

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Programa de Pós graduação Fisioterapia Esportiva

DANIELLY WISKUTZKI ALVARENGA

AJUSTES DA BICICLETA NA PREVENÇÃO DE DOR LOMBAR EM CICLISTAS

Belo Horizonte
2024

DANIELLY WISKUTZKI ALVARENGA

AJUSTES DA BICICLETA NA PREVENÇÃO DE DOR LOMBAR EM CICLISTAS

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação Física da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Guilherme Ribeiro Branco

Belo Horizonte
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM AVANÇOS CLÍNICOS EM FISIOTERAPIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

ASSOCIAÇÃO ENTRE AJUSTES DA BICICLETA E DOR LOMBAR EM CICLISTAS

DANIELLY WISKUTZKI ALVARENGA

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pela Coordenação do curso de ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA, do Departamento de Fisioterapia, área de concentração FISIOTERAPIA ESPORTIVA.

Aprovada em 22/06/2024, pela banca constituída pelos membros: Camila Gomes Miranda e Castor e André Luís Finamore.

Renan Alves Resende

Prof(a). Renan Alves Resende
Coordenador do curso de Especialização em Avanços Clínicos em Fisioterapia

Belo Horizonte, 03 de julho de 2024.

RESUMO

O ciclismo está entre as atividades esportivas com o maior número de praticantes no Brasil e no mundo. Alguns ciclistas sofrem lesões que podem ser causadas pelo posicionamento inadequado na bicicleta. Dentre essas lesões, destaca-se a dor lombar, que acomete grande parte dos ciclistas, e pode estar relacionada tanto ao treinamento, como ao grande volume e intensidade dos treinos realizados, já que o ciclismo exige treinamentos exaustivos, por longos períodos, nem sempre respeitando o tempo necessário para a recuperação. Em busca de evitar lesões, algumas intervenções preventivas podem ser incluídas no preparo do praticante de ciclismo, tais como programas de treinamento da musculatura lombo pélvica e o uso da bike fit, uma técnica que ajusta os componentes da bicicleta proporcionando um melhor desempenho do conjunto ciclista-bicicleta e assim reduzindo o risco de lesões. Portanto, o presente estudo tem como objetivo identificar quais ajustes da bicicleta podem ser feitos para a prevenção da dor lombar em ciclistas. Como método, foi escolhido uma revisão sistematizada de literatura, realizada através de pesquisa na base de dados online PubMed. Como critérios de inclusão, foram selecionados estudos originais, com texto disponível online e na íntegra, no idioma inglês ou português, no período de 2014 a 2024, que abordassem o tema. Foram selecionados 4 artigos, todos em inglês. Todos os ajustes feitos devem levar em consideração a individualidade do ciclista, e a relação ciclista-bicicleta. O selim se mostrou uma peça-chave para o bom posicionamento do ciclista, e deve ser avaliado sua distância, ângulo e forma. Os achados nesta revisão apontam que os ciclistas tendem a suportar um nível de dor e desconforto, o que pode dificultar a prevenção de lesões na coluna e demais partes do corpo. Ainda são necessários mais estudos entre a relação lombalgia x ciclista, para encontrar de fato quais mecanismos desencadeiam a dor na região, e o que deve ser feito para minimizar os danos.

Palavras-chave: Ciclismo; Bicicleta; Dor lombar; Bike fit.

ABSTRACT

Cycling is one of the sports activities with the highest number of riders in Brazil and worldwide. Some cyclists suffer injuries that can be caused by improper positioning on the bike. Among these injuries is lower back pain, which affects a large number of cyclists and can be related to both the training and the sheer volume and intensity of the workouts carried out, since cycling requires exhausting training over long periods, not always respecting the time needed for recovery. In order to prevent injuries, some preventive interventions can be included in the cyclist's preparation, such as training programs for the lumbar pelvic muscles and the use of bike fit, a technique that adjusts the bike's components to improve the performance of the cyclist-bike combination and thus reduce the risk of injury. Therefore, this study aims to identify which bicycle adjustments can be made to prevent low back pain in cyclists. The method chosen was a systematized literature review, carried out by searching the PubMed online database. As inclusion criteria, original studies were selected, with text available online and in full, in English or Portuguese, from 2014 to 2024, which addressed the topic. Four articles were selected, all in English. All adjustments made must take into account the individuality of the cyclist and the cyclist-bicycle relationship. The saddle has been shown to be a key part of good positioning for cyclists, and its distance, angle and shape should be assessed. The findings in this review indicate that cyclists tend to endure a level of pain and discomfort, which can make it difficult to prevent injuries to the spine and other parts of the body. More studies are still needed into the relationship between low back pain and cyclists, to find out what mechanisms actually trigger pain in the region, and what should be done to minimize the damage.

Keywords: Cycling; Bicycle; Low back pain; Bike fit.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção e inclusão dos estudos.....	12
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Artigos selecionados após leitura de título e resumo.....	13
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Objetivos	9
1.1.1 Objetivo Geral	9
2 METODOLOGIA	10
3 RESULTADOS.....	12
4 DISCUSSÃO	14
5 CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS.....	18

1 INTRODUÇÃO

O ciclismo está entre as atividades esportivas com o maior número de praticantes no Brasil e no mundo, sendo também uma atividade física que mantém a forma, melhorando a saúde e prevenindo diversas patologias (Nahas, 2017).

Em 2023 o ciclismo foi o esporte mais praticado no Brasil, de acordo com um relatório produzido pela comunidade virtual “Strava”, e o que impulsionou a prática foi o alinhamento entre uma vida mais saudável e a consciência ambiental, com o acréscimo de facilitar a interação social, devido a relatos de que mais da metade dos usuários da comunidade é estimulada a se exercitar por amigos e familiares (Redação Mobilidade, 2024).

O ciclismo é muito versátil, e pode ser praticado com diversos objetivos, como lazer, treinamento físico, reabilitação ou prática competitiva (Stoelben *et al.*, 2016). No entanto, é uma das modalidades esportivas que mais provocam lesões, com maior vulnerabilidade nos joelhos, tornozelos e coluna lombar (Rodrigues *et al.*, 2017).

Segundo Gregor (2005), alguns ciclistas sofrem lesões referentes ao posicionamento inadequado na bicicleta, sendo as mais frequentes bursite, tendinite, dores no quadril, no joelho, na cervical e no tornozelo, bem como dor lombar, neuropatia de compressão, neuropatia ulnar, irritação no períneo e síndrome escapular.

Dentre essas lesões destaca-se a lombalgia, que, conforme relatado por Beck *et al.* (2016), acomete em torno de 30% a 60% dos ciclistas, podendo estar relacionada a aspectos de treinamento, como grande volume e intensidade dos treinos realizados, já que o ciclismo exige treinamentos exaustivos, por longos períodos, que nem sempre respeitam o tempo necessário para a recuperação (Di Alencar *et al.*, 2011).

De acordo com Kotler, Babu, Robidoux (2016), a lombalgia pode estar associada, ainda, a aspectos do posicionamento do ciclista sobre sua bicicleta pela flexão lombar excessiva durante a pedalada. Aliado a isso, fatores musculoesqueléticos do ciclista, como desequilíbrio da musculatura lombo-pélvica, também são descritos como contribuintes para a prevalência dos sintomas.

Acredita-se que para que ocorra a eficiência funcional e biomecânica é fundamental o fortalecimento e a estabilidade do core, permitindo que ele atue mantendo o alinhamento e equilíbrio postural dinâmico durante as atividades esportivas (Vicente, Araújo, 2018).

Uma outra intervenção que pode estar associada a prevenção de lesões, é o ajuste da bicicleta ao ciclista através do bike fit, técnica que é baseada na cinesiologia e biomecânica, que proporciona um melhor desempenho do conjunto ciclista-bicicleta e colabora na prevenção de lesões musculoesqueléticas (Asplund; St Pierre, 2004).

O bike fit é recomendado para qualquer ciclista que tenha interesse em aumentar tanto o conforto na bicicleta quanto melhorar sua performance, não sendo restrita a ciclistas de competição (Cavalcanti *et al.* 2014).

Considera-se então que qualquer ciclista está sujeito a lombalgia. Sendo assim, o presente estudo levantou a seguinte questão de pesquisa: quais são os ajustes possíveis de serem feitos na bicicleta para prevenção da dor lombar?"

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

- ✓ Identificar, com base na literatura, as evidências sobre a efetividade dos ajustes da bicicleta na prevenção da dor lombar em ciclistas.

2 METODOLOGIA

Para responder à questão de pergunta, foi elaborado um estudo de revisão sistematizada de literatura.

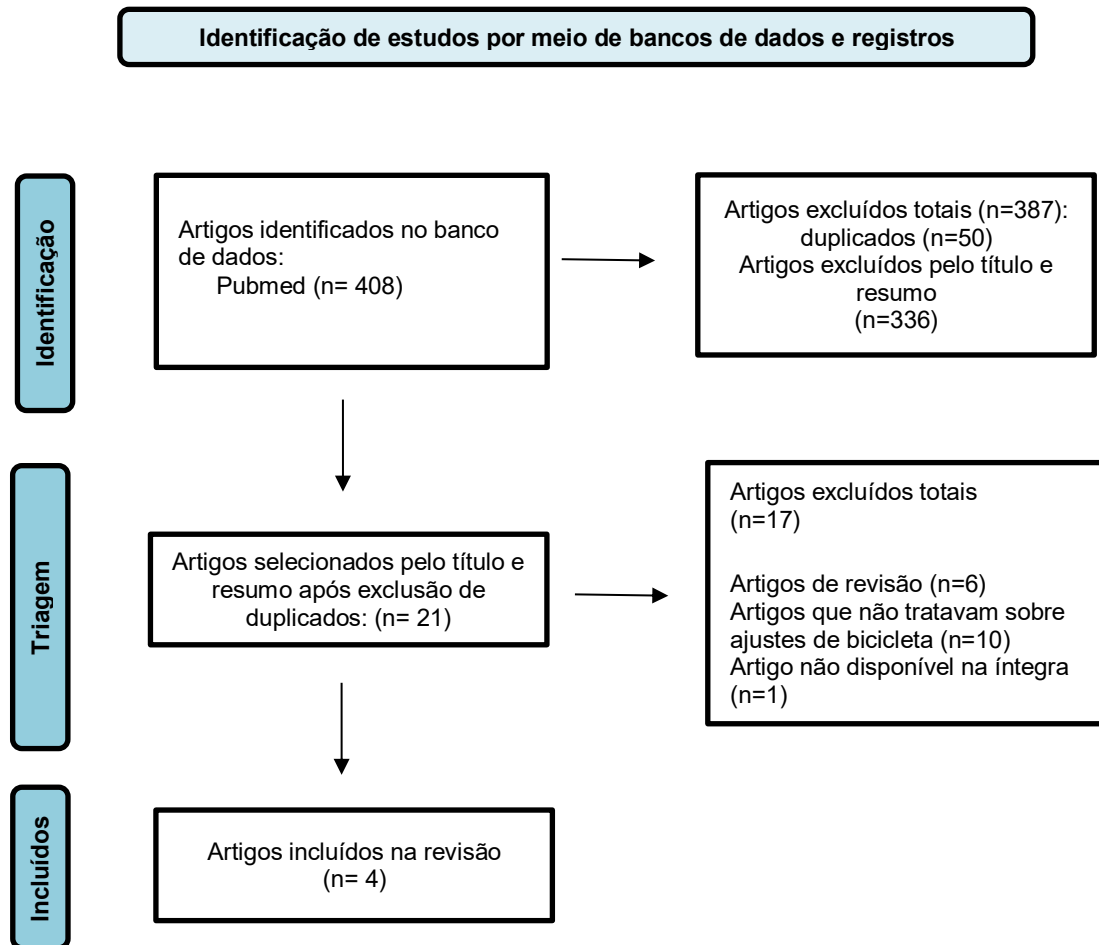
As revisões de literatura são estudos que seguem um protocolo, podendo ser reproduzido por outros autores, apresentando as bases de dados e as estratégias de busca que foram utilizadas, podendo ser um importante documento para tomada de decisão (Galvão; Ricarte, 2019).

A busca da literatura foi realizada na base de dados eletrônica *PubMed*, entre setembro e novembro de 2023. Foram utilizados os descritores em português e em inglês de acordo com o Decs (Descritores em Ciências da Saúde): ergonomia (*ergonomics*), ciclismo (*cycling*), dor nas costas (*back pain*), bicicleta (*bicycling*), ajuste da bicicleta (*bike fit*), lesões (*injuries*), ajuste (*adjustment*), coluna vertebral (*spine*), dor lombar (*low back pain*) agrupados pelo operador booleano AND.

Como critério de inclusão, foram selecionados estudos originais, com texto disponível online e na íntegra, no idioma inglês ou português, no período de 2014 a 2024, que abordassem as lesões prevalentes nos ciclistas e suas causas e aqueles que relacionam o treinamento e o posicionamento à ocorrência de dor lombar em ciclistas amadores e profissionais. Foram excluídos estudos que abordassem lesões traumáticas, cuja população pesquisada era de triatletas e artigos de revisão, cartas do autor, resumos publicados em anais de eventos e editoriais.

Na Figura 1, pode-se observar em detalhes o fluxograma do processo de seleção e inclusão dos estudos.

Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção dos estudos



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Primeiramente, os estudos foram selecionados com base no título e no resumo. A segunda seleção foi feita com base na leitura da íntegra do artigo. Então, foram extraídos dos estudos elegíveis os seguintes dados: autor, em qual revista foi publicada, ano de publicação, população estudada, objetivo e resultados.

3 RESULTADOS

Ao realizar a busca nas bases de dados PubMed, foram encontrados 403 estudos, então após a leitura do título e resumo, somente 4 estudos foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Os resultados foram agrupados em uma tabela (Tabela 1) para melhor visualização.

Tabela 1 - Artigos selecionados após leitura de título e resumo

Autor / Revista / Ano	Título	População	Objetivo	Resultados
1. Bini, R. R.; Hunter, J. R. Sports Biomechanics 2023	Pain and body position on the bicycle in competitive and recreational road cyclists: A retrospective study	71 ciclistas de estrada, desde os recreativos até os competitivos	Comparar a presença de dor em ciclistas de estrada recreativos e de competição e a posição do corpo na bicicleta entre ciclistas com e sem dor	Foram observadas diferenças triviais a moderadas não significativas relativamente à posição do corpo na bicicleta entre os ciclistas com e sem dor. O modelo logístico preditivo não foi significativo, com um ajuste do modelo previsto pelo McFadden R ² de 0,07. Dado que a maioria dos ciclistas referiu dor e conforto, o conforto não é provavelmente um bom indicador do risco de lesões por uso excessivo
2. Brand, A. <i>et al.</i> Research Quarterly for Exercise and Sport 2020	Upper Body Posture and Muscle activation in Recreational Cyclists: Immediate Effects of Variable Cycling Setups	12 ciclistas recreativos foram investigados em quatro posições sentadas diferentes num simulador de bicicleta ajustável	Investigar os efeitos da posição do selim e da distância de alcance na cinemática da parte superior do corpo e na ativação muscular	A alteração da distância de alcance mostrou efeitos biomecânicos consideráveis na cinemática da parte superior do corpo da pélvis e do tronco, mais do que na coluna vertebral ou na atividade dos músculos lombares
3. Dahlquist, M.; Leisz, M. C.; Finkelstein, M. S. Clin J Sport Med	The Club-Level Road Cyclist: Injury, Pain, and Performance	63 ciclistas de estrada experientes	Examinar os hábitos de condução dos ciclistas lesionados,	As medidas de flexibilidade, força e ajuste da bicicleta não previram lesões. As lesões

2015			identificar os fatores relacionados com a procura de tratamento médico, investigar o desempenho dos ciclistas de estrada recreativos em comparação com as normas estabelecidas relativamente às medidas de força e flexibilidade, e propor factores de risco de lesão específicos do ciclismo	anteriores previam lesões futuras. O joelho e a região lombar foram os locais mais frequentemente lesionados.
4. Röhrli, F.; Federolf, P.; Mohr, M. Sports Biomechanics 2023	Ergonomic saddle design features influence lumbar spine motion and can reduce low back pain in mountain biking	28 ciclistas de montanha com histórico de dor lombar relacionada ao ciclismo	Examinar se o conceito de selim SQL-Active pode reduzir a dor lombar em um grupo de ciclistas e se a “tecnologia Active” afeta a cinemática da pélvis e da coluna vertebral e a atividade dos músculos circundantes.	Um design de selim que combina um mergulho longitudinal, uma parte traseira elevada e uma instabilidade lateral sutil pode reduzir a dor lombar aguda em comparação com o selim do próprio ciclista sem recursos ergonômicos específicos. Não houve evidência de maiores amplitudes de movimento no plano frontal do segmento pélvico-espinhal ao usar a tecnologia “Active”

Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Foram selecionados artigos de 2015 a 2023, todos na língua inglesa. A população estudada abrangeu ciclistas recreativos e profissionais, de estrada e de montanha.

4 DISCUSSÃO

A região lombar e as extremidades inferiores são as mais comuns fontes de lesão para os ciclistas, e o atendimento destes requer um entendimento único, do ciclista e da complexa relação entre o ciclista e a bicicleta (Isidro, *et al.* 2022).

Ainda que a posição do corpo na bicicleta seja influenciada pela configuração dos componentes da bicicleta, ainda não está claro como a posição do corpo na bicicleta leva ao desenvolvimento de lesões não traumáticas e dor nos ciclistas (Bini; Hunter, 2023).

Um estudo observacional e prospectivo, realizado nos EUA, mostrou que dos 63 participantes, o maior local de injúrias foi a coluna lombar, seguido por joelho e ombro. Apesar do ajuste da bicicleta auxiliar no alívio da dor, neste estudo não foram encontradas diferenças entre aqueles que fizeram ajustes, e os que não fizeram, mas é importante ressaltar que mais da metade dos participantes que fizeram ajustes profissionais, realizaram há mais de 3 anos (Dahlquist; Leisz; Finkelstein, 2015).

Ainda assim, grande parte dos ciclistas buscam o bike fit para melhorar a performance e o conforto (Soares *et al.* 2023). Alguns ciclistas podem ser influenciados a melhorar a eficiência e à aerodinâmica em vez de focar no conforto, sendo assim, é esperado que o ciclista aceite algum grau de desconforto para melhorar o desempenho em potencial (Dahlquist; Leisz; Finkelstein, 2015).

Em um estudo de corte transversal com 48 ciclistas recreativos e 23 ciclistas profissionais, foi comparado a presença de dor e a posição do corpo na bicicleta entre ciclistas com e sem dor. Os achados mostraram que apesar da prevalência de dor, a maioria dos ciclistas com dor relatou que se sentia confortável durante o ciclismo, sugerindo que o conforto pode não ser uma medida preventiva confiável de dor e lesão por uso excessivo (Bini; Hunter, 2023).

Apesar de não serem achadas grandes diferenças no posicionamento dos ciclistas, neste mesmo estudo, a prevalência de dor foi maior nos ciclistas recreativos do que em ciclistas de elite, podendo sugerir que elementos como programa de treinamento e ajuste da bicicleta, podem ser importantes para prevenir o desenvolvimento de lesões não traumáticas (Bini; Hunter, 2023).

Estes dados estão de acordo com um estudo feito com 36 ciclistas recreativos no Brasil, que mostrou que grande parte apresentou posicionamento inadequado na

bicicleta, e o maior percentual de desajustes foi relacionado ao selim (Cavalcanti *et al.* 2014).

O selim é um dos componentes que influencia diretamente o posicionamento da lombar, por isso, a fim de avaliar a eficácia do “*SQlab Ergowave 611 Active*”, ou “*SQl-Active*”, um selim com tecnologia que promete melhorar o conforto, evitar a dormência perineal e reduzir a dor lombar, foi realizado um estudo experimental com 28 ciclistas de montanha (Röhrli; Federolf; Mohr, 2023).

Ao usar o selim *SQl-Active*, os participantes relataram significativamente menos dor lombar ao terminar a subida da colina em comparação com a subida da colina com seu próprio selim. Então, os resultados mostraram que um design de selim que combina um mergulho longitudinal, uma parte traseira elevada e uma instabilidade lateral sutil pode reduzir a dor lombar aguda em comparação com um selim sem recursos ergonômicos específicos (Röhrli; Federolf; Mohr, 2023).

Um ponto a ser considerado sobre a lombalgia em ciclistas, é que estudos mostram que os ciclistas se lesionam com frequência, porém continuam a participar do ciclismo em volumes iguais aos de seus pares saudáveis, treinando intensamente, independentemente da dor, e os fatores que levaram estes a procurar atendimento médico foi a gravidade da lesão em termos de nível de dor, e a idade do participante (Dahlquist; Leisz; Finkelstein, 2015).

Sobre o posicionamento do ciclista, em um estudo com 12 ciclistas recreativos, foi percebido que a cinemática cervical e lombar permaneceu praticamente inalterada, e a maioria das alterações para estabilizar a parte superior do corpo podem ocorrer nos músculos do braço e do abdome, levando os autores do estudo a concluir que a mudança de ajuste de distância de alcance de neutro para curto, e as modificações na inclinação para baixo do selim, parecem não ter nenhum efeito imediato nos ângulos cervical e lombar ou na atividade muscular lombar durante o ciclismo (Brand *et al.* 2020).

Porém, um estudo realizado no Brasil com 62 ciclistas recreativos indicou que a alteração do alcance dos membros superiores apresenta associação positiva com queixas de lombalgia, mas não conseguiu elucidar se as alterações de posicionamento são consequência ou causa da lombalgia (Soares *et al.* 2023).

Outros autores defendem que a coluna lombar muda durante a prática de ciclismo, predispondo o ciclista a lombalgia, e alguns fatores como empunhadura do

guidão, a altura e distância do selim e o ajuste do selim, tal como ângulo e forma, podem minimizar ou maximizar essas alterações (Isidro, *et al.* 2022).

Sendo assim, a preferência de alguns ciclistas por uma melhor performance e não ao conforto na bicicleta pode levar a futuras lesões no ciclista, e devem ser levadas em consideração ao realizar o atendimento no bike fit.

Para prevenir a lombalgia, além do posicionamento correto na bicicleta, o fortalecimento dos músculos do complexo lombo-pélvico também é indicado (Vicente; Araújo, 2018).

5 CONCLUSÃO

Existem alguns ajustes que podem ser feitos na bicicleta para evitar ou minimizar a ocorrência de lombalgia em ciclistas, tanto recreativos quanto profissionais. Todos os ajustes feitos devem levar em consideração a individualidade do ciclista, e a relação ciclista-bicicleta.

Ainda são necessários mais estudos entre a relação lombalgia x ciclista, para encontrar de fato quais mecanismos desencadeiam a dor na região, e o que deve ser feito para minimizar os danos.

O selim se mostrou uma peça-chave para o bom posicionamento do ciclista, e deve ser avaliado sua distância, ângulo e forma.

Os achados nesta revisão apontam que os ciclistas tendem a suportar um nível de dor e desconforto, o que pode dificultar a prevenção de lesões na coluna e demais partes do corpo.

Cabe aqui destacar a carência de estudos sobre esta temática, principalmente realizados no Brasil, destacando a relevância da presente revisão.

Como limitações deste estudo, destaca-se a busca apenas em uma base de dados e a limitação temporal, que pode não ter identificado mais estudos sobre a efetividade dos ajustes na bicicleta para prevenção de lombalgia.

REFERÊNCIAS

- ASPLUND, C., ST PIERRE, P. Knee Pain and bicycling- Fitting concepto for clinicians. **The Physician and Sports medicine**, v.32, n.4, p. 23-30, 2004. doi: 10.3810/psm.2004.04.201
- BINI, R. R.; HUNTER, J. R. Pain and body position on the bicycle in competitive and recreational road cyclists: A retrospective study. **Sports Biomech.**, v. 22, n.4, p.522-535, abril. 2023. doi: 10.1080/14763141.2021.1942967.
- BECK, D. G. D. S. *et al.* Alterações posturais de ciclistas durante exercício prolongado. **Relatório técnico-científico**, XXIV Seminário de iniciação científica - salão do conhecimento. Unijuí, 2016.
- BRAND, A. *et al.* Upper Body Posture and Muscle Activation in Recreational Cyclists: Immediate Effects of Variable Cycling Setups. **Res Q Exerc Sport.**, v. 91, n.2, p.298-308, jun, 2020. doi: 10.1080/02701367.2019.1665620. Epub 2019 Nov 13. PMID: 31718522.
- CAVALCANTI, V. *et al.* Caracterização Do Posicionamento De Ciclistas Recreacionais De Bicicletas Aerodinâmicas: Dados Preliminares Do Projeto Bike Fit. **Revista Portuguesa De Ciências Do Desporto**, p.5415-5437, 2014.
- DAHLQUIST, M.; LEISZ, M.; FINKELSTEIN, M.. The Club-Level Road Cyclist: Injury, Pain, and Performance. **Clinical Journal of Sport Medicine**, n. 25 v. 2, p. 88-94, March 2015. | DOI: 10.1097/JSM.0000000000000111
- DI ALENCAR, T. A. M. *et al.* Revisão etiológica da lombalgia em ciclistas. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 33, n. 2, p. 507–528, abr. 2011.
- GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA: CONCEITUAÇÃO, PRODUÇÃO E PUBLICAÇÃO. **Logeion: Filosofia da Informação**, Rio de Janeiro, RJ, v. 6, n. 1, p. 57–73, 2019. DOI: 10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73.
- GREGOR, R. **Biomecânica do ciclismo**. Orientador: Prof. Me. Jonas Lírío Gurgel. 89 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado Pleno, pela Faculdade de Educação Física e Ciências do Desporto da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.
- ISIDRO, T. *et al.* Lumbar Spine and Lower Extremity Overuse Injuries. **Phys Med Rehabil Clin N Am**. Feb;33(1):201-214, 2022. doi: 10.1016/j.pmr.2021.08.014.
- KOTLER, D. H.; BABU, A. N.; ROBIDOUX, G. Prevention, evaluation, and rehabilitation of cycling- related injury. **Current sports medicine reports**, n.15, v.3, p. 199-206, 2016. doi: 10.1249/JSR.0000000000000262.
- NAHAS, M. V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. 7. ed.. Florianópolis, 2017. Disponível em: https://bafs.org.br/admin/files/papers/file_llduWnhVZnP7.pdf.

Redação Mobilidade. Ciclismo foi o esporte mais praticado do Brasil em 2023, segundo relatório do app Strava. **Estadão**. 02 de fevereiro de 2024. Acesso em 30 de maio de 2024. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/ciclismo-foi-o-esporte-mais-praticado-no-brasil-em-2023-segundo-relatorio/>

RODRIGUES, A. C. *et al.* Prevalência de dor lombar em ciclistas praticantes em Goiás, amadores das modalidades: mountain bike, time trial e road. **Revista científica multidisciplinar núcleo do conhecimento**. V. 15 n. 2, P 235-246, 2017.

ROHRL, F., FEDEROLF, P., MOHR, M. Ergonomic saddle design features influence lumbar spine motion and can reduce low back pain in mountain biking. **Sports Biomech**, Dec 21:1-17. 2023. doi: 10.1080/14763141.2023.2284173. Epub ahead of print. PMID: 38126726.

SOARES, L. F. *et al.* LOW BACK PAIN AND JOINT POSITION CHANGES IN CYCLISTS: A CROSS-SECTIONAL STUDY. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 29, p. e2021_0413, 2023.

STOELBEN, K. J. V. *et al.* Comportamento do ângulo Q e ângulo de adução do quadril na pedalada de ciclistas: um estudo piloto/ Q angle and hip adduction angle behaviors on cyclists pedaling: pilot study. **Rev. Ed. Física / J. Phys Ed.** Rio de Janeiro, V85, N.3 P. 257-63, 2016.

VICENTE, E. W. dos S.; ARAÚJO, A. R. R. de M. Prevalência da lombalgia em praticantes de ciclismo. **Revista InterScientia**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 137–146, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unipe.edu.br/index.php/interscientia/article/view/669>.