

COMPARAÇÃO DE DOIS PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO DE PRENSÃO MANUAL EM CICLISTAS DA MODALIDADE BMX

Robson da Silva Miranda¹, Luciano Bernardes Leite², Larissa Quintão Guilherme²
Rusdael Mauro Bandeira Cardozo¹, Sebastião Felipe Ferreira Costa²
Leonardo Mateus Teixeira de Rezende², Lucas Rogério dos Reis Caldas³
Guilherme de Azambuja Pussieldi¹

RESUMO

Objetivo: Este estudo objetivou caracterizar os parâmetros da curva de força de preensão manual ao longo do tempo, utilizando dois protocolos de avaliação (contínuo e intervalar) em atletas de BMX. **Materiais e Métodos:** A amostra foi composta por 10 ciclistas da modalidade BMX do sexo masculino, com idade entre 21 e 27 anos e com mais de cinco anos de experiência em competições e filiados à federação esportiva da modalidade. No protocolo intervalar, realizou-se uma contração por segundo durante 30 segundos. Os dados foram coletados de forma randomizada entre os membros dominantes e não dominantes dos voluntários, sendo feita uma única coleta em cada membro por protocolo. Para verificar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro-Will. Para comparar a força máxima e do tempo para atingir a força máxima entre a mão direita vs. mão esquerda, e entre os protocolos contínuo vs. intervalar, utilizou-se o teste t de Student. A análise do comportamento da força de preensão manual ao longo do tempo foi realizada por meio da ANOVA two way de medidas repetidas, seguida do post hoc de Tukey. O nível de significância adotado foi de 5%. **Resultados:** A mão não-dominante foi capaz de atingir a força máxima em menor período em ambos os protocolos. Não houve diferença significativa entre os membros nas forças máxima e média geradas. **Conclusão:** Constatou-se que a força de preensão manual máxima foi similar nos dois protocolos utilizados em comparação a mão dominante e não-dominante.

Palavras-chave: Ciclismo. Força da mão. Protocolos. Desempenho esportivo.

ABSTRACT

Comparison of two handgrip evaluation protocols in BMX cyclists

Objective: This study aimed to characterize the parameters of the handgrip strength curve over time, using two evaluation protocols (continuous and interval) in BMX athletes. **Materials and Methods:** The sample consisted of 10 male BMX cyclists, aged between 21 and 27 years old, with more than five years of experience in competitions and affiliated to the sport's federation. In the interval protocol, one contraction was performed per second for 30 seconds. Data were randomly collected between the dominant and non-dominant limbs of the volunteers, with a single collection being performed on each limb per protocol. To verify the normality of the data, the Shapiro-Will test was used. To compare maximum strength and time to reach maximum strength between right hand vs. left hand, and between continuous vs. intervals, Student's t test was used. The analysis of handgrip strength behavior over time was performed using two-way ANOVA for repeated measures, followed by Tukey's post hoc. The significance level adopted was 5%. **Results:** The non-dominant hand was able to reach maximum force in a shorter period in both protocols. There was no significant difference between limbs in the maximum and mean forces generated. **Conclusion:** It was found that the maximum handgrip strength was similar in the two protocols used in comparison to the dominant and non-dominant hand.

Key words: Cycling. Hand strength. Protocols. Sports performance.

1 - Universidade Federal de Viçosa, Campus Florestal, Brasil.

2 - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

3 - Faculdade Santa Rita-FASAR, Conselheiro Lafaiete, Minas Gerais, Brasil.

INTRODUÇÃO

O ciclismo é um esporte com várias modalidades, sendo que algumas se desenvolvem em estradas.

O Mountain Bike (MTB) é uma das modalidades mais difundidas, acontecendo em circuitos de até 5000 Km, durando até 23 dias (Burke, 2003).

As provas podem acontecer também em pista, como o Bicycross, popularmente conhecido como BMX, com um percurso que varia de 330 a 450 metros.

O BMX tem como característica acontecer em velocidades extremamente elevadas, com duração de prova entre 30 e 45 segundos (Campillo, Doremus e Hespel, 2007).

Durante a última década, eventos de BMX têm se tornado muito populares e, em 2008, foi realizada nos Jogos Olímpicos de Pequim, a primeira prova oficial em uma Olimpíada (Union Cycliste Internationale, 2018).

Levando em consideração a importância atribuída ao ciclismo após a inserção nos jogos olímpicos, investigações científicas vem sendo realizadas objetivando elucidar os diversos fatores inerentes ao desempenho atlético nestas modalidades, como, lesões (Worrell, 1985; Brogger-Jensen, Hvass e Bugge, 1990), a ingestão de bicarbonato e rendimento (Zabala e colaboradores, 2008), a frequência cardíaca e ansiedade pré-competitiva (Mateo, Blasco-Lafarga e Zabala, 2011).

Contudo, não encontramos nenhum trabalho que direcionou sua atenção para a força de preensão manual de ciclistas e sua influência no rendimento.

A força de preensão manual é aquela exercida quando os dedos contraem, de forma voluntária, em condições biocinéticas normais (Koley, Gandhi e Pal Singh, 2007).

O movimento de preensão manual tem características de força e fadiga musculares diferentes em relação à forma como é efetuada a contração muscular, a qual normalmente é feita de forma contínua ou intervalada (Serrano e colaboradores, 2009; Marin e colaboradores, 2010).

Esta medida é muito utilizada como parâmetro de saúde em idosos (Martin e colaboradores, 2015), mas pouco se estuda a efetiva avaliação no esporte.

A maioria dos protocolos de avaliação da preensão manual em atletas limita-se à

avaliação dos valores de força máxima (uma repetição máxima ou 1RM mantida por aproximadamente 5 segundos) (Bertuzzi, Franchini e Kiss, 2005; Oliveira e colaboradores, 2006; Serrano e colaboradores, 2009; Andreato e colaboradores, 2011).

Entretanto, a análise de outros parâmetros como a curva de força e o tempo de preensão manual podem fornecer informações acerca do processo de fadiga instaurado na musculatura avaliada, além de possíveis déficits na bilateralidade (Franchini, Taniko e Pereira, 2003; Junior e colaboradores, 2009).

Embora existam muitos estudos de preensão manual publicados, alguns resumem dados obtidos com instrumentos e procedimentos diferentes dos recomendados pela American Society of Hand Therapists (ASHT, 2015), dificultando comparações entre os estudos (Bertuzzi, Franchini e Kiss, 2005).

Dessa forma, estudar a força de preensão manual em atletas BMX é importante, pois não se sabe se uma possível diferença na força entre a mão esquerda e a direita pode levar a algum desequilíbrio durante a prova, inclusive em momentos específicos como durante passagem dos obstáculos.

Além disso, um déficit de força na mão que freia pode contribuir para estes desequilíbrios.

Detalhes como esses – em atletas de alto rendimento – podem fazer a diferença para a aquisição de bons resultados (Fernandes e Marins, 2011).

Portanto, o objetivo deste estudo é caracterizar os parâmetros da curva de força de preensão manual ao longo do tempo, obtida em dois protocolos de avaliação (contínuo e intervalar), em atletas de BMX.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram da pesquisa 10 (dez) ciclistas da modalidade BMX do sexo masculino com idade entre 21 e 27 anos e com mais de cinco anos de experiência em competições e filiados à federação esportiva da modalidade.

Para participar da pesquisa nenhum dos sujeitos poderiam apresentar lesões nas articulações dos membros, cotovelos ou ombros (Silva e colaboradores, 2015).

Todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido –

obrigatório segundo o Conselho Nacional de Saúde, resolução nº 466/12 - sobre pesquisas envolvendo seres humanos.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, sob protocolo nº 1.588.762 de 14 de junho de 2016.

Procedimentos

O estudo limitou-se a caracterizar os parâmetros da curva de força de preensão manual e tempo obtidos em dois tipos de protocolos de avaliação (contínuo e intervalar) (Silva e colaboradores, 2015).

Aplicou-se os protocolos de avaliação nos voluntários, que foram instruídos realizar a preensão manual por meio da flexão total do 2º ao 5º dedo sobre a região palmar, inibindo da ação do polegar (Silva e colaboradores, 2015).

Os dados foram coletados de forma randomizados entre os membros dominantes e não dominantes dos voluntários, sendo feita uma única coleta em cada membro por protocolo.

No protocolo contínuo os voluntários realizaram preensão manual máxima durante 30 segundos ininterruptamente. No protocolo intervalar, realizou-se uma contração por segundo durante 30 segundos, sendo marcado por um metrônomo digital (PC Metrome 1.0), ajustado na frequência de 1 Hz.

Em ambos os protocolos foi adotado o posicionamento sugerido pela ASHT (2015), no qual, os sujeitos permaneceram sentados com a coluna ereta e mantiveram o ângulo de flexão do joelho em 90 graus.

O ombro permaneceu aduzido e com rotação neutra, o cotovelo flexionado a 90 graus, com antebraço em meia pronação e punho neutro, com possibilidade de movimentá-lo até 30 graus de extensão.

O braço estava suspenso e a mão posicionada no dinamômetro que era

sustentada pelo avaliador (Soares e colaboradores, 2012). A empunhadura usada foi de 0,055 m (Ruiz-Ruiz e colaboradores, 2002).

Para mensuração da força de preensão manual utilizou-se o dinamômetro manual da Miotec DM 100 (Porto Alegre, Brasil) acoplado ao eletromiógrafo de quatro canais Miotol 400 (Miotec, Porto Alegre, Brasil).

Para aquisição e armazenamento dos dados o software MiotecSuite 1.0® foi utilizado em frequência de aquisição de 100Hz.

O quilograma de força (Kgf) foi padronizado como a unidade de medida aplicada para variável de força, em acordo com estudos prévios (Haidar e colaboradores, 2004; Bertuzzi; Franchini e Kiss, 2005; Nicolay e Walker, 2005; Silva e colaboradores, 2015).

Análise estatística

A verificação da normalidade dos dados foi feita por meio do teste de Shapiro-Will. O teste t de Student foi usado para a comparação da força máxima e do tempo para atingir a força máxima entre a mão direita vs. mão esquerda, e entre os protocolos contínuo vs. intervalar.

A análise do comportamento da força de preensão manual ao longo do tempo foi realizada por meio da ANOVA two way de medidas repetidas, seguida do post hoc de Tukey. As análises foram realizadas utilizando o software GraphPad Prism 7.0, adotando um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

A Tabela 1 estão descritos os valores de força máxima (FM) e tempo (T) para atingir a força máxima no protocolo contínuo e intervalar nas mãos direita e esquerda. Nenhuma diferença significativa foi observada.

Tabela 1 - Força máxima e tempo atingidos nos diferentes protocolos em ambas as mãos.

Variáveis	Intervalar		Contínuo	
	FM	T	FM	T
Mão Direita	48,59 ± 2,63	6,18 ± 1,97	47,74 ± 2,57	1,96 ± 1,01
Mão Esquerda	45,77 ± 2,51	6,23 ± 2,28	42,65 ± 2,96	1,13 ± 0,49

Dados são valores em média e desvio padrão. FM= força máxima; T= tempo.

Na Figura 1 estão descritos os valores de força de preensão manual ao longo do tempo durante os protocolos contínuo (A) e

intervalado (B). Nenhuma diferença significativa foi observada.

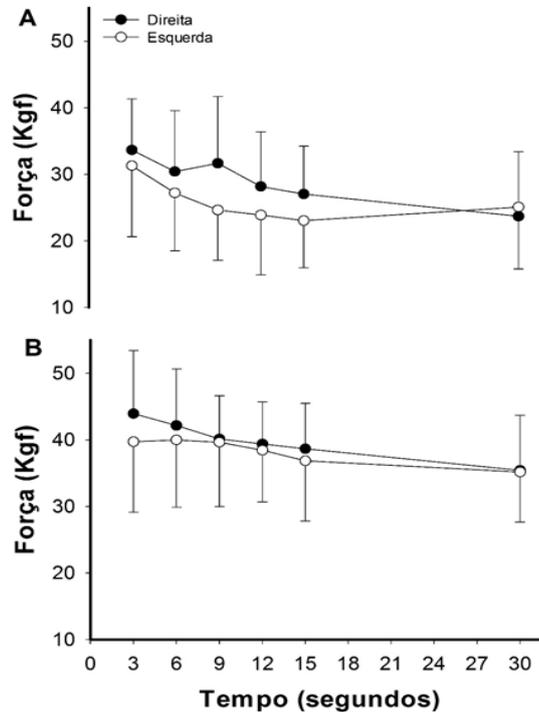


Figura 1 - Força de preensão manual ao longo do tempo de execução do protocolo contínuo (A) e intervalado (B), para as mãos direita e esquerda.

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar a força de preensão manual de atletas de BMX. Esta variável é de grande importância, uma vez que a capacidade de geração de força manual para controlar bicicleta é fundamental durante a prova.

O principal resultado desta pesquisa indica que a mão não-dominante foi capaz de atingir a força máxima em menor período em ambos os protocolos.

Além disso, também não houve diferença entre os membros nas forças máxima e média geradas, o que foi confirmado pela ausência de diferença na geração de força durante os protocolos.

O estudo desenvolvido por Berneira (2015) também não encontrou diferença na força de preensão manual antes e após um protocolo de ciclismo intermitente e um protocolo de potência contínua.

Como já descrito, são inúmeros os fatores que podem influenciar na aplicação da preensão palmar, como a idade, sexo e o tipo de protocolo utilizado para medida (Moura, 2008; Silva e colaboradores, 2015; Souza e colaboradores, 2017).

Silva e colaboradores (2015) já haviam apontado que existe uma maior adaptação do processo de geração de força nos protocolos intervalares em comparação ao contínuo – caracterizado por contração do tipo isométrica.

Nossos resultados indicam menor tempo para atingir força máxima e menor força média alcançada no protocolo contínuo, confirmando a teoria levantada pelos autores.

A explicação se apoia no fato de que os pequenos intervalos entre as contrações realizadas no protocolo intervalar possibilitam uma recuperação metabólica que não acontece no protocolo contínuo, levando o sistema muscular a fadiga mais rapidamente (Oda e Kida, 2001).

Contudo, não foram encontradas diferenças na geração de força máxima entre os protocolos intervalar e contínuo.

O BMX requer grande controle corporal, concentração e força do atleta para que este consiga completar o percurso no menor tempo possível.

Por ser uma modalidade recente, existe uma lacuna na literatura de estudos que avaliam os aspectos da modalidade (Azambuja Pussieldi e colaboradores, 2010).

Até onde é de nosso conhecimento este é um dos primeiros trabalhos que comparam a força de preensão manual entre membro dominante e não dominante em atletas de BMX.

Estudos realizados com lutadores de jiu-jitsu e escaladores profissionais (Franchini, Taniko e Pereira, 2003; Bertuzzi, Franchini e Kiss, 2005), o membro dominante mostrou-se superior ao não-dominante.

Em nosso trabalho e no trabalho de Silva e colaboradores (2015) com remadores – não foram encontradas diferenças na força de preensão manual dos atletas em ambos os protocolos comparando o membro dominante e não dominante.

O estudo realizado por Paz e colaboradores (2013) também não identificou diferença na força de preensão manual entre membro dominante e não dominante em atletas de judô.

Apesar de todas estas modalidades necessitarem da capacidade de geração de força na preensão manual, elas apresentam suas especificidades e particularidades quanto aos protocolos de treinamento, o que leva a distinções na capacidade de manutenção da força de preensão manual.

CONCLUSÃO

Conforme o objetivo proposto para este estudo e os resultados obtidos, constatou-se que a força de preensão manual máxima foi similar nos dois protocolos utilizados, em comparação a mão dominante e não-dominante.

Dessa forma, não foi possível demonstrar que a mão não-dominante possa prejudicar o desempenho dos atletas de BMX, devido à capacidade dela em atingir a força máxima em menor período em ambos os protocolos avaliados no presente estudo.

Entretanto, é válido reforçar a necessidade de novos estudos que buscam

investigar diferentes protocolos de pressão manual em relação à mão dominante e não-dominante no público em questão, considerando também, fatores que possam influenciar, como idade, sexo, tempo de treinamento, entre outros.

Visando assim, a melhoria do desempenho e preservação física dos atletas ao longo da preparação perante as competições.

REFERÊNCIAS

1-ASHT. American Society of Hand Therapists. Clinical assessment recommendations. 3ed. Mount Laurel, N.J.: American Society of Hand Therapists. 2015.

2-Andreato, L. V.; Moraes, S. F.; Moraes Gomes, T. L.; Esteves, J. D. C.; Andreato, T. V.; Franchini, E. Estimated aerobic power, muscular strength, and flexibility in elite brazilian jiu-jitsu athletes. *Science & Sports*. Vol. 26. Núm. 6. p.329-337. 2011.

3-Azambuja Pussieldi, G.; Santos, B. L.; Pereira, L. A.; Marins, J. C. B. Comparação do perfil antropométrico e somatotípico de Ciclistas de elite em diferentes modalidades. *Fitness & performance jornal*. Núm. 3. p. 9-14. 2010.

4-Berneira, J.O. Respostas neuromusculares e fisiológicas entre Protocolo intermitente e contínuo de fadiga no ciclismo. Dissertação de Mestrado em Educação Física. Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. p. 87. 2015.

5-Bertuzzi, R. C. D. M.; Franchini, E.; Kiss, M. A. P. D. Analysis of strength and endurance handgrip and its relationship with anthropometric variables in rock climbers.; *Rev. bras. Ci e Mov*. Vol. 13. Núm. 1. p. 87-93. 2005.

6-Brøgger-Jensen, T.; Hvass, I.; Bugge, S. Injuries at the BMX Cycling European Championship, 1989. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 24. Núm. 4. p.269-270. 1990.

7-Burke, E.R. Fisiologia do ciclismo. In: Garrett, W.E.; Kirkendall, D.T. A ciência do exercício e dos esportes. Porto Alegre. Artmed. cap. 45. p. 745-757. 2003.

- 8-Campillo, P.; Doremus, T.; Hespel, J. M. Pedaling analysis in BMX by telemetric collection of mechanic variables. *Brazilian Journal of Biomotricity*. Vol.1. Núm. 2. p.15-27. 2007.
- 9-Fernandes, A. A.; Marins, J. C. B. Teste de força de preensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Fisioterapia em Movimento*. Vol. 24. Núm. 3. p.567-578. 2011.
- 10-Franchini, E.; Takito, M. Y.; Pereira, J. N. C. Freqüência cardíaca e força de preensão manual durante a luta de jiu-jitsu. *Lecturas Educación Física y Deportes*. Vol. 9. Núm. 65. 2003.
- 11-Haidar, S. G.; Kumar, D.; Bassi, R. S.; Deshmukh, S. C. Average versus maximum grip strength: which is more consistent? *J Hand Surg Eur*. Vol. 29. Núm. 1. p.82-84. 2004.
- 12-Junior, N. G. B.; Domenech, S. C.; da Silva, A. C. K.; Dias, J. A.; Junior, Y. S. Estudo comparativo da força de preensão isométrica máxima em diferentes modalidades esportivas. *Rev bras cineantropom desempenho hum*. Vol. 11. Núm. 3. p. 292-298. 2009.
- 13-Koley, S.; Gandhi, M.; Sinhh, A. P. An association of handgrip strength with Height, weight and BMI in boys and girls aged 6-25 years of Amritsar, Panjab, India. *Int J Biological Anthropology*. Vol. 2. Núm.1. 2007.
- 14-Marin, R. V.; Pedrosa, M. A. C.; Moreira-Pfrimer, L. D. F.; Matsudo, S. M. M.; Lazaretti-Castro, M. Association between lean mass and handgrip strength with bone mineral density in physically active postmenopausal women. *J Clin Densitom*. Vol. 13. Núm. 1, p.96-101. 2010.
- 15-Martin, J. A.; Ramsay, J.; Hughes, C.; Peters, D. M.; Edwards, M. G. Age and grip strength predict hand dexterity in adults. *PLoS one*. Vol. 10. Núm. 2. p. e0117598. 2015.
- 16-Mateo, M.; Blasco-Lafarga, C.; Zabala, M. Pedaling power and speed production vs. technical factors and track difficulty in bicycle motocross cycling. *Journal of Strength Conditioning Research*. Vol. 25. Núm. 12. p.3248-56. 2011.
- 17-Moura, P. M. L. S. Estudo da força de preensão palmar em diferentes faixas etárias do desenvolvimento humano. Dissertação Mestrado em Ciências da saúde. Programa de pós-graduação em ciências da saúde-Universidade de Brasília-UnB. Brasília. 2008.
- 18-Nicolay, C. W.; Walker, A. L. Grip strength and endurance: influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender. *Int J Ind Ergon*. Vol. 35. Núm. 7. p.605618. 2005.
- 19-Oda, S.; Kida, N. Neuromuscular fatigue during maximal concurrent hand grip and elbow flexion or extension. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. Vol. 11. Núm. 4. p. 281-289. 2001.
- 20-Oliveira, M.; Moreira, D.; Godoy, J. R. P.; Cambraia, A. N. Avaliação da força de preensão palmar em atletas de jiu-jitsu de nível competitivo. *R Bras Ci e Mov*. Vol. 14. Núm. 3. p.63-70. 2006.
- 21-Paz, G. A.; Maia, M. F.; Santiago, F. L. S.; Lima, V. P. Preensão manual entre membro dominante e não dominante em atletas de alto rendimento de judô. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 7. Núm. 39. p.208-214. 2013.
- 22-Ruiz-Ruiz, J.; Mesa, J. L.; Gutiérrez, A.; Castillo, M. J. Hand size influences optimal grip span in women but not in men. *J Hand Surg Eur*. Vol. 27. Núm. 5. p.897-901. 2002.
- 23-Serrano, M. M.; Collazos, J. R.; Romero, S. M.; Santurino, M. M.; Armesilla, M. C.; del Cerro, J. P.; de Espinosa, M. G. M. Dinamometría en niños y jóvenes de entre 6 y 18 años: valores de referencia, asociación con tamaño y composición corporal. *Anales de Pediatría*. Vol. 70. Núm. 4. p.340-348. 2009.
- 24-Silva, A. C. K. D.; Muraro, C. F.; Sagawa Junior, Y.; Borges Junior, N. G.; Gevaerd, M. D. S.; Domenech, S. C. Caracterização de dois protocolos de avaliação de preensão manual para prescrição de treinamento no remo. *Rev Bras Ciênc Esporte*. Vol. 37. Núm. 2. p.191-198. 2015.
- 25-Soares, A. V.; Carvalho Júnior, J. M.; Fachini, J.; Domenech, S. C.; Júnior, N. G. B. Correlação entre os testes de dinamometria de

preensão manual, escapular e lombar. Acta brasileira do movimento humano. Vol. 2. Núm. 1. p. 65-72. 2012.

26-Souza, V. K.; Claudino, A. F.; Kuriki, H. U.; Marcolino, A. M.; Fonseca, M. D. C. R.; Barbosa, R. I. Fadiga dos músculos extensores do punho diminui a força de preensão palmar; REV. Fisioterapia Pesqui. Vol. 24. Núm. 1. p.100-106. 2017.

27-Union Cycliste Internationale - UCI. 2018. Disponível em: <www.uci.ch>. Acesso em 20/03/2023.

28-Worrell, J. BMX bicycles: accident comparison with other models. Archives of Emergency Medicine. Vol. 2. Núm. 4. p.209-213. 1985.

29-Zabala, M.; Requena, B.; Sánchez-Muñoz, C.; González-Badillo, J. J.; García, I.; Ööpik, V.; Pääsuke, M. Effects of sodium bicarbonate ingestion on performance and perceptual responses in a laboratory-simulated BMX cycling qualification series. Journal of Strength Conditioning Research. Vol. 22. Núm. 5. p.1645-1653. 2008.

E-mail dos autores:

robson_crazy15@hotmail.com

luciano.leite@ufv.br

larissa17_12@hotmail.com

rusdael1106@gmail.com;

sebastiao.costa@ufv.br

leomtr.efi@gmail.com

lucascaldasprofessor@gmail.com

guipussi@hotmail.com

Autor correspondente:

Luciano Bernardes Leite.

Departamento de Educação Física.

Avenida Peter Henry Rolfs, s/n.

Universidade Federal de Viçosa.

Viçosa-MG, Brasil.

CEP: 36570-000.

Recebido para publicação em 20/03/2023

Aceito em 07/08/2023