

## FATORES ASSOCIADOS ÀS LESÕES POR OVERUSE EM CICLISTAS AMADORES: UM ESTUDO TRANSVERSAL

*Factors associated with overuse injuries in amateur cyclists: A cross-cutting study*

Thamyris de Freitas Peixoto<sup>1</sup>, Ingrid Jordana Silva Camilo<sup>1</sup>, Virgínia Vitalina de Araújo e Fernandes Lima<sup>2</sup>, Andrei Pereira Pernambuco<sup>3</sup>, Viviane Gontijo Augusto<sup>4</sup>

### RESUMO

**Introdução:** O ciclismo se destaca entre as atividades mais praticadas para a melhora do condicionamento físico e qualidade de vida, porém, quando praticado de maneira inadequada ou sem acompanhamento profissional, pode ser prejudicial ao corpo. As lesões decorrentes desse esporte podem ser classificadas em traumáticas ou por *overuse*. **Objetivo:** Este artigo tem por objetivo verificar a prevalência de lesões musculoesqueléticas por *overuse* e *traumáticas* e analisar quais variáveis explicam a ocorrência das lesões por *overuse* em ciclistas. **Metodologia:** Este é um estudo de caráter transversal. Para a coleta de dados foi utilizado um questionário contendo variáveis sociodemográficas, relativas ao treinamento e à saúde. Foi realizada a análise de modelos lineares generalizados (GLM) assumiu-se distribuição binomial com função de ligação *logit*. **Resultados:** Participaram 123 ciclistas, sendo 77,2% do sexo masculino. A maior parte dos ciclistas que pratica *Mountain Bike*, apresentou lesões traumáticas em membros superiores. Ciclistas acometidos por lesões por *overuse* não faziam acompanhamento profissional e nem praticavam exercícios físicos para prevenção de lesões. **Conclusão:** As lesões por *overuse*, na amostra avaliada, estão associadas ao histórico de lesões traumáticas, falta de exercícios físicos direcionados para a prevenção de lesões e ausência de acompanhamento profissional.

Palavras chave: Lesões esportivas; fisioterapia; ciclismo.

### ABSTRACT

**Introduction:** Cycling stands out among the most practiced activities to improve physical conditioning and quality of life, being a low impact aerobic activity. However, when practiced improperly or without professional supervision, it can be harmful to the body. Injuries can be classified by traumatic or overuse. **Objective:** This article aims to verify the prevalence of overuse and traumatic musculoskeletal injuries and to analyze which variables explain the occurrence of overuse injuries in cyclists. **Methodology:** This is a cross-sectional study with cyclists. A questionnaire containing sociodemographic variables related to training and health was used. The analysis of generalized linear models (GLM) was performed, assuming a binomial distribution with a logit link function. **Results:** 123 cyclists participated, 77,2% male. As a result of the research, it was possible to prove that most mountain bike riders had traumatic injury to the upper limbs. It was also reported that respondents who had overuse injuries do not do professional accompaniment and no do physical exercises to prevent injuries. **Conclusion:** It is concluded that overuse injuries are associated with history of traumatic injuries, lack of physical exercises directed to injury prevention and lack of professional accompaniment.

**Keywords:** athletic injuries; physical therapy; Bicycling.

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Minas Gerais – Divinópolis, Minas Gerais-Brasil

<sup>2</sup> Universidade José do Rosário Vellano e Universidade de Itaúna- Divinópolis e Itaúna, Minas Gerais-Brasil

<sup>3</sup> Centro Universitário de Formiga e Universidade de Itaúna- Formiga e Itaúna, Minas Gerais-Brasil

<sup>4</sup> Universidade José do Rosário Vellano e Universidade do Estado de Minas Gerais – Divinópolis, Minas Gerais- Brasil.

Autor para correspondência: Viviane Gontijo Augusto – Rua: Planalto, N° 210. Bairro: Manoel Valinhas–CEP: 35500-028 Divinópolis, Minas Gerais- Brasil. e-mail: vivianeaugusto2013@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A cada ano aumenta o número de adeptos aos esportes no Brasil, e o ciclismo se destaca como uma das atividades físicas mais praticadas por aqueles que procuram melhorar o condicionamento físico e a qualidade de vida, por meio de exercícios de longa duração<sup>1</sup>. Sabe-se que o ciclismo se tornou um dos esportes mais tradicionais no mundo, os adeptos utilizam essa modalidade como prática competitiva, como lazer ou como meio de locomoção<sup>2</sup>.

O ciclismo, por ser uma atividade aeróbica, de baixo impacto, proporciona benefícios ao corpo, como a preservação da integridade das articulações, melhora do condicionamento físico, cardiorrespiratório, ganho de massa muscular, dentre outros. Além disso, como em outros esportes, o ciclismo pode ser um aliado contra os fatores de risco para doenças crônicas e ou degenerativas<sup>3-6</sup>. Pedalar, traz ainda, benefícios psicológicos e sociais, pois, os praticantes desta atividade relatam sensação de bem-estar, relaxamento das tensões e redução dos níveis de estresse percebido<sup>6</sup>.

Entretanto, cabe ressaltar que, se praticado de maneira inadequada, ou sem acompanhamento profissional, o ciclismo pode ser prejudicial ao corpo devido aos desequilíbrios posturais, musculoesqueléticos, repetitividade e tantas outras alterações /disfunções associados à prática incorreta deste esporte. O aparecimento de sintomas musculoesqueléticos pode colaborar para a redução da prática esportiva, ou até mesmo, para o abandono do esporte<sup>7,8</sup>.

As lesões relacionadas ao ciclismo podem ser classificadas como lesões agudas ou traumáticas que são aquelas resultantes de quedas ou impactos, e lesões crônicas ou por *overuse*<sup>8</sup>. Neste estudo, foram consideradas lesões por *overuse* aquelas resultantes do acúmulo de estresse relacionado ao treino que levaram a interrupção do treino por pelo menos um dia. Estas lesões são associadas ao gestual esportivo, a repetitividade, má postura, desequilíbrios musculares e à biomecânica inadequada<sup>9</sup>. Todos os ciclistas, independentemente da modalidade que praticam, estão sujeitos a lesões traumáticas e as por *overuse*<sup>9</sup>.

As regiões anatômicas mais acometidas por lesões durante a prática do ciclismo são: coluna cervical, joelhos, glúteos, punho e coluna lombar<sup>8,10</sup>. O aparecimento e evolução dos sintomas é decorrente de uma diversidade etiológica incluindo: a intensidade e duração dos treinos, o tipo de terreno percorrido, duração e ritmo da pedalada, condições climáticas e ambientais, má utilização ou falta de equipamentos de segurança ou acessórios<sup>11,12</sup>. Entretanto outros fatores podem estar associados ao risco de desenvolvimento de lesões e, ainda são escassos na literatura os estudos que investigaram a prevalência e a associação da prevalência com fatores de risco de lesões em ciclistas. Tal fato prejudica a definição e implementação de estratégias preventivas<sup>12,13</sup>.

O objetivo deste estudo foi verificar a prevalência de lesões musculoesqueléticas por *overuse* e traumáticas. Descrever as características sociodemográficas dos participantes e analisar o grau de associação destas variáveis com a ocorrência de lesões por *overuse* em ciclistas.

## MÉTODOS

### Delineamento do estudo

O estudo teve caráter observacional transversal.

### Amostra

A amostra foi selecionada, por conveniência, de forma não probabilística, a partir de uma lista de praticantes disponibilizada por uma associação de ciclistas. Os ciclistas indicados pela associação também puderam indicar outros voluntários para o estudo. Foram incluídos na amostra indivíduos que praticam o ciclismo, de ambos os sexos, com idade entre 12 e 65 anos, com o mínimo de 1 ano de prática, com ou sem história de lesões musculoesqueléticas por *overuse* (neste estudo, foram consideradas lesões por *overuse* toda lesão musculoesquelética crônica, ou seja, com mais de 3 meses que surgiu de forma insidiosa) e que concordaram em participar do estudo assinando Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### Crítérios éticos e procedimentos

Os princípios éticos foram respeitados e o estudo está de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade do Estado de Minas Gerais sob o parecer 2.812.197.

Todos os dados foram coletados por dois pesquisadores treinados, em locais e datas escolhidos pelos dos ciclistas. Para coleta de dados, foi elaborado um questionário contendo variáveis sociodemográficas, relativas ao treinamento e à saúde. A saber: Idade (anos), sexo, Peso (kg), altura (m), tempo de prática de ciclismo (meses), frequência ciclismo, duração do treino (minutos), distância do treino (km), acompanhamento por profissional, histórico de cirurgia, participação em competições, dias por competição, problemas de saúde (perguntou-se sobre diagnósticos recebidos, relacionados a doenças crônicas não transmissíveis), *Bike Fit* ((técnica usada para adequar a bicicleta ao biotipo, perfil físico-funcional e objetivos do ciclista uso), uso de medicamentos, outras modalidades de esporte, frequência de outras modalidades, lesão traumática, exercícios para prevenção de lesões. Estas variáveis foram utilizadas como possíveis preditores que maximizavam a explicação da variância na ocorrência ou não de lesões por *overuse*, através de modelos lineares generalizados (GLM).

### Análises estatísticas

Foram realizadas as análises descritivas e os testes de normalidade das variáveis. Em seguida, para verificar a diferença estatística entre os grupos de indivíduos que sofreram ou não lesões por *overuse*, considerando as variáveis quantitativas, foram usados os testes *teste-t* (para variáveis com distribuição normal) ou teste de *Mann-Whitney* (para variáveis com distribuição não normal).

Para avaliar se havia diferença significativa entre as proporções de indivíduos que sofreram ou não lesões por *overuse* de acordo com as variáveis qualitativas relativas ao treino e à saúde foram realizados testes do qui-quadrado. A partir dos testes bivariados foram criados modelos lineares generalizados (GLM). Para estes modelos assumiu-se distribuição binomial com função de ligação logit. O modelo mínimo adequado foi construído removendo-se variáveis explicativas não significativas ( $p > 0,1$ ) do modelo completo, seguido de análises de resíduos e avaliação de adequação de distribuição dos resíduos<sup>14</sup>.

As análises estatísticas foram realizadas no software R. Todos os testes foram realizados considerando um nível de significância de  $\alpha = 0,05$  ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS

Participaram do estudo 123 ciclistas, com média de idade de  $39,5 \pm 10,2$  anos, sendo 77,2% do sexo masculino. Quanto à escolaridade, 78,0% concluíram o ensino médio ou ensino superior, e 56,1% possuíam companheiros de vida.

A análise descritiva das variáveis relativas ao treino mostrou que a 67,2% dos participantes praticavam apenas *Mountain Bike*, 8,2% praticavam ciclismo de estrada (*Road*) e 25,6% praticavam as duas modalidades. O histórico de ciclismo variou de dois a seis anos de prática, sendo que 52,0% dos ciclistas praticavam o esporte há menos de quatro anos. A frequência semanal de treino era de até três vezes para 64,2% da amostra e 35,8 treinavam mais de três vezes por semana. A duração semanal dos treinos era de três horas ou menos para 87,5% dos entrevistados e, apenas 12,5% treinavam mais de três horas semanais.

Sobre as lesões, observou-se que as traumáticas foram relatadas por 36 participantes (29,3%), sendo levemente mais frequente em

membros superiores (53,6%). Apenas 23 (18,7%) disseram ter sofrido lesões por *overuse*. Somente 11 (8,9%) declaram ter algum problema de saúde (doenças crônicas não transmissíveis como diabetes ou hipertensão). No entanto, 24 (19,5%) afirmam usar algum tipo de medicamento.

Na tabela 1, observa-se que dentre os entrevistados que relataram lesão por *overuse*, a maior parte não realizou nenhum tipo de cirurgia, não apresentava nenhum tipo de problema de saúde e não utilizava medicamentos. Por outro lado, a maioria não realizou Bike Fit, não teve acesso a acompanhamento profissional nos treinos e não realizou exercícios físicos específicos para prevenção de lesões.

Na tabela 2, observa-se que nem a idade, nem as variáveis relativas ao treinamento e/ou aos aspectos antropométricos apresentaram valor significativo na distribuição dos participantes em grupos com e sem lesões por *overuse*.

No modelo mínimo adequado, as variáveis que maximizaram a explicação da variância na ocorrência ou não de lesões por *overuse*, foram: relato de lesões traumáticas, prevenção (relato de prática de exercícios físicos especializados para prevenção de lesões), acompanhamento profissional (treino realizado com acompanhamento profissional) tabela 3.

**Tabela 1.** Distribuição dos entrevistados segundo ocorrência de lesões por *overuse* e variáveis socio-demográficas e relativas ao treinamento e à saúde.

		Lesões por <i>overuse</i>		valor-p
		Não	Sim	
Acompanhamento por profissional	Não (n=90)	0,70	0,87	0,079
	Sim (n= 33)	0,30	0,13	
Cirurgia	Não (n=70)	0,55	0,65	0,368
	Sim (n= 53)	0,45	0,35	
Participação em competições	Não (n= 82)	0,65	0,74	0,406
	Sim (n= 41)	0,35	0,26	
Problemas de saúde	Não (n=112)	0,90	0,96	0,355
	Sim (n=11)	0,10	0,04	
Bike Fit	Não (n=89)	0,74	0,65	0,404
	Sim (n = 34)	0,26	0,35	
Uso de medicamentos	Não (n= 99)	0,81	0,78	0,767
	Sim (n= 24)	0,19	0,22	
Lesão traumática	Não (n=100)	0,81	0,30	0,000
	Sim (n= 23)	0,19	0,70	
Exercícios para prevenção de lesões	Não (n= 86)	0,73	0,57	0,130
	Sim (n= 37)	0,27	0,43	

**Tabela 2.** Distribuição dos entrevistados segundo ocorrência de lesões por *overuse* e variáveis relativas ao treinamento e a dados antropométricos.

Lesão	Variável descritora	N	Mediana	25%	75%	Valor p
Não	Idade (anos)	99	38,8	31,0	47,0	0.626
Sim		23	37,6	36,0	46,0	
Não	Peso (kg)	100	74,0	65,0	82,0	0.990
Sim		23	72,0	64,0	80,0	
Não	Tempo de prática (meses)	100	48,0	24,0	138,0	0.902
Sim		23	48,0	24,0	120,0	
Não	Frequência outras atividades	61	2,0	2,0	3,0	0.607
Sim		20	2,0	1,3	3,8	
Não	Frequência ciclismo	96	3,0	2,0	4,0	0.994
Sim		20	3,0	2,0	4,0	
Não	Duração do treino (minutos)	97	120,0	120,0	180,0	0.357
Sim		23	120,0	60,0	150,0	
Não	Distância do treino (km)	99	40,0	30,0	50,0	0.377
Sim		23	40,0	30,0	50,0	
		N	Média	Desvio padrão	Erro padrão	Valor p
Não	Altura (m)	100	1,7	0,08	0,00	0.386
Sim		23	1,7	0,09	0,01	

Para as variáveis categóricas foi realizado o teste de *Mann-Whitney* e para a variável altura o teste *t de student* e N é o número total de indivíduos em cada grupo.

**Tabela 3.** Análise de variância dos modelos mínimos adequados mostrando os efeitos das variáveis sociodemográficas relativas ao treinamento e à saúde sobre a ocorrência de lesões por *overuse*.

Variável resposta	Variáveis explicativas	Variância	GL	Variância dos resíduos	$\chi^2$	P	OR (IC95%)
Lesões por <i>overuse</i>	Lesão traumática	21,40	121	97,13	15,51	<0,001	10,103 (3,392-30,090)
	Prevenção	3,31	120	93,82	4,17	0,069	4,572 (1,313-15,914)
	Acompanhamento por profissional	3,67	119	90,15	5,13	0,055	4,295 (0,866-21,294)
Modelo mínimo adequado					p < 0,0001		

GL é o grau de liberdade.  $\chi^2$  é do teste de qui-quadrado para cada uma das variáveis explicativas em relação ao modelo.

## DISCUSSÃO

Este estudo revelou o perfil sociodemográfico, de treinamento e de saúde de ciclistas desta amostra, onde, a maioria dos ciclistas é do sexo masculino e concluiu o ensino médio ou superior. A maior parte dos participantes pratica ciclismo há menos de quatro anos, com uma frequência semanal de até três vezes por semana, com treinos com duração de até três horas no total da semana. A modalidade mais praticada é o *Mountain bike*. A maioria não relatou nenhum problema de saúde e, menos de um quarto apresentou algum tipo de lesão musculoesquelética.

O perfil sociodemográfico encontrado neste estudo corrobora Araújo (2013)<sup>15</sup>, no que diz respeito à predominância do sexo masculino. Segundo Araújo, ainda há um preconceito social sobre a prática do ciclismo pelo público feminino, um dos fatores que podem desfavorecer a participação de mulheres neste esporte.

Avaliando as características relacionadas à saúde dos ciclistas, observou-se que 90% da amostra não apresentou nenhum problema de saúde. Este fato pode estar associado à prática de esportes com regularidade, uma vez que sabidamente, exercícios físicos realizados de forma regular podem atuar como fator de proteção para diversas doenças<sup>15,16</sup>. Estima-se que 6% das doenças cardiovasculares e 7% dos casos de diabetes tipo 2 (DM2) no mundo são causados por inatividade física<sup>17</sup>.

Importante destacar que a história de lesões traumáticas, a falta de realização de exercícios físicos voltados para a prevenção de lesões e a ausência de acompanhamento por um profissional de saúde na realização dos treinos foram as variáveis que explicaram de forma significativa o aparecimento de lesões por *overuse*. A análise das variáveis explicativas sugere que lesões traumáticas podem deixar sequelas articulares, ósseas e músculo-tendíneas que dificultam o equilíbrio biomecânico e assim, podem favorecer o aparecimento de lesões por *overuse*. Alencar e colaboradores (2012)<sup>3</sup> em um estudo de revisão sobre *overtraining* em ciclismo, recomendam

ao ciclista que procure tratamento imediato sempre que for diagnosticada qualquer lesão musculoesquelética na fase aguda. De acordo com os autores, tal conduta pode evitar que o ciclista tenha que se afastar das atividades esportivas por períodos prolongados. O que certamente comprometeria o desempenho no esporte.

Estudos apontam que as lesões crônicas ou por *overuse*, em ciclistas podem estar relacionadas com treino ou técnica inapropriados, bicicleta ou equipamentos inadequados, fatores anatômicos e funcionais, retrações musculotendinosas ou desequilíbrios musculares<sup>18-20</sup>. Cabe ressaltar que parte destas variáveis são modificáveis e programas de prevenção e ou promoção da saúde podem ser planejados e implementados afim de minimizar os riscos para os ciclistas. É importante que tais programas sejam elaborados por profissionais de saúde capacitados.

As disfunções/alterações musculoesqueléticas encontradas em ciclistas, estão, pelo menos em parte, relacionadas ao conjunto bicicleta/atleta. Neste sentido, faz-se necessário uma avaliação profissional sistemática com a finalidade de identificar possíveis inconsistências no conjunto, com o intuito de se prevenir e ou minimizar os acometimentos musculoesqueléticos. Segundo Dos Santos e colaboradores (2016),<sup>21</sup> a falta de acompanhamento profissional na prática esportiva prejudica a coleta de importantes variáveis fisiológicas que poderiam ser utilizadas pelo profissional de saúde no momento do pensamento e tomada de decisão clínica<sup>22</sup>.

Embora neste estudo, não tenha sido encontrada associação significativa entre a presença de lesões por *overuse* e a não utilização de *Bike Fit* como ferramenta de prevenção e promoção da saúde de ciclistas, acredita-se que o *Bike Fit* possa contribuir para a melhora da relação ciclista/bicicleta. A falta de associação entre estas variáveis, neste estudo pode ser atribuída ao pequeno número de participantes que foram submetidos ao *Bike Fit* (somente 29,2%). Afinal, o propósito do *Bike Fit* é ajustar adequadamente a bicicleta ao biotipo, perfil físico-funcional e objetivos do ciclista, como apresentado por Millour e Bertucci (2019)<sup>23</sup>. Um estudo, recente, com 849 ciclistas no Brasil, apontou que este é um recurso capaz de melhorar o conforto e minimizar a ocorrência de dor durante a prática de ciclismo<sup>24</sup>.

Para Carneiro et al. (2013)<sup>25</sup> as lesões resultantes de alterações biomecânicas, mesmo sem acompanhamento profissional, tendem a aparecer quando o tempo de prática esportiva se aproxima de sete anos. Isso pode explicar, pelo menos em parte, a baixa prevalência de lesões encontradas na amostra deste estudo. Já que dentre os ciclistas avaliados o tempo de prática não superou os seis anos. Embora a prevalência seja baixa, cerca de 19%, torna-se urgente e necessário o acompanhamento profissional das pessoas que, independentemente do tempo de prática, já apresentaram lesões.

Uma limitação deste estudo é que a amostra foi selecionada por conveniência e de forma não probabilística, o que pode ter gerado um viés de seleção de pessoas mais saudáveis. Outra possível limitação é o fato que todas as variáveis foram coletadas segundo o relato do paciente, podendo gerar um viés de memória ou de interpretação. Considerando estas limitações, recomenda-se cautela na generalização dos resultados apresentados.

Ressalta-se a importância do maior envolvimento de profissionais da saúde com questões relacionadas ao desporto a fim de minimizar

a incidência de lesões. Sugere-se que pesquisas futuras abordem questões não endereçadas neste artigo, tais como o acompanhamento dos ciclistas por longos períodos, o uso de ferramentas quantitativas de avaliação e os efeitos de técnicas de intervenção, tais como o *Bike Fit*. Afinal, o ciclismo é um dos esportes que mais cresce no Brasil<sup>2</sup> e, de certo modo, falta dados que respaldem a atuação do profissional de saúde, bem como sobre a prática segura do esporte. Diagnosticar as lesões e as regiões mais acometidas em desportistas é apenas uma etapa do processo de avaliação de lesões por *overuse*. Determinar quais aspectos biomecânicos e psicossociais que contribuíram para o aparecimento destas lesões é um fator fundamental na prática clínica da fisioterapia esportiva.

## CONCLUSÃO

As lesões esportivas são multifatoriais e complexas por natureza, neste estudo as lesões por *overuse* em ciclistas foram associadas com a história de lesões traumáticas, falta de exercícios físicos específicos para prevenção de lesões e falta de acompanhamento por profissionais durante os treinos. A criação de programas educativos e palestras informativas voltados para a população de ciclistas, pode ser uma boa estratégia de conscientização e busca por melhorias e prevenção de agravos na saúde.

## REFERÊNCIAS

1. Lima, Dartel F., Lohran A. Lima, and Michael P. da Silva. "Tendências temporais dos tipos principais de exercício físico e esporte praticados no lazer na cidade de Curitiba, Brasil: 2006-2014." *Rev. Bras. Ciênc. Mov.* 2017; 25:98-105.
2. Hallal, Pedro C., et al. "Tendências temporais de atividade física no Brasil (2006-2009)." *Rev. Bras. de Epidemiol.* 2011; 14(1): 53-60.
3. Di Alencar, Thiago Ayala Melo, Karinna F. de Sousa Matias, and Bruno do Couto Aguiar. "Lesões Agudas em Ciclistas." *Rev. Movim.* 2012; 5(3): 247-256.
4. Orsini, N., Bellocco, R., Bottai, M., Pagano, M., Andersson, S. O., Johansson, J. E.; A prospective study of lifetime physical activity and prostate cancer incidence and mortality. *Br J Cancer.* 2009; 101(11): 1932-1938. doi: 10.1038/sj.bjc.6605404.
5. Junior, H. C. S., Junior, J. T. S., da Silva Lima, W., dos Santos Cavalcanti, C. B., & Souza, A. O. S. Análise Antropométrica Comparativa entre a Elite de Ciclistas de estrada Pernambucanos e a Elite de Ciclistas Australianos. *Rev. Bras. Presc. e Fisiol. Exerc.* 2009; 3(13):63-68.
6. Clarsen, B., Krosshaug, T., & Bahr, R. (2010). Overuse injuries in professional road cyclists. *Am J Sports Med.* 2010; 38(12): 2494-2501.
7. Barrios, C., Bernardo, N. D., Vera, P., Laíz, C., & Hadala, M. (2015). Changes in sports injuries incidence over time in world-class road cyclists. *Int J Sports Exerc Med.* 2015; 36(03): 241-248.
8. Fordham, S., Garbutt, G., & Lopes, P. Epidemiology of injuries in adventure racing athletes. *Br J Sports Med.* 2004; 38(3): 300-303.
9. De Souza Carvalho, T., Ferreira, J. B., de Amorim, J. F., de Jesus Lima, M., & de Moraes, K. C. S. Prevalência de sintomas osteomusculares em praticantes de mountain bike. *Rev. InterScientia.* 2017; 5(1): 189-203.
10. Gopinath, B., Jagnoor, J., Craig, A., Kifley, A., Dinh, M., Ivers, R., ... & Cameron, I. D. (2016). Describing and comparing the characteristics of injured bicyclists and other injured road users: a prospective cohort study. *BMC public health*, 16(1), 1-10.
11. Pimentel, S., Pires, F. Lesões crônicas do joelho em ciclistas. *SMPR* 2011; 20(1).
12. Barrios, C., Bernardo, N. D., Vera, P., Laíz, C., & Hadala, M. Changes in sports injuries incidence over time in world-class road cyclists. *Int Sports Med.* 2015; 36(03): 241-248.
13. De Bernardo, N., Barrios, C., Vera, P., Laíz, C., & Hadala, M. Incidence and risk for traumatic and overuse injuries in top-level road cyclists. *J Sport Health Sci.* 2012; 30(10): 1047-1053.

14. Crawley, M. J. *The R book*. John Wiley Sons. 2012
15. Awick, E. A., Wójcicki, T. R., Olson, E. A., Fanning, J., Chung, H. D., Zuniga, K., ... & McAuley, E. Differential exercise effects on quality of life and health-related quality of life in older adults: a randomized controlled trial. *Qual Life Res.* 2015; 24(2): 455-62.
16. Cruz, M. S. D., Bernal, R. T. I., Claro, R. M. Trends in leisure-time physical activity in Brazilian adults (2006-2016). *Cad. saude publica*, 2018; 34(10).
17. Esteban, C., Quintana, J. M., Aburto, M., Moraza, J., Egurrola, M., Pérez-Izquierdo, J; Capelastegui, A. Impacto of changes in physical activity on health-related quality of life among patients with COPD. *Eur Respir j.* 2010; 36(2): 292-300.
18. Wanich, T., Hodgkins, C., Columbier, J. A., Muraski, E., & Kennedy, J. G. Cycling injuries of the lower extremity. *Cycling injuries of the lower extremity. J Am Acad Orthop Surg*, 2007; 15(12): 748-756
19. Abt, J. P., Smoliga, J. M., Brick, M. J., Jolly, J. T., Lephart, S. M., & Fu, F. H. Relationship between cycling mechanics and core stability. *J Strength Cond Res.* 2007; 21(4):1300-1304.
20. Piotrowska, S. E., Majchrzycki, M., Rogala, P., & Mazurek-Sitarz, M. Lower extremity and spine pain in cyclists. *Ann Agric Environ Med* 2017; 24(4): 654-658.
21. Kleinpaul, J.F. Efeito da altura do selim na cinemática da lombar de ciclistas. *Motriz Rev. Educ. Fís.* 2012;18(4):783-794.
22. Dos santos, M.; Gomes J.; Biesek, S.; "Avaliação do perfil antropométrico e consumo alimentar adolescentes jogadores de futsal." *RBNE-Rev. Bras de Nutrição Esport.* 2016; 9(53): 463-470.
23. Millour G, Duc S, Puel F, Bertucci W. Comparison of static and dynamic methods based on knee kinematics to determine optimal saddle height in cycling. *Acta Bioeng Biomech.* 2019;21(4):93-99. PMID: 32022807
24. Quesada, J.; Zachary Y.; Bertucci, W.; Carpes, F. The association of bike fitting with injury, comfort, and pain during cycling: An international retrospective survey. *Eur J Sports Sci*, 2019; 19(6):842-849.
25. Carneiro, J. G., Bortolotti, H., Camata, T. V., Bigliassi, M., Kanthack, T. F. D., Altimari, L. R. Effects of caffeine on performance and mood of cyclists. *Rev. da Educ Fisic* 2013; 24(2): 279-286.