúde que lidam com praticantes de ciclismo.

As bicicletas de estrada são projetadas para serem leves, rígidas e aerodinâmicas, o que permite uma transferência de potência mais eficiente e proporciona, dentro do possível, maior conforto ao ciclista durante o percurso. Para otimizar o desempenho e reduzir o risco de lesões, a interação entre o ciclista e a bicicleta deve ser cuidadosamente avaliada e ajustada[5]. Fatores como nutrição, carga e volume de treinamento, fortalecimento muscular, mobilidade articular e tempo de recuperação, podem desempenhar um papel essencial na adaptação do atleta e na prevenção de lesões. Dessa forma, a análise da relação entre a capacidade individual do ciclista e a demanda imposta pela modalidade torna-se importante para a manutenção da saúde e da performance esportiva[5].

As lesões musculoesqueléticas podem gerar impactos significativos no desempenho e na qualidade de vida dos ciclistas. Além da dor e da limitação funcional, essas condições reduzem a performance esportiva, o que compromete a progressão do treinamento e a participação em competições. Em casos mais graves, as lesões podem resultar em afastamento temporário ou prolongado da prática esportiva, acarretando prejuízos físicos, psicológicos e até mesmo financeiros para atletas de alto rendimento e suas equipes. Para ciclistas amadores e recreacionais, as lesões normalmente impactam diretamente na adesão ao esporte e atrapalham os benefícios à saúde proporcionados pela atividade física regular[6].

Embora diversos estudos tenham investigado lesões, dores e desconfortos relacionados ao ciclismo, há escassez de informações sobre o perfil das queixas musculoesqueléticas especificamente em uma amostra de ciclistas de estrada, brasileiros e avaliados em serviços de Bike Fit. Essa lacuna é relevante, pois o ciclismo de estrada difere de modalidades como Mountain Bike e Triathlon quanto ao terreno, à postura, à geometria da bicicleta e ao padrão de esforço, fatores que podem influenciar a distribuição das cargas corporais e o perfil das queixas relatadas[3-5]. Diante desse cenário, o objetivo do estudo foi analisar a prevalência das principais queixas musculoesqueléticas entre ciclistas de estrada, além de descrever seu perfil epidemiológico. Compreender as lesões mais frequentes pode contribuir para a identificação de padrões e problemas comuns, fornecendo subsídios para compreender a distribuição dessas queixas entre praticantes da modalidade.

2. Método

2.1 Tipo de estudo e cuidados éticos

Trata-se de um estudo observacional, transversal e retrospectivo, conduzido em conformidade com a Declaração de Helsinque. O protocolo de pesquisa foi desenvolvido com base nas diretrizes da Resolução 466/12 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos do Centro Universitário de Formiga – MG (CEPH), sob o parecer nº 6.507.798. A pesquisa só foi iniciada após a aprovação do protocolo pelo CEPH.

Neste estudo, os *bike fitters* forneceram dados extraídos de prontuários de ciclistas que eles próprios haviam avaliados anteriormente. Os 15 *bike fitters* participaram voluntariamente da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em duas vias. A unidade de análise foi composta pelos registros dos ciclistas previamente atendidos por esses profissionais. Ressalta-se que nenhum dado ou imagem que possibilitasse a identificação dos ciclistas foi solicitado ou acessado pelos pesquisadores, tais como, nome, endereço, documentos de identificação, fotos, vídeos ou outros, garantindo assim o anonimato e a confidencialidade das informações.

2.2 Amostragem, recrutamento e procedimentos

A amostra deste estudo foi selecionada por conveniência, por meio de um método não probabilístico. Os *bike fitters* atuantes em diferentes regiões do Brasil, foram identificados por meio de indicação de outros profissionais, perfis em redes sociais (Facebook, Instagram, grupos de WhatsApp) e sites especializados. O contato com os potenciais participantes ocorreu por chamadas telefônicas, e-mails ou redes sociais. Cada *bike fitter* enviou dados de aproximadamente 100 ciclistas.

No total, 15 *bike fitters* forneceram dados de 1.521 questionários eletrônicos com informações extraídas dos prontuários de ciclistas previamente atendidos por eles. Para a presente análise, foram selecionados apenas os registros referentes a ciclistas de estrada, (Road ou Speed), totalizando 520 prontuários incluídos na amostra final. Os registros referentes às demais modalidades de ciclismo não foram incluídos nesta análise, pois foram destinados a outras investigações conduzidas pelo grupo de pesquisa. As informações obtidas incluíram sexo, idade, altura e peso dos ciclistas, modalidade praticada, frequência semanal de treinamento, quilometragem percorrida por semana e, principalmente, as queixas musculoesqueléticas relatadas. Os *bike fitters* colaboradores foram previamente instruídos a não inserir no formulário eletrônico nenhum tipo de dado sensível ou informações que permitissem a identificação dos ciclistas.

2.3 Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo dados fornecidos por *bike fitters* atuantes no Brasil que utilizam o *bike fit* dinâmico em sua prática diária. Os profissionais deveriam manter registro dos atendimentos em prontuários físicos ou eletrônicos e empregar análise de movimento bidimensional (2D) ou tridimensional (3D) durante as avaliações. Além disso, era necessário concordar em participar voluntariamente da pesquisa e

assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Para a presente análise, foram incluídos apenas os registros referentes a ciclistas de estrada (Road ou Speed), previamente atendidos pelos *bike fitters* colaboradores.

2.4 Critérios de exclusão

Os profissionais colaboradores que não retornaram os formulários eletrônicos preenchidos dentro do prazo de 30 dias foram considerados como perdas amostrais por ausência de resposta e, portanto, não compuseram a amostra final de profissionais colaboradores. Foram excluídas da análise informações provenientes de formulários incompletos, que não seguiam o padrão solicitado.

2.5 Análise estatística de dados

A análise estatística foi puramente descritiva e conduzida no software Statistical Package for Social Science (SPSS) v.18.0, utilizando-se números absolutos (n) e relativos (%). Para facilitar a compreensão dos achados, os dados foram apresentados em gráficos e tabelas.

3. Resultados

Entre os 1.521 registros inicialmente disponibilizados pelos *bike fitters*, 520 correspondiam a ciclistas de estrada (Road/Speed), e foram incluídos na presente análise. A amostra foi composta predominantemente por ciclistas do sexo masculino, representando 86,5% dos participantes, enquanto o sexo feminino correspondeu a 13,5%. A idade variou de 14 a 65 anos, e mais frequente na faixa de 36 a 45 anos (48,7%), seguida pela faixa de 26 a 35 anos (33,7%). Em relação às características antropométricas, o peso variou de 46 a 120 kg, com maior concentração nas faixas de 70 a 79 kg (29,8%) e 80 a 89 kg (29,0%). A altura variou de 1,48 a 1,98 m, foi mais comum na faixa de 1,70 a 1,79 m (47,7%). Para contemplar toda a distribuição dos participantes, as primeiras faixas de idade, peso e altura foram delimitadas a partir dos valores mínimos observados na amostra. Os dados estão apresentados na Tabela 1

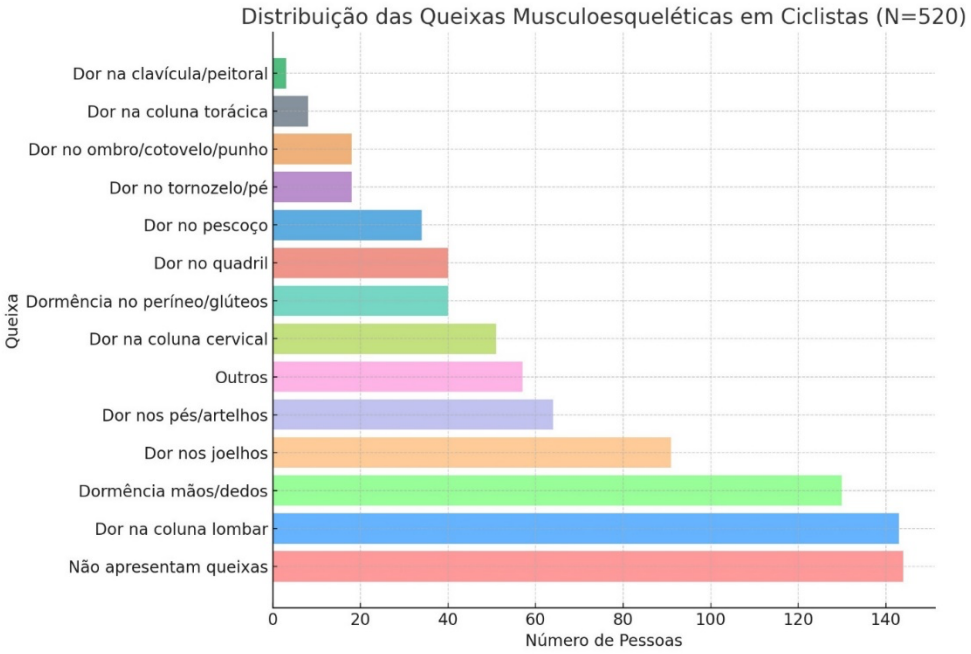


Figura 1 - Distribuição das Queixas Musculoesqueléticas em Ciclistas. Dados da amostra (n=520) distribuída nas queixas musculoesqueléticas relatadas pelos ciclistas.

4. Discussão

O presente estudo teve como objetivo determinar a prevalência e caracterizar o perfil epidemiológico das principais queixas musculoesqueléticas relatadas por ciclistas de estrada. A amostra incluiu indivíduos de ambos os sexos, com diferentes características antropométricas e níveis de experiência. Os dados foram coletados por 15 *bike fitters* de diversas regiões do Brasil, que utilizaram análises cinemáticas em 2D ou 3D para a avaliação dos ciclistas.

No contexto do ciclismo, a prevalência de lesões não traumáticas pode atingir até 87% dos casos, e as regiões mais frequentemente afetadas incluem a coluna vertebral, o joelho, o pescoço, os ombros, as mãos e punhos, além da região glútea e do períneo. Em ciclistas profissionais, a dor lombar e a dor na borda anterior do joelho estão entre as queixas mais prevalentes e, na maioria das vezes, não estão relacionadas a traumas. Além disso, compressões dos nervos ulnar e mediano são as lesões mais comuns nos membros superiores[7,8].

A comparação dos achados do presente estudo com estudos epidemiológicos prévios deve ser interpretada com cautela, pois esta pesquisa avaliou queixas musculoesqueléticas registradas em prontuários de serviços de Bike Fit, enquanto os estudos do programa SAFER, voltados à investigação de eventos adversos e lesões em praticantes de exercício, analisaram lesões de início gradual em ciclistas recreacionais de estrada[9,10]. Ainda assim, esses estudos permitem situar o padrão de regiões acometidas observado nesta amostra em relação à literatura sobre ciclismo de estrada.

Neste estudo, a prevalência de dor na coluna lombar foi de 27,5%. Em estudo transversal do programa SAFER com 21.824 ciclistas recreacionais de estrada, a coluna lombar representou 11,5% das

lesões de início gradual relatadas[9]. Em investigação posterior do mesmo programa, com 62.758 participantes avaliados ao longo de cinco anos, a coluna lombar também esteve entre os locais acometidos, correspondendo a 7,8% das lesões de início gradual[10]. De modo semelhante, um estudo brasileiro com ampla amostra de ciclistas avaliados em serviços de Bike Fit, incluindo praticantes de diferentes modalidades do ciclismo, identificou prevalência de dor lombar de 29,2%, valor próximo ao observado no presente estudo[11]. Esse achado reforça a relevância da dor lombar entre ciclistas avaliados no contexto brasileiro de Bike Fit, embora a comparação deva ser interpretada com cautela, uma vez que o estudo prévio não se restringiu exclusivamente ao ciclismo de estrada. A dor lombar pode estar relacionada a fatores como posicionamento sobre a bicicleta, demanda muscular do tronco, configuração da bicicleta e histórico de treinamento[5,11]. Evidências indicam que avaliações individualizadas e programas de treinamento específicos, com foco na estabilização, controle motor do core e fortalecimento muscular, podem contribuir para a prevenção e o manejo dessas queixas[5].

A dor e dormência nas mãos, relatadas por 25% dos ciclistas avaliados, têm sido menos exploradas na literatura, mas representam uma queixa relevante no contexto do Bike Fit. Nos estudos do programa SAFER, a dormência em mãos/dedos foi relatada em 3,3% das lesões de início gradual no estudo com 21.824 ciclistas e em 3,7% no estudo com 62.758 participantes[9,10]. Considerando que o presente estudo analisou especificamente o subgrupo de ciclistas de estrada, é importante destacar que uma investigação complementar, conduzida a partir da amostra ampliada de ciclistas brasileiros avaliados em serviços de Bike Fit e incluindo diferentes modalidades do ciclismo, analisou especificamente a parestesia em mãos/dedos. Nessa investigação, observou-se que essa queixa apresenta perfil multifatorial, relacionado à modalidade praticada, a fatores antropométricos e a características individuais dos ciclistas, o que reforça a relevância de interpretar esses sintomas de acordo com as particularidades de cada modalidade[12]. A maior frequência observada no presente estudo pode estar relacionada ao contexto de avaliação, no qual sintomas associados ao apoio das mãos, posicionamento no guidão e distribuição de carga sobre os membros superiores tendem a ser frequentemente relatados. Essas queixas podem estar associadas à irritação dos nervos mediano e ulnar, ocasionada pela compressão da mão do ciclista contra o guidão da bicicleta. Fatores como a permanência prolongada das mãos sobre o guidão, as vibrações transmitidas pela bicicleta em movimento, as superfícies de rolagem irregulares e o uso de equipamentos inadequados, como luvas desgastadas, guidões não acolchoados e bicicletas mal ajustadas, podem contribuir para esse quadro[5,13]. Além disso, características antropométricas individuais, como peso e altura, podem influenciar a distribuição da carga sobre os membros superiores[5].

A dor no joelho, identificada em 17,5% dos ciclistas da amostra, permaneceu entre as principais queixas musculoesqueléticas observadas. Esse achado está de acordo com o padrão descrito nos estudos do programa SAFER, nos quais o joelho foi o local específico mais frequentemente acometido por lesões de início gradual, correspondendo a 26,3% no estudo com 21.824 ciclistas e 32,1% no estudo com 62.758 participantes[9,10]. Além disso, a dor

anterior no joelho/dor femoropatelar foi a lesão específica mais frequente nessas investigações. A dor anterior no joelho é frequentemente atribuída a alterações biomecânicas que resultam em aumento ou distribuição inadequada da pressão patelar[5,14]. Esse fator se torna ainda mais relevante ao considerar que um ciclista realiza entre 3.000 e 5.000 ciclos de pedalada por hora[14]. A repetitividade inerente ao esporte é um fator de risco conhecido para lesões neuromusculoesqueléticas, destacando a importância de um ajuste preciso da bicicleta para minimizar sobrecargas desnecessárias[4,15]. Estratégias de prevenção podem focar na ativação neuromuscular, no fortalecimento muscular e no treino de estabilidade central e segmentar[5,14].

A ausência de queixas musculoesqueléticas em 27,7% dos participantes pode estar relacionada a avanços na geometria das bicicletas, melhorias na tecnologia de equipamentos e maior conscientização sobre treinamento e prevenção de lesões. Estudos sugerem que ajustes adequados no selim, guidão e pedais podem contribuir para melhor distribuição de cargas e redução de desconfortos durante a prática do ciclismo[4,5,16]. Além disso, é possível que parte dos ciclistas avaliados já tivesse realizado uma ou mais sessões de Bike Fit ou recebido orientações relacionadas ao posicionamento sobre a bicicleta, o que pode ter contribuído para uma menor frequência de sintomas em alguns participantes e ajudar a explicar diferenças em relação a estudos conduzidos em outros contextos metodológicos. Também há de ser considerado que os ciclistas avaliados nos serviços de Bike Fit podem já ter procurado tais serviços por sentirem alguma dor ou incômodo, o que, por sua vez, poderia aumentar a prevalência de sintomas na amostra avaliada. O desenvolvimento de materiais mais leves e com melhor absorção de impacto tem contribuído para aperfeiçoar a experiência dos ciclistas. A crescente popularidade do ciclismo tem incentivado muitos praticantes a buscarem técnicas de treinamento adequadas e serviços de Bike Fit antes de iniciar ou intensificar a prática, visando uma posição mais eficiente e confortável sobre a bicicleta[4,5,16,17].

A etiologia das lesões no ciclismo é multifatorial e deve ser compreendida dentro de uma perspectiva biopsicossocial. As lesões esportivas resultam da interação complexa de diversos fatores intrínsecos e extrínsecos, e não de um único agente causal. Assim, a prevenção eficaz requer uma abordagem multidimensional, considerando aspectos biomecânicos, características individuais, métodos de treinamento e fatores psicológicos[18].

Embora diferentes tipos de lesões possam ocorrer no ciclismo[19], os achados do presente estudo devem ser interpretados principalmente no contexto das queixas musculoesqueléticas relatadas em atendimentos de Bike Fit. Nesse cenário, dores persistentes e desconfortos relacionados ao posicionamento sobre a bicicleta tendem a apresentar maior relevância clínica do que lesões traumáticas agudas. A literatura indica que a percepção de dor e desconforto em ciclistas pode ser influenciada pela configuração da bicicleta, pela postura adotada durante a pedalada, pelo histórico de treinamento, por características antropométricas e por fatores mecânicos associados à prática. Assim, a identificação das regiões mais

acometidas pode auxiliar profissionais na avaliação do posicionamento, na orientação preventiva e na definição de estratégias individualizadas para reduzir sobrecargas e melhorar o conforto durante a prática do ciclismo de estrada[4,5,16,17,20].

Diante dos achados observados, o reconhecimento das principais queixas musculoesqueléticas em ciclistas de estrada pode contribuir para uma abordagem preventiva mais direcionada[5,17]. De modo semelhante, em amostra brasileira mais ampla de ciclistas avaliados em serviços de Bike Fit e incluindo diferentes modalidades, a dor lombar, a dormência em mãos/dedos e a dor no joelho também estiveram entre as principais queixas relatadas, reforçando a relevância desses achados no contexto do presente subgrupo de ciclistas de estrada[8]. Assim, torna-se importante que profissionais envolvidos na avaliação de ciclistas considerem não apenas o local da dor, mas também a interação entre características antropométricas, posicionamento sobre a bicicleta, volume de treino, histórico de prática e percepção de conforto[16,17,20]. Nesse contexto, o Bike Fit pode auxiliar na identificação de inadequações relacionadas ao ajuste do selim, guidão, pedais e distribuição de carga corporal, favorecendo estratégias individualizadas de prevenção e manejo das queixas musculoesqueléticas em praticantes regulares de ciclismo de estrada[4,5,16].

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Apesar da amostra numerosa e diversificada, os achados não podem ser generalizados para toda a população de ciclistas. Além disso, a natureza retrospectiva dos dados autorrelatados pode introduzir viés de recordação, uma vez que os participantes podem superestimar ou subestimar suas queixas. Com base nessas limitações, sugere-se que futuros estudos explorem metodologias prospectivas para aprofundar a compreensão sobre os fatores de risco e intervenções preventivas no ciclismo.

5. Conclusão

O estudo revelou uma alta prevalência de queixas musculoesqueléticas entre ciclistas de estrada, com destaque para dor na coluna lombar, dormência nas mãos e dor nos joelhos. Esses achados reforçam a importância de estratégias preventivas, incluindo ajustes biomecânicos na bicicleta e programas de treinamento voltados às demandas físicas da modalidade. Tais medidas podem contribuir para a redução de queixas musculoesqueléticas e para a otimização do desempenho dos ciclistas.

6. Conflito de interesses

Declaramos que o autor APP trabalha diretamente com Bike Fit. Declaramos ainda que não há nenhum outro conflito de interesse de qualquer natureza.

7. Referências

1. Guth D, Falzoni R, Sutherland A, Ferreira CH, Pompeu G, Lacerda JG, et al. **Ciclismo de Estrada na Grande São Paulo.** Aliança Bike; 2021. Disponível em: https://aliancabike.org.br/wp-content/uploads/docs/2021/04/Ciclismo-de-Estrada-na-Grande-SP.pdf
2. Confederação Brasileira de

Ciclismo. **Ciclismo de Estrada**. Comitê Olímpico do Brasil. Disponível em: https://www.cob.org.br/time-brasil/esportes/1-ciclismo-de-estrada

3. Junior CAAS. **A importância do Bike Fit no ciclismo de estrada e de montanha: uma visão subjetiva dos ciclistas** [dissertação]. Uberlândia (MG): Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Federal de Uberlândia; 2021.
4. Di Alencar TAM, Matias KFS. Bike Fit e sua Importância no Ciclismo. **Rev. Movimenta**. 2009;2(2):59-64.
5. Kotler DH, Babu AN, Robidoux G. Prevention, Evaluation, and Rehabilitation of Cycling-Related Injury. **Curr Sports Med Rep**. 2016 May-Jun;15(3):199-206. doi: 10.1249/JSR.0000000000000262. PMID: 27172085.
6. Dahlquist M, Leisz MC, Finkelstein M. The club-level road cyclist: injury, pain, and performance. **Clin J Sport Med.** 2015;25(2):88-94.
7. Fortuna P, Cervaens M, Pereira R. **Prevalência de lesões músculo-esqueléticas em ciclistas.** Porto: Escola Superior de Saúde, Universidade Fernando Pessoa; 2017.
8. Oliveira FC, Oliveira CFR, Santos MAT, Amaral LFV, Santos IA, Vieira GC, Morais MR, Pernambuco AP. Tackling the top musculoskeletal challenges of cyclists: insights from Bike Fit services. **J Bodyw Mov Ther**. 2025;42:535-541. doi: 10.1016/j.jbmt.2025.01.028.
9. du Toit F, Schwellnus M, Wood P, Swanevelder S, Killops J, Jordaan E. Epidemiology, clinical characteristics and severity of gradual onset injuries in recreational road cyclists: a cross-sectional study in 21,824 cyclists - SAFER XIII. **Phys Ther Sport.** 2020;46:113-119. doi: 10.1016/j.ptsp.2020.08.006.
10. du Toit F, Schwellnus M, Jordaan E, Swanevelder S, Wood P. Clinical characteristics of gradual onset injuries in recreational road cyclists - SAFER XXVII study over 5 years in 62758 race entrants. **Phys Sportsmed.** 2023;51(6):564-571. doi: 10.1080/00913847.2022.2136984.
11. Pernambuco AP, Santos IA, Amaral LFV, Sousa MVS, Passos ABM, Vieira GC, Morais MR, Leal JC. Cycling and low back pain: a large cross-sectional study on prevalence and risk factors. **J Bodyw Mov Ther**. 2025;45:141-146. doi: 10.1016/j.jbmt.2025.08.002.
12. Pernambuco AP, Passos ABM, Sousa MVS, Santos IA, Morais MR, Vieira GC. Prevalence and factors associated with hand and finger paresthesia in cyclists assessed by Bike Fit. **J Bodyw Mov Ther**. 2026;48:262-268. doi: 10.1016/j.jbmt.2026.06.014.
13. Jackson DL. Electrodiagnostic Studies of Median and Ulnar Nerves in Cyclists. **Phys Sportsmed**. 1989 Sep;17(9):136-48. doi: 10.1080/00913847.1989.11709871. PMID: 27414451.

14. Asplund CP, St Pierre P. Knee Pain and Bicycling. Physician Sportsmed. 2004;32(4):23-30. doi: 10.3810/psm.2004.04.201.

15. Yassi A. Repetitive strain injuries. Lancet. 1997 Mar 29;349(9056):943-7. doi: 10.1016/S0140-6736(96)07221-2. PMID: 9093264.

16. Holliday W, Swart J. Anthropometrics, Flexibility and Training History as Determinants for Bicycle Configuration. Sports Med Health Sci. 2021 Mar 4;3(2):93-100. doi: 10.1016/j.smhs.2021.02.007. PMID: 35782160; PMCID: PMC9219349.

17. Priego Quesada JI, Kerr ZY, Bertucci WM, Carpes FP. A retrospective international study on factors associated with injury, discomfort and pain perception among cyclists. PLoS One. 2019;14(1). doi: 10.1371/journal.pone.0211197.

18. Bittencourt NFN, Meeuwisse WH, Mendonça LD, Nettel-Aguirre A, Ocarino JM, Fonseca ST. Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition-narrative review and new concept. Br J Sports Med. 2016 Nov;50(21):1309-1314. doi: 10.1136/bjsports-2015-095850. Epub 2016 Jul 21. PMID: 27445362.

19. Barrios C, Bernardo ND, Vera P, Laíz C, Hadala M. Changes in Sports Injuries Incidence over Time in World-Class Road Cyclists. Int J Sports Med. 2015 Mar;36(3):241-8. doi: 10.1055/s-0034-1389983.

20. Bini RR, Hunter JR. Pain and Body Position on the Bicycle in Competitive and Recreational Road Cyclists: A Retrospective Study. Sports Biomech. 2023 Apr;22(4):522-35. doi: 10.1080/14763141.2021.1942967.