

AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM CICLISTAS

EVALUATION OF RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN CYCLISTS

Recebido em: 20/05/2018.

Aceito em: 13/09/2018.

Marsilvio Pereira Rique¹

Zênia Trindade de Souto Araújo²

RESUMO

O ciclismo é um esporte bastante difundido e praticado nos dias atuais. É uma atividade cíclica e rítmica que melhora o condicionamento físico e cardiorrespiratório. Portanto, o seu desempenho está diretamente relacionado a força e a resistência tanto dos músculos periféricos quanto da musculatura respiratória. Nesse sentido, o posicionamento correto entre ciclista e bicicleta contribui para um melhor rendimento. Quando não há esse alinhamento, a musculatura estabilizadora do complexo quadril-lombo-pélvico fica em desvantagem biomecânica, o que provoca antecipação no estado de fadiga da musculatura respiratória. O objetivo deste estudo foi avaliar a força muscular respiratória em praticantes de ciclismo. Trata-se de uma pesquisa aplicada, observacional, analítica com abordagem quantitativa, realizada com um grupo de ciclistas na cidade de João Pessoa-PB. A amostra foi composta por 22 ciclistas com idade média de $41 \pm 10,4$ anos, do tipo probabilística por conveniência. Foi utilizada a manovacuometria para medir a força muscular respiratória e a escala de borg para avaliar a sensação de cansaço. Após a prática do ciclismo, foi observado diminuição nas pressões respiratórias máximas, sendo a P_Imax inicial de $132,95 \pm 37,24$ cmH₂O, final de $113,86 \pm 36,31$ cmH₂O e a P_Emax inicial de $131,81 \pm 26,88$ cmH₂O e final de $122,95 \pm 29,54$ cmH₂O. Com base nos resultados obtidos, podemos identificar que a prática do ciclismo exerce influência na diminuição da força muscular respiratória, sugerindo fadiga dessa musculatura.

Palavras-chave: Ciclismo. Força muscular. Respiração.

¹ Graduado em Fisioterapia pela Associação Paraibana de Ensino Renovado (ASPER). E-mail: marsilvio.rique@gmail.com

² Doutoranda em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Docente do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ) e da Associação Paraibana de Ensino Renovado (ASPER). E-mail: zeniatso@uol.com.br

ABSTRACT

Cycling is a widespread sport and practiced today. It is a cyclic and rhythmic activity that improves physical and cardiorespiratory fitness. Therefore, its performance is directly related to the strength and resistance of both the peripheral muscles and the respiratory muscles. In this sense, the correct positioning between cyclist and bicycle contributes to a better performance. When there is no such alignment, the stabilizing musculature of the hip-lumbar-pelvic complex is in biomechanical disadvantage, which causes anticipation in the fatigue state of the respiratory musculature. The objective of this study was to evaluate respiratory muscle strength in cycling practitioners. This is an applied, observational, analytical research with a quantitative approach, performed with a group of cyclists in the city of João Pessoa-PB. The sample consisted of 22 cyclists with a mean age of 41 ± 10.4 years, of the probabilistic type for convenience. Manovacuometry was used to measure respiratory muscle strength and the Borg scale to evaluate the sensation of fatigue. After cycling, a decrease in maximal respiratory pressures was observed, with the initial MIP of 132.95 ± 37.24 cmH₂O, final of 113.86 ± 36.31 cmH₂O and the initial MEP of 131.81 ± 26.88 cmH₂O and final of 122.95 ± 29.54 cmH₂O. Based on the results obtained, we can identify that the practice of cycling exerts influence in the decrease of respiratory muscle strength, suggesting fatigue of this musculature.

Keywords: Cycling. Muscle strength. Breath.

INTRODUÇÃO

O ciclismo é um excelente exercício para a melhora do condicionamento físico, da função cardiopulmonar e queima de gordura corporal, além de otimizar também a *endurance* da musculatura dos membros inferiores por ser caracterizado como uma atividade cíclica e rítmica (LICHT, 2013).

Um dos principais grupos musculares utilizados para gerar a força e a propulsão necessária para a realização dos movimentos em cadeia cinética fechada, são os músculos do complexo quadril-lombo-pelve, também conhecidos como músculos do *core*. Eles são responsáveis pela estabilização do tronco e contribuem de maneira significativa no desempenho da prática do ciclismo quando bem treinados (ALENCAR; MATIAS; OLIVEIRA, 2010).

Percebe-se que quando se visa o desempenho na prática do ciclismo, pouco é a preocupação com a postura. Nesses casos os atletas se posicionam de forma a diminuir a resistência aerodinâmica, o que coloca a musculatura do core em uma biomecânica inadequada. Isso contribui para uma perda da eficiência ventilatória e uma inadequada estabilização da região lombo-pélvica, já que o diafragma e os demais músculos do core

quando em contração, desempenham função estabilizadora (OLIVEIRA; BORGES, 2012).

No entanto, devido à duração e a intensidade do exercício, a concentração de substâncias tóxicas no sangue excede a capacidade de eliminação pelo organismo provocando, pela ativação do sistema nervoso, uma vasoconstricção da musculatura periférica levando à fadiga e redução no desempenho. Estudos têm demonstrado que, existe uma relação direta entre força muscular inspiratória e desempenho do exercício físico (NEPOMUCENO JÚNIOR; GÓMEZ; GOMES NETO, 2016).

Vale ressaltar que os músculos da respiração têm como principal função exercer a ventilação pulmonar, através da movimentação torácica e manter a concentração dos gases artérias em níveis adequados. Esses músculos quando submetidos a atividades de grande intensidade funcionam em sua capacidade máxima, limitando o desempenho do exercício devido à fadiga decorrente da fraqueza muscular (MACHADO, 2014; ALMEIDA, 2015).

Desta forma, de acordo com Galdino et al. (2016) a avaliação da força muscular respiratória é um instrumento de grande valia para mensurar o ganho de condicionamento físico. A força dos músculos da respiração pode ser medida através da manovacuometria, que avalia a força dos músculos inspiratórios e expiratórios, através das pressões máximas geradas por esses músculos. Além das pressões respiratórias máximas, outro parâmetro utilizado para avaliar a forças dos músculos da respiração é a ventilação voluntária máxima (PESSOA, 2013; BESSA, LOPES, RUFINO, 2015).

OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar a força muscular respiratória em praticantes de ciclismo.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O CICLISMO E A ADAPTAÇÃO MUSCULAR AO EXERCÍCIO

Nos dias atuais, as pessoas estão preocupadas em manter hábitos de vida cada vez mais saudáveis. E uma maneira de conseguir isso, é incluindo a prática de alguma atividade física na rotina diária. Assim, o ciclismo sem dúvida é um esporte que vem ganhando a preferência das pessoas, por ser um tipo de atividade que além de melhorar o condicionamento físico pode ser encarado como uma atividade de lazer (KLEINPAUL et al., 2010).

O ciclismo é um desporto bastante difundido por sua popularidade. Podendo ser usado para ganho de resistência, para fins de competição e também utilizado com fins terapêuticos e reabilitação. Quando a finalidade é competição, pouco se preocupa

com a postura e o conforto priorizando posições que diminuam a resistência do ar. Já quando utilizado para melhora de condicionamento físico e uso terapêutico, a postura e o conforto são pontos importantes, principalmente para prevenir possíveis lesões (SCHROEDER, 2005).

Com isso, surge a necessidade de se preocupar com a ergonomia desses usuários para manutenção da saúde. Há uma busca da melhor relação ciclista-bicicleta, visando proporcionar melhor conforto e desempenho. Essa relação é importante, pois um dos fatores mais significativos que leva a desistência da atividade, é a dor provocada por esse possível desajuste (KLEINPAUL et al., 2010).

De acordo com Alencar e Matias (2009) a região lombo-pélvica é considerada como uma zona de transição de forças entre os membros superiores e inferiores. A estabilidade gerada pelas estruturas que compõe esse complexo, está diretamente ligada a um maior desempenho e a uma menor incidência de lesões.

Essa estabilidade tem relação direta com a força das estruturas da região lombo-pélvica ou do core. O treinamento dessas estruturas tem sido utilizado, com bons resultados, no tratamento e na prevenção de lesões, em ciclistas. Obtendo melhor postura, desempenho e equilíbrio (OLIVEIRA; BORGES, 2012).

As evidências científicas apontam sempre resultados a favor de que o exercício físico exerce efeito benéfico, não só no sistema muscular, como em todos os sistemas do corpo. Defende também, que o sedentarismo tem influência direta no índice de massa corpórea, no acúmulo de gordura, o que pode desencadear algum tipo de restrição ao exercício ou até as AVD's (PAULO et al., 2015).

O treino muscular é essencial para melhora do desempenho, para ganho de força e potência, para prevenir lesões e melhora do condicionamento cardiovascular. No entanto, pouca é a preocupação com treino da musculatura envolvida na respiração, o que pode trazer um menor desempenho. Quando os músculos são submetidos a atividade de alto estresse, a concentração de radicais livres na circulação excede a capacidade de eliminação pelo organismo, provocando uma vasoconstrição na musculatura periférica (NEPOMUCENO JÚNIOR; GÓMEZ; GOMES NETO, 2016).

Quando a demanda ventilatória é alta, e esta está relacionada a prática de atividade física intensa, os músculos da respiração competem com os periféricos pelo fluxo sanguíneo. O treino da musculatura respiratória, principalmente os músculos da inspiração, já é bastante estudado e com bons resultados entre indivíduos com algum tipo de acometimento respiratório. Em consequência da maior força muscular respiratória e maior resistência a fadiga, nota-se um menor esforço a pratica do exercício (WINDMOLLER, 2014).

O exercício físico quando realizado de forma regular proporciona adaptações como o aumento da massa muscular e densidade óssea, como também o aumento do consumo máximo de oxigênio e melhora dos mecanismos do sistema de defesa. Além disso, melhora a resistência ao estresse oxidativo, diminuindo a incidência de doenças por esse tipo de mecanismo (BARNABÉ, 2010).

AVALIAÇÃO DOS MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS

Os músculos respiratórios trabalham sobre situação de estresse constante, principalmente em situações de prática de atividade prolongada, resultando em fadiga e falência dessa musculatura. Quando isso acontece, a tolerância a prática desse esporte fica limitada. Como consequência, o indivíduo apresenta resposta ventilatória ineficaz, alteração na mecânica ventilatória, aumento da sensação de falta de ar ou uma combinação de todos (ALMEIDA, 2015).

Segundo Galdino et al. (2016) a avaliação da força muscular respiratória é um instrumento de grande valia para avaliar o ganho de condicionamento físico. Essa avaliação é de grande importância no diagnóstico precoce de várias patologias, principalmente as doenças de origem pulmonar.

A força dos músculos da respiração pode ser medida através da manovacuometria, que avalia a força dos músculos inspiratórios e expiratórios, através das pressões máximas geradas por esses músculos. Além das pressões respiratórias máximas, outro parâmetro utilizado para avaliar a forças dos músculos da respiração é a ventilação voluntária máxima (PESSOA, 2013; BESSA, LOPES, RUFINO, 2015).

A avaliação funcional do músculo diafragma é bastante utilizada na prática clínica. A mobilidade desses músculos no complexo toraco-abdominal, por exemplo, é responsável por grande parte da ventilação pulmonar. A força do diafragma pode ser avaliada através do encurtamento gerado por sua contração, ou seja, quanto maior for sua mobilidade no complexo toraco-abdominal maior será o grau de encurtamento e assim maior a força. Vários métodos de avaliação da mobilidade diafragmática estão disponíveis. Um bastante conhecido é a ultrassonografia. Ela é um método rápido e não expõe o paciente a radiação, além de fornecer dados quantitativos em tempo real (GONÇALVES, 2014).

Pode-se avaliar também, o músculo diafragma e os demais músculos envolvidos no ato de respirar, através da eletromiografia de superfície (SEMG) por meio da atividade elétrica muscular. A SEMG não só permite a avaliação dos músculos de forma não invasiva, como também torna possível a avaliação de grupos musculares respiratórios de maneira isolada, possibilitando identificar quais músculos estão ativos em determinada fase da respiração (GAMA, 2011).

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa aplicada, observacional, analítica com abordagem quantitativa, realizada com um grupo de ciclistas na cidade de João Pessoa-PB.

A amostra foi composta por 22 ciclistas, do tipo probabilística por conveniência e teve como critérios de inclusão: enquadrar-se na faixa etária entre 18 e 55 anos; possuir vínculo formal com o grupo de ciclismo; praticar o ciclismo com frequência de duas vezes por semana, com tempo mínimo de seis meses e máximo de vinte anos e como critérios

de exclusão: não terem conseguido realizar as manobras de avaliação da P_Imax e P_Emax ou ter apresentado algum sinal clínico, como náusea ou tontura, que impossibilitasse a coleta de dados durante a realização das manobras. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e foram informados e assegurados da legitimidade, privacidade e sigilo das informações conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade FACENE/FAMENE com o parecer de número 2.321.931.

A avaliação da força muscular respiratória foi realizada através da manovacuometria utilizando um aparelho do fabricante Wika, de modelo 612.20 para mensurar a P_Imax e P_Emax, sendo realizada três medidas de cada, utilizando o maior valor entre elas, conforme as diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (2002). Para avaliar o grau da dificuldade em respirar e o esforço percebido nos membros inferiores, foi usado a Escala de Borg Modificada (CAVALCANTE et al., 2008). Sendo esses procedimentos realizados antes e logo após a prática do ciclismo. Os dados obtidos foram registrados em uma ficha individual que continha os dados sócio-demográficos.

Os resultados obtidos foram tratados através do Microsoft Windows for Excel 2013. Foi realizada a estatística descritiva expondo os resultados em tabelas e gráficos, com frequência calculada em número absoluto e relativo (porcentagem) com média e desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 ilustra as características da amostra em que foi identificado uma média de idade de $41 \pm 10,4$ anos, sendo a maior parte do gênero masculino.

Tabela 1: Caracterização da amostra estudada quanto a idade, gênero e escala de borg

Idade (anos)	41 ± 10,43
Gênero	
Masculino	18 (82%)
Feminino	4 (18%)
Borg	
Antes	0,3 ± 0,8
Após	0,6 ± 1,1

%; porcentagem

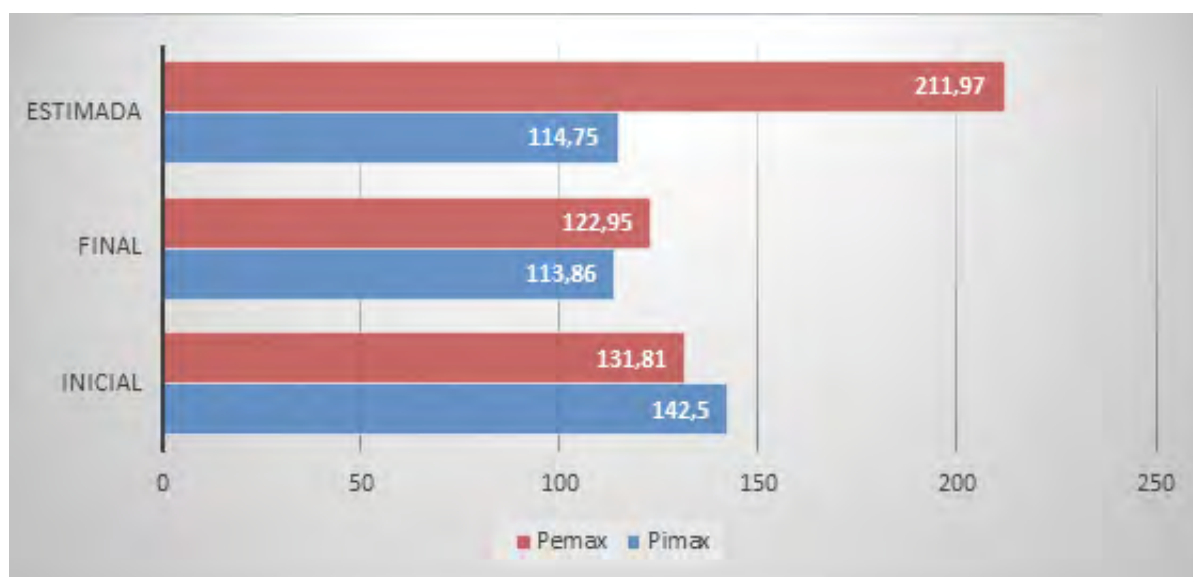
Fonte: ARAÚJO; RIQUE, 2017.

Segundo Evangelista et al., (2015), as mulheres representam um menor número na prática da modalidade de ciclismo tanto na competição quanto no que se diz respeito

ao lazer, sendo a porcentagem de homens muito superior e com idade média de $24,7 \pm 12,26$ anos.

O gráfico 1 apresenta os valores das pressões respiratórias máximas (PImax e PEmax) inicial e final da amostra. Observamos que os participantes obtiveram cerca de 8,71% e 42% a menos da PImax e PEmax pós ciclismo respectivamente em relação aos valores estimados.

Gráfico 1- Caracterização da amostra quanto as Pressões Respiratórias Máximas



PEMAX: Pressão Expiratória Máxima PIMAX: Pressão Inspiratória Máxima
Fonte: ARAÚJO; RIQUE, 2017.

Segundo os dados obtidos no presente estudo, é perceptível que a prática do ciclismo interfere na força muscular respiratória promovendo fadiga desses músculos. No entanto, os resultados obtidos mediante a utilização da Escala de Borg Modificada para avaliar a dispneia e o cansaço referido nos membros inferiores sofreram variações mínimas.

São escassos os estudos que avaliam o efeito do ciclismo na força muscular respiratória, no entanto, a literatura mostra que os músculos respiratórios desempenham papel importante durante a prática de diversos tipos de desporto (SILVA et al. 2012).

Ainda segundo Silva et al (2012), os atletas durante o treino realizam milhares de ciclos respiratórios, o que demanda oferta adequada de oxigênio e que o sistema respiratório tem influência na diminuição de força e resistência em atletas bem treinados. No entanto, não houve mudanças na PImax em indivíduos saudáveis após praticarem ciclismo.

Segundo estudo realizado por Oueslati et al. (2016), houve queda da PImax e PEmax em 7,8% e 12,6% respectivamente após a prática do teste de rampa comparado as pressões pré-teste.

Em um outro estudo realizado com ciclistas treinados no teste de rampa, também houve redução das P_Imax e P_Emax em 13% e 19% respectivamente, quando comparadas as pressões antes a realização do teste (OUESLATI et al., 2017).

Em contrapartida, Almeida (2015) afirma que não são todos os desportos que provocam fadiga da musculatura respiratória. Observa-se queda na P_Imax em praticantes de corrida e triatlo sem alterações na P_Emax. Já no ciclismo e no remo ocorre redução na P_Emax.

A prática de atividade física intensa, como é o caso do ciclismo, promove o aumento da concentração de dióxido de carbono e diminuição de oxigênio na corrente sanguínea, decorrente o processo de respiração e de produção de energia celular. Com isso, devido à falta de suprimento necessário, ocorre diminuição da força muscular periférica e respiratória, como também diminuição do rendimento na atividade praticada (VOGIATZIS, 2009).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, podemos identificar que a prática do ciclismo exerce influência na diminuição da força muscular respiratória, sugerindo uma fadiga desta musculatura que poderá ocasionar diminuição no rendimento esportivo. Este estudo possibilitou identificar que a prática do ciclismo produz fadiga da musculatura respiratória ocasionando redução das pressões máximas geradas pelos mesmos, bem como promoveu o aprofundamento no conhecimento da relação entre a prática da modalidade ciclismo e musculatura respiratória. No entanto, novas pesquisas devem ser realizadas nesse direcionamento com uma amostra maior e incluindo variáveis que reforcem os resultados obtidos nesse estudo, visando não só identificar as causas que levam a essa diminuição de força, mas propor medidas eficazes para retardar a fadiga da musculatura respiratória durante a prática do ciclismo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. S. M. Efeitos do treino dos músculos inspiratórios em remadores de competição. **Dissertação** (Mestrado em Fisioterapia) – Instituto Politécnico do Porto, Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto, 2015, 26 p.

ALENCAR, T. A. M.; Matias, K. F. S.; Oliveira, F. B. Cinesiologia e biomecânica do ciclismo: uma revisão. **Revista Movimento**; v.3, n.1, 2010.

ALENCAR, T. A. M.; MATIAS, K. F. S. Abordagem da estabilização central em ciclistas. **Revista Movimento**; v.2, n.4, 2009.

BARNABE, V. Efeitos da atividade física intensa e moderada sobre o enfisema pulmonar. **Tese** (Doutorado em Educação e Saúde) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, 2010, 86 p.

BESSA, E. J. C.; LOPES, A. J.; RUFINO, R. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. **Pulmão RJ**; v.24, n.1, p.37-41, 2015.

BRASIL. Conselho Nacional da Saúde. Resolução CNS N°466, de 12 de dezembro de 2012 [online]. Publicada no DOU n°12, 2013. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf> Acesso em: 28. Set. 2017.

CAVALCANTE et al. Uso da escala modificada de borg na crise asmática. **Acta Paul Enferm**; v.21, n.3, p.466-73, 2008.

Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Resolução N°424, de 8 de julho de 2013 [online]. Publicada no DOU n°147, seção1 de 1 de julho de 2013. Disponível em: <http://www.crefito3.org.br/dsn/pdfetica/Res%20Coffito%20424-2013-%20C%3%93DIGO%20%20C%3%89TICA%20FISIO.pdf>. Acesso em: 28. Set. 2017.

EVANGELISTA, S. E.; BRITO, A. K. A; CARVALHO, D. M.; MEDEIROS, J. S.; FIGUEIREDO, E. G. Avaliação da composição corporal em praticantes de ciclismo em teresina. **FIEP BULLETIN**; V.85, Special Edition - ARTICLE I, 2015.

GALDINO et al. Association between respiratory muscle strength and reduction of arterial blood pressure levels after aerobic training in hypertensive subjects. **J. Phys. Ther. Sci.**n.28, p.3421–3426, 2016.

GAMA, A. E. F. Eletromiografia e pletismografia ótico-eletrônica na avaliação respiratória. **Dissertação** (Mestrado em Fisioterapia) – Universidade Federal de Pernambuco, Área de Instrumentação e Intervenção Fisioterapêutica, 2011, 37 p.

GONÇALVES, M. A. Mobilidade diafragmática e cifose torácica em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, 2014, 93 p.

KLEINPAUL, et al. Aspectos determinantes do posicionamento corporal no ciclismo: uma revisão sistemática. *Motriz*, Rio Claro, v.16 n.4 p.1013-1023, out/dez. 2010

LICHT, H. **Ciclismo: Subsídios históricos**, p.20-23. 2013. Disponível em <<http://hdl.handle.net/10183/104096>> Acesso em 07 Novembro de 2017, 19:14:00.

MACHADO, M. G. R. **Bases da fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

NEPOMUCENO JÚNIOR, B. R. V.; GÓMEZ, T. B.; GOMES NETO, M. Use of Powerbreathe in inspiratory muscle training for athletes: systematic. **Review. Fisioter Mov.** v.29, n.4 p.821-30, Out/Dez, 2016.

OUESLATI, F. et al. Respiratory and locomotor muscle implications on the VO₂ slow component and the VO₂ excess in young trained cyclists. **Respiratory Physiology and Neurobiology**; v.239, p.1-9, maio. 2017.

OUESLATI, F.; GIRARD, O.; TABKA, Z.; AHMAIDI, S. Excess VO₂ during ramp exercise is positively correlated to intercostal muscles deoxyhemoglobin levels above the gas exchange threshold in young trained cyclist. **Respir Physiol Neurobiol**; v.228, p.83-90, Jul, 2016.

OLIVEIRA, B. H.; BORGES, C. H. A importância do core training para praticantes de ciclismo indoor. **Monografia** (Graduação em Educação Física) – Universidade do Vale do Paraíba, Faculdade de Educação e Artes, 2012, 45 p.

PESSOA, I. M. B. S. Valores de referência para a força muscular respiratória: metodologia recomendada por diretrizes internacional e brasileira. **Tese** (Doutorado em ciências da reabilitação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, 2013, 164 p.

PAULO et al. Estudo da relação entre a atividade física e a função respiratória: análise da composição corporal e dos valores espirométricos de alunos portugueses e italianos. **Motricidade**, v.11, n.1, p.3-13, 2015.

SCHROEDER, I. C. Biomecânica do ciclismo. **Monografia** (Graduação em Educação Física) – Pontifícia Universidade Católica, 2005, 88 p.

SILVA et al. 2012. Força muscular respiratória e força muscular de membro inferior dominante em jogadores de futebol profissional e amador. **Biomotriz**; v.6, n.2, 2012.

VOGIATZIS et al. Intercostal muscle blood flow limitation in athletes during maximal exercise. **J Physiol**; v.587, n.14, p.3665–3677, 2009.

WINDMOLLER, C. G. Efeitos do treinamento muscular inspiratório na função pulmonar, capacidade cardiovascular e desempenho físico em indivíduos saudáveis. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.8, n.5, p.304-312, 2014.