

AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR EM CICLISTAS

EVALUATION OF PULMONARY FUNCTION IN CYCLISTS

Stella Suely Inácio Ferreira ¹; Fisioterapia;

Kyvia de Carvalho Gama Ribeiro Costa ¹; Fisioterapia;

Ana Carolina do Nascimento Calles²; Fisioterapia;

Natanael Teixeira Alves Sousa³, Fisioterapia

¹ Graduandos (a) em Fisioterapia pelo Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

² Doutora em Biotecnologia em Saúde (UFAL/Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO). Mestre em Nutrição Humana pela UFAL. Docente do curso de Fisioterapia pelo Centro Universitário Tiradentes – UNIT/AL.

³ Doutor e Mestre em Ciências pelo PPG em Reabilitação e Desempenho Funcional – FMRP/USP. Professor do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Tiradentes – Maceió/AL.

Autor correspondente: Ana Carolina do Nascimento Calles; Rua Marechal Antônio Guedes Muniz, nº 77, apt 201; 57036670, Maceió- AL; Telefone: (82) 99329-6126; E-mail: carolina_calles@hotmail.com

RESUMO

Introdução: O ciclismo consolidou-se a partir do uso da bicicleta, inicialmente como um meio de transporte secular, desenvolvido com fins de transporte e passeio, transformado em uma prática esportiva complexa de intensidade variada. O objetivo final da prática esportiva de forma contínua, é o condicionamento físico, com o intuito de aumentar da capacidade física e motora do organismo, como forma de executar atividade musculares específicas, obter melhores resultados, e consequente aumento da performance individual. **Objetivo:** Avaliar a capacidade pulmonar em ciclistas. **Metodologia:** Trata-se de um estudo transversal e descritivo realizado na clínica escola de fisioterapia da UNIT-AL, como critérios de inclusão do estudo, considerou-se indivíduos do sexo masculino; com idade ≥ 18 anos; que realizassem a prática do ciclismo por um período superior há 3 meses; participantes ou não de provas federado-oficiais; e residentes na cidade de Maceió/Alagoas. **Resultados:** Participaram do estudo 16 ciclistas do sexo masculino, com média de idade $31,18 \pm 7,78$ anos e tempo médio de prática de ciclismo de 32,65 meses. Como resultados, observou-se que 81% dos ciclistas obtiveram valores considerados adequados e 19% obtiveram distúrbio restritivo. **Conclusão:** A partir da análise dos dados foi possível observar que ciclistas ativos negligenciam a mecânica da respiração, sobrecarregando a musculatura acessória por sua modalidade de estresse em exercício intenso, e os mesmos apresentaram diagnóstico funcional da função pulmonar em parte normal, porém uma pequena parcela destes com diagnóstico de restrição em exame espirométrico.

PALAVRAS-CHAVE: Ciclismo, atletas, espirometria.

ABSTRACT:

Introduction: Cycling was consolidated from the use of the bicycle, initially as a means of secular transport, developed for transportation and walking purposes, transformed into a complex sports practice of varied intensity. The ultimate goal of sporting practice in a continuous way, is the physical conditioning, with the purpose of increasing the physical and motor capacity of the body, as a way to perform specific muscle activity, obtain better results, and consequently increase individual. **Objective:** Assess lung capacity in cyclists. **Methodology:** This is a cross-sectional and descriptive study carried out in the clinical school of physiotherapy of UNIT-AL, as inclusion criteria of the study, it was considered male subjects; aged ≥ 18 years; that they practiced cycling for a superior period three months ago; whether or not they are federally-official competitions; and residents of the city of Maceió / Alagoas. **Results:** Sixteen male cyclists, with a mean age of 31.18 ± 7.78 years and average cycle time of 32.65 months, participated in the study. As results, it was observed that 88% of the cyclists obtained values considered adequate and 19% obtained restrictive disturbance. **Conclusion:** From the analysis of the data it was possible to observe that active cyclists neglect the mechanics of breathing, overloading the accessory muscles by their stress modality during intense exercise, and they presented functional diagnosis of pulmonary function in normal part, however a small part of these with restriction diagnosis in spirometric examination.

KEYWORDS: Bicullin, athletes, spirometry, lung volume measurements.

1. INTRODUÇÃO

O ciclismo consolidou-se a partir do uso da bicicleta, inicialmente como um meio de transporte secular, desenvolvido com fins de transporte e passeio, transformado em uma prática esportiva complexa de intensidade variada (RAMOS, et al., 2011). A prática desta atividade iniciou-se na Europa na década de 80 e com o passar dos anos, foi disseminada ao redor do mundo (VIEIRA e FREITAS, 2007). No Brasil, o ciclismo passou a ser empregado em meados do século XIX, estabelecido como a prática de corridas de bicicleta (SILVA et al., 2015).

O objetivo final da prática esportiva de forma contínua, é o condicionamento físico, com o intuito de aumentar da capacidade física e motora do organismo, como forma de executar atividade musculares específicas, obter melhores resultados, e consequente aumento da performance individual (FORJAZ e PAULO, 2011).

O acompanhamento de características antropométricas e fisiológicas dos indivíduos, são favoráveis para análise das variáveis, como uma forma de considerar parâmetros e aprimorar desempenho (MORO, et al., 2013). O baixo percentual de gordura corporal, maior comprimento do segmento corporal e maior massas corporais magras estão relacionadas ao maior desempenho nas competições de ciclismo (KNECHTLE, et al., 2011).

A respiração por sua vez, também é considerada um preditor para o desempenho dos indivíduos, caracterizada uma ação passiva, por vezes negligenciada durante o exercício, ocasionando padrões respiratórios irregulares, que podem ser consequência de uma mecânica respiratória alterada (VICKERY, 2007). Respirar de forma adequada facilita o controle da atividade cardíaca e favorece o condicionamento físico, uma vez que a respiração ritmada e controlada promove estabilidade dos batimentos cardíacos, e uma melhor execução do mesmo trabalho com menos esforços (SCHÖRNERE, 2015).

A respiração em repouso, de indivíduos saudáveis, requer menos de 5% do consumo de oxigênio do corpo (JONES, DEAN, E CHOW, 2003). O Volume de Oxigênio máximo $VO_{2m\acute{a}x}$ trata-se da capacidade máxima do corpo de absorver, transportar e usar oxigênio, expressado em termos absolutos (l / min) ou relativos (ml / kg / min) (FREITAS, et al., 2015). O $VO_{2m\acute{a}x}$ está

intimamente relacionado à capacidade aeróbica e anaeróbica, considerado de extrema importância para atletas de esporte de resistência cíclicas e de longos percursos (SANGALI, et al., 2013; SOARES, et al., 2015).

Durante a prática do ciclismo, é necessário um alto consumo de VO_{2max} , é limiar anaeróbico para alcançar um melhor desempenho durante a pedalada (MENASPA, 2012). A potência e a capacidade anaeróbica, também são consideradas variáveis preditoras de desempenho, principalmente durante os “sprints” e especialmente no final da competição ou treino (VOGT, et al., 2007).

Disfunções no padrão respiratório podem ter efeitos negativos no desempenho funcional dos ciclistas por razões como: taquipneia e uso em excesso das musculaturas acessórias da respiração (LUCÍA, et al, 1999; VICKERY, 2007).

Com a espirometria, sobretudo são medidos alguns dos volumes pulmonares, particularmente a capacidade vital, e os fluxos aéreos. Na época atual, utilizam-se equipamentos computadorizados, que oferecem, além dos valores numéricos das variáveis mensuradas, gráficos das curvas volume, tempo e fluxo, ela fornece uma análise da mecânica respiratória afetada, de acordo com limitações do fluxo de ar (BLAGER, 2000; VICKERY, 2007).

O desempenho dos indivíduos é afetado por alterações da mecânica ventilatória. Durante a prática do ciclismo, é necessário um alto consumo de oxigênio para o alcance de um melhor desempenho, sendo assim parte-se da hipótese que ciclistas possuem capacidades e volumes pulmonares alterados pela negligência da prática respiratória adequada. Faz-se então necessário a compreensão de volumes e capacidades como parâmetro e aprimoramento no desempenho cíclico. Sendo assim, o estudo tem como objetivo realizar uma avaliação de volumes e capacidades pulmonares, com consequente avaliação da função pulmonar de ciclistas residentes na cidade de Maceió, Alagoas.

2. METODOLOGIA

2.1. DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo observacional de corte transversal, realizado no campus Amélia Maria Uchôa, do Centro Universitário Tiradentes – UNIT, Maceió, Alagoas. Para o desenvolvimento do presente estudo foi adotado uma

amostra não probabilística, por conveniência, na qual os indivíduos foram convidados a participar, por demanda espontânea, a partir de grupos de ciclistas da cidade de Maceió – AL.

2.2. SUJEITOS

O estudo foi composto por indivíduos do sexo masculino, assíduos a prática de ciclismo, na cidade de Maceió- AL, que participassem de grupos de ciclistas da região, e de maneira espontânea aceitassem participar do estudo, e de suas fases de avaliação.

2.2.1. Critérios de inclusão e exclusão

Como critérios de inclusão do estudo, considerou-se indivíduos do sexo masculino; com idade ≥ 18 anos; que realizassem a prática do ciclismo por um período superior há 3 meses; participantes ou não de provas federado-oficiais; e residentes na cidade de Maceió/Alagoas. Contudo, foram excluídos indivíduos com um período superior a uma semana de ausência da prática esportiva; fumantes ou ex-fumantes; com histórico de problemas respiratórios; disfunções cardiovasculares; distúrbios osteomioarticulares e/ou neurológicos; analfabetos; e idade superior a 59 anos.

2.3. ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do campus Amélia Maria Uchôa, do Centro Universitário Tiradentes (UNIT), Maceió, Alagoas. O trabalho foi aprovado a partir com parecer de número 2.621.145 pelo CEP.

Após a aprovação pelo CEP, iniciou-se a captação de indivíduos, e coleta de dados. Todos os dados obtidos no presente estudo foram tabulados e resguardados, de forma a preservar qualquer identificação dos voluntários, conforme a resolução nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (CNS/MS). Os indivíduos que concordaram a participar do estudo, foram instruídos e receberam duas vias do TCLE (uma entregue aos participantes e a outra em posse dos pesquisadores), redigido de acordo com a resolução nº 466/12 (CNS/MS), após a assinatura do TCLE, deu-se início ao protocolo de avaliação do estudo.

2.4. PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO

A coleta aconteceu no período de Maio de 2018, e a avaliação foi composta inicialmente por uma coleta de dados pessoais (Idade e sexo) e clínicos (histórico médico relatado) dos indivíduos, por meio de uma entrevista, onde também foram adquiridos dados cíclicos, como km/pedalados durante a semana, e tempo em meses da prática do ciclismo. Seguido de uma avaliação física, com coleta de dados antropométricos, percentual de gordura e avaliação da função pulmonar de cada indivíduo.

2.4.1. Dados antropométricos

Durante a avaliação física, conforme o protocolo estabelecido por DIFENTHAELER, (2007), as seguintes medidas antropométricas foram coletadas: altura (centímetros), peso (kg). A altura e peso foram realizadas a partir da Balança Antropométrica manual Micheletti ®, 150Kg.

2.4.2. Índice de Massa Corpórea (IMC) e Percentual de Gordura

A análise do Índice de Massa Corpórea (IMC) e percentual de gordura, foi realizada com auxílio do Analisador de Composição Corporal por Bioimpedância, modelo HBF306 – Omron ®. O IMC tomou como base o estudo REZENDE et al., (2010) com medidas recomendadas pela World Health Organization, considerando a faixa etária de 20 a 59 anos, IMC normal (IMC: 18,5 a 24,9kg/ m²); sobrepeso (IMC: 25,0 a 29,9kg/m²); e obesidade (IMC ≥ 30kg/m²). E percentual de gordura corporal (%), ideal (< 15); aceitável (15 a 24,9) e elevado (≥ 25).

2.4.3. Função Pulmonar

Para execução da avaliação da função pulmonar, foi realizada a espirometria, onde o indivíduo assumiu a posição sentada em cadeira com encosto com flexão de joelhos e quadril a 90° graus e cabeça em posição neutra, fazendo uso de clipe nasal. O avaliador orientou sobre o correto acoplamento da boca, ao bucal e demonstrou detalhadamente a realização das manobras, oferecendo assim estímulo verbal ao ciclista durante todo o procedimento.

A espirometria foi realizada segundo o protocolo de Pereira, et.al., (2002), onde foram avaliadas as seguintes variáveis: Capacidade Vital Forçada (CVF); Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1); relação VEF1 por CVF, através do aparelho da marca Worldspirometer®, modelo *EasyOne*™. Foi utilizada a melhor entre três medidas.

2.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram armazenados e analisados no programa Microsoft Excel® para Windows. Os resultados encontrados foram expressos em média, desvio padrão, frequência relativa e absoluta.

3. RESULTADOS

A amostra foi composta por 16 ciclistas, do sexo masculino, com média de idade de 31,18 anos e tempo médio de prática de ciclismo de 32,65 meses. As principais características dos pacientes então descritas da tabela 01.

O IMC foi classificado a partir dos valores para a faixa etária de 20 a 59 anos, através da análise observou-se predominância do sobrepeso com média total de 25,05 kg, porém o percentual de gordura (%G) apresentou-se dentro do limite aceitável com média analisada de 15,3%.

Tabela 01. Características gerais da amostra (N = 16)

CARACTERÍSTICA	n	%	Média ± dp
Faixa etária, anos			31,18 ± 7,78
< 30	07	43,75	
30 - 40	06	37,5	
> 40	03	18,75	
Peso, kg			73 ± 6
Altura, cm			170,9 ± 3,3
IMC, kg/m²			25,05± 2,3
Normal	10	62,5	
Sobrepeso	04	25	
Obesidade	02	12,5	
Percentual de gordura %			15,3 ± 5,55
Ideal (< 15)	8	50	
Aceitável (15 - 24,9)	7	43,75	
Elevado (≥ 25)	1	6,25	

Legenda: Kg: Quilograma; IMC: Índice de Massa Corporal; dp: Desvio Padrão.
Fonte: Dados da Pesquisa.

A partir das análises da CVF, os valores obtidos apresentaram-se próximos aos preditos, verificando que a média foi de 88% da CVF predita quando comparada a obtida. Semelhante aos resultados de CVF, o VEF1 apresentou-se com valores adequados a partir da análise. Já na relação VEF1/CVF foi visto que a média foi de 96,31% da predita quando comparada com a relação obtida, e assim apresentou valores considerados normais, partindo dos valores preditos. Observa-se que os valores obtidos apresentaram-se adequados, conforme tabela 02.

Tabela 02. Características espirométricas da amostra estudada (n = 16)

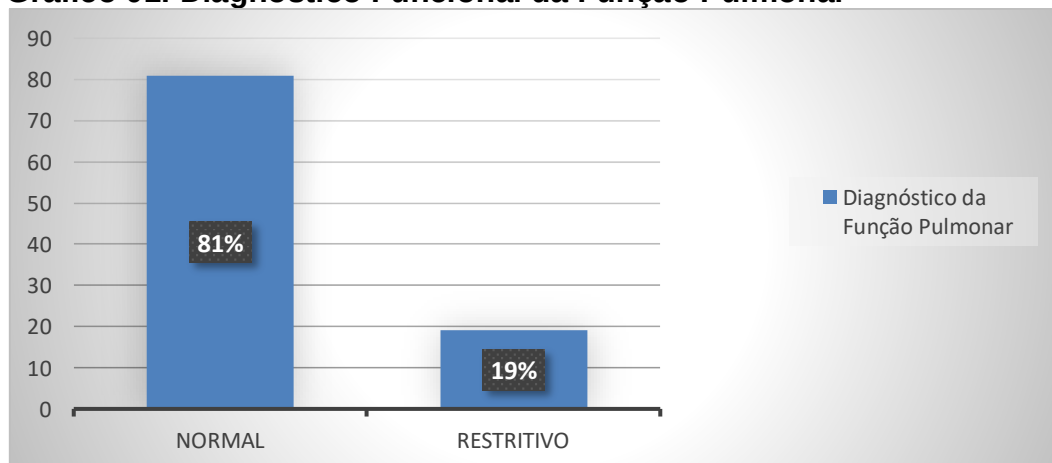
Parâmetros Espirométricos	n	OBTIDO	PREDITO	%
CVF	16	4,22 ± 0,35	4,81 ± 0,21	88,06 ± 9,56
VEF1	16	3,55 ± 0,43	4,18 ± 0,20	87 ± 9,66
VEF1/CVF	16	0,83 ± 0,04	0,87 ± 0,05	96,31 ± 5,39

Legenda: CVF: Capacidade Vital Forçada; VEF1: Volume Expiratório Forçado no primeiro minuto; VEF1/CVF: relação VEF1 por CVF.

Fonte: Dados da Pesquisa.

No gráfico 01 foi expresso o diagnóstico da função pulmonar dos indivíduos. Apesar da maioria dos ciclistas (81%) apresentarem o diagnóstico normal na espirometria, ainda assim 19% dos ciclistas apresentaram o diagnóstico de distúrbio restritivo.

Gráfico 01. Diagnóstico Funcional da Função Pulmonar



Fonte: Dados da Pesquisa.

4. DISCUSSÃO

As diferenças relativas ao sexo no desempenho físico são evidentes, principalmente, pelas alterações nas características fisiológicas e morfofuncionais de homens e mulheres (SMITH, 2012). Os sistemas de transporte e de consumo de oxigênio (pulmão, coração, vasos sanguíneos etc.), assim como os órgãos e organelas envolvidos na transformação de energia, são geralmente, menores em tamanho e em quantidade no sexo feminino (FORTES; MARSON e MARTINEZ, 2015).

A obesidade e sobrepeso geralmente são avaliados através do índice de massa corporal (IMC) que é o resultado da divisão do peso pela estatura ao quadrado, NAHAS (2001). E sua classificação foi definida pela organização mundial da saúde (OMS) como sobrepeso para valores entre 24,9 e 29,9 e obesidade para valores acima de 29,9. No presente estudo foram obtidos a média do IMC dos avaliados com $25,05 \pm 2,3$ classificando-os assim com sobrepeso o público avaliado;

Este resultado implica diretamente com o desempenho do atleta. Segundo DRACHLER et al. (2003) o sobrepeso procede na diminuição da aptidão física, pois a inflexibilidade está incluída principalmente com o aumento da demanda metabólica atribuída pelo transporte excessivo da carga corporal, e não pelo imposto pelo sistema cardiorrespiratório.

Estudos têm comprovado uma relação de algumas medidas antropométricas humanas com risco de doenças metabólicas, assim como o IMC (índice de massa corporal) com o desenvolvimento de diversas doenças, sendo uma delas o diabetes mellitus (GUIMARÃES, 1996; MASON et al, 1991).

Nos achados do presente estudo o percentual de gordura, de oito participantes apresentaram <15 sete apresentaram >15 e um ≥ 25 , respectivamente tendo uma média de %G de $15,3 \pm 5,55$, obtendo resultado dentro da classificação de valor aceitável. O excesso do peso corporal, particularmente como tecido superficial adiposo, ou seja, com o percentual de gordura elevado, não contribui para a produção de trabalho no ciclismo (GARRET, KIRKENDAL e DONALD, 2003).

Em relação a função pulmonar, o presente estudo trouxe valores próximos do que se tinha como predito, obtendo médias $88,06\% \pm 9,56$ para CVF e $87\% \pm 9,66$ VEF1, e o Índice de Tiffeneau (VEF/CVF) de $96,31\% \pm 5,39$, a literatura clássica adotou o percentual de 80% como referencial para normalidade, sendo que abaixo disso considera-se deficiência obstrutiva e, descrevendo valor de referência do índice de Tiffeneau em torno de 68% a 85% da CVF (COSTA E JARNARNI, 2001).

Segundo os dados espirométricos, observou que 81% dos ciclistas avaliados, eles apresentaram a função pulmonar dentro do padrão de normalidade, sendo que 19% apresentaram diagnóstico de função restritiva conforme protocolo de Pereira, et.al. (2002). Nas anormalidades de padrão restritivo, as alterações são de redução de todos os volumes estáticos, porém não há necessariamente diminuição de fluxo (COSTA E JARNARNI, 2001).

Mannino, Ford e Redd (2003) verificaram que o distúrbio ventilatório restritivo (DVR) relaciona-se com níveis elevados de mediadores inflamatórios, tais como proteína C reativa, fibrinogênio, e muitos mecanismos patológicos que dão início desde a obesidade à doença pulmonar intersticial. No entanto, Holzer e Douglass, (2006) mostra em estudos outro ponto da espirometria restritiva em que o estresse ventilatório provocado pelo exercício intenso e prolongado pode desencadear uma obstrução transitória das vias aéreas, esta condição denomina-se broncoespasmo induzido pelo exercício (BIE) este broncoespasmo provoca uma queda de 10 a 15 % do VEF1.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro das variáveis antropométricas estudadas, foi possível verificar sobrepeso em parte da população avaliada, no entanto o percentual de gordura se manteve aceitável e ambos são de extrema importância para o bom desempenho do ciclista.

A partir da análise dos dados foi possível observar que ciclistas ativos negligenciam a mecânica da respiração, sobrecarregando a musculatura acessória por sua modalidade de estresse em exercício intenso, e os mesmos apresentaram diagnóstico funcional da função pulmonar em parte normal,

porém uma pequena parcela destes com diagnóstico de restrição em exame espirométrico como se tinha em hipótese.

No entanto, há necessidade de estudos a respeito da espirometria aplicada em ciclistas considerados saudáveis, bem como o incentivo científico de buscar a melhoria da mecânica da respiração sem sobrecarregar a musculatura acessória da respiração.

6. REFERÊNCIAS

ALENCAR, T. A. et al. Revisão etiológica da lombalgia em ciclistas. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 507-528, 2011.

BLAGER, F. B. Paradoxical vocal fold movement: diagnosis and management. **Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery**, v. 8, p. 180-183, 2000.

CANDOTTI, C. T. et al. Atividade elétrica e força muscular dos extensores cervicais durante o ciclismo. **Revista do Departamento de Educação Física e Saúde e do Mestrado em Promoção da Saúde**, Santa Cruz do Sul, v. 13, n. 1, p. 40-50, 2012.

CARITÁ, R. A. C. GRECO, C. C. PESSÔA-Filho, D. M. Atividade elétrica e força muscular dos extensores cervicais durante o ciclismo. **Revista do Departamento de Educação Física e Saúde e do Mestrado em Promoção da Saúde**, Santa Cruz do Sul, v.13, n. 1, p. 40-50, 2012.

COSTA, D. JARNARNI, M. Bases Fundamentais Da Espirometria. **Revista Brasileira de fisioterapia**. Vol. 5 No. 2, 2001.

DIEFENTHAELER, F. et al. Proposta Metodológica para a Avaliação da Técnica da Pedalada de Ciclistas: Estudo de Caso Cyclists: a Case Study. **Revista Brasileira Ciências do Esporte**, v. 14, n. 2, p. 155–158, 2007.

DIEFENTHAELER, F. Proposta Metodológica para a Avaliação da Técnica da Pedalada de Ciclistas: Estudo de Caso Cyclists: a Case Study. **Revista Brasileira Ciências do Esporte**, v. 14, n. 2, p. 155–158, 2007.

DRACHLER, M.L. et al. Fatores de risco para sobrepeso e crianças no Sul do Brasil; **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, n. 4, jul/ago., 2003.

FORTES, M. S. R.; MARSON, R. A.; MARTINEZ, E. C. Comparação de desempenho físico entre homens e mulheres: revisão de literatura. **Revista Mineira de Educação Física**, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 54-69, 2015.

FREITAS, V. H, MILOSKI, B. BARA, M. G. Monitoramento da carga interna de um período de treinamento em jogadores de voleibol. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 29, n. 1, p. 5-12, 2015.

GARRET, Jr. KIRKENDALL, W. E. DONALD, T. A Ciência do Exercício e dos Esportes. **Revista Artmed**, Porto Alegre, 2003.

GOTTSCHALL, C. A. M., 1980, Função pulmonar e espirometria. **Lama de Pneumologia**. V. 6 n, 3, p. 107-120.

GUIMARÃES F. J. et al. Classificação do padrão da gordura corporal em crianças. **Anais do II Encontro Internacional para Estudos da Criança**. Santa Maria, 1996.

HOLZER, K. DOUGLASS, J. A. Exercise induced bronchoconstriction in elite athletes: measuring the fall. **Journals BMJ Thorax**, London, V.61, p. 94-96, 2006.

JONES, A. Y. M. DEAN, E. CHOW, C. C. S. Comparison of the oxygen cost of breathing exercises and spontaneous breathing in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. **Physical Therapy**, v. 83 n. 5, p. 424-431, 2003.

KNECHTLE, B. KNECHTLE, P. ROSEMAN, T. Upper body skinfold thickness is related to race performance in male Ironman triathletes. **International Journal of Sports Medicine**, v. 32, n. 1, p. 120-7, 2011.

LUCIA, A. et al. Breathing pattern in highly competitive cyclists during incremental exercise. **European Journal of Applied Physiology**, v. 79, p. 512-521, 1999.

MANNINO, D. M, FORD, E. S, REDD, S. C. Obstructive and restrictive lung disease and markers of inflammation: data from the Third National Health and Nutrition Examination. **American Journal of Medicine**, 2003

MANSON, J.E. et al. Physical activity and incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. **Revista The Lancet**, 338:774-8, 1991.

MENASPA, P. et al. Physiological and anthropometric characteristics of junior cyclists of different specialties and performance levels. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 22, n. 3, p. 392-8 27, 2012.

MORO, V. L. Comparison of body composition and aerobic and anaerobic performance between competitive cyclists and triathletes. **Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano**, v. 15, n. 6, p. 646-655, 2013.

NAHAS, M. V. Atividade física, Saúde e Qualidade de Vida. **Midiograf**, Londrina, 2001.

PAULO, A. C. FORJAZ, C. L. M. Treinamento físico de endurance e de força máxima: adaptações cardiovasculares e relações com a performance esportiva. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 22 n.2, p. 99-114, 2001.

PEREIRA, C. A. D. C. Espirometria. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 28, n. supl 3, p. S1–S82, 2002.

RAMOS, F. N. SANTOS, M. W. L.; PRADA, F. J. A. A Regulagem do Selim no Ciclismo. **Educação Física em Revista**, v. 5, n. 2, p. 1-7, 2011.

REZENDE, F. A. C. et al. Aplicabilidade do Índice de massa corporal na avaliação da gordura corporal. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, n. 2, p. 90–94, 2010.

SANGALI, E. B. Comparação Entre Diferentes Métodos Para Estimativa De Gordura Corporal De Ciclistas Brasileiros De Elite. **Revista da Educação Física / UEM**, v. 23, n. 3, p. 355-360, 2012.

SASSI, F.A. et al. MARCORA, S.; Exercise intensity during off-road cycling competitions. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 2002.
SCHÖRNER, A. R. Respiração durante a pedalada. **Revista Bicicleta**, 2015. 10, p. 815-26, 2015.

SILVA, C. F. História do ciclismo em Porto Alegre: os altos e baixos de uma prática. **Revista do Departamento de Educação Física e Saúde e do Mestrado em Promoção da Saúde**. v. 16, n. 1, p. 39-46, 2015.

SMITH, D. et al. Influence of sex on ventricular remodeling in collegiate athletes. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.52, n.4, p. 424-431, 2012.

SOARES, C. L. F. et al. Effects of additional repeated sprint training during preseason on performance, heart rate variability, and stress symptoms in futsal players: a randomized controlled trial. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28 n. 10, p. 2815-26, 2014.

VICKERY, R. The Effect of Breathing Pattern Retraining on Performance in Competitive Cyclists, Tese (Mestrado em ciências da saúde), **Universidade de Tecnologia de Auckland**, 2007.

VIEIRA, S. FREITAS, A. O que é Ciclismo: História, Regras e Curiosidades. **Casa da Palavra**, Rio de Janeiro, 2007.

VOGT, S. et al. Power output during the Tour de France. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, n. 9, p. 756-61, 2007.