

# AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR E EXPANSIBILIDADE TORÁCICA EM ATLETAS DE FUTSAL

## *Evaluation of pulmonary function and chest expansion in indoor soccer players*

*Gabriela Mozella Munhoz<sup>1</sup>, Mayara Mazotti<sup>1</sup>, André Luiz dos Santos<sup>1</sup>, Camila Gimenes<sup>2</sup>,  
Roberta Munhoz Manzano<sup>2</sup>*

### RESUMO

O futsal é uma modalidade desportiva caracterizada por esforços intermitentes, de extensão variada e de periodicidade aleatória, exigindo bastante da capacidade pulmonar do atleta, pois seus movimentos rápidos e explosivos fazem com que os mesmos necessitem de grandes trabalhos aeróbios. Avaliar a função pulmonar e a expansibilidade torácica em atletas de futsal. Foi realizada a avaliação da função pulmonar de 15 atletas do time de futsal da FIB, do sexo masculino, da primeira divisão do futsal do Estado de São Paulo. Para a avaliação da função pulmonar foi realizada a espirometria sendo adotado como critério de normalidade valores acima de 80% para as medidas (CVF, VEF1, VEF1% e PFE). Para avaliar a expansibilidade torácica foi realizado a cirtometria, na qual considerou-se três pontos anatômicos de referência – prega axilar, apêndice xifóide e linha umbilical. A análise dos dados foi realizada de maneira descritiva. Em relação aos dados espirométricos, foram observadas os seguintes valores: VEF1 = 92,46±8,43; CVF = 95,20±6,90; VEF1/CVF = 87,26±6,09 e PFE = 79,33±11,43. Em relação à média da mobilidade toracoabdominal, avaliada nos três níveis, prega axilar, apêndice xifóide e linha umbilical o resultado foi respectivamente: 4,06cm; 4,2cm e 0,46cm. Os valores de função pulmonar e espirometria em atletas de futsal estão dentro dos valores normais, no entanto, não ultrapassam esses valores como é esperado pelo alto nível e capacidade aeróbica dos atletas.

**Palavras-chave:** Espirometria, testes de função respiratória, cirtometria.

### ABSTRACT

Futsal is a sport modality characterized by intermittent efforts varied in length and random intervals, requiring a lot of the breathing capacity of the athletes, because their movements are quick and explosive they need great aerobic work. To evaluate lung function and chest expansion in indoor soccer players. We performed pulmonary function in 15 athletes from the FIB futsal team, male, futsal first division of the State of Sao Paulo. For the evaluation of pulmonary function was performed spirometry being adopted as a criterion of normality values above 80% for the measurements (FVC, FEV1, FEV1% and PEF). To evaluate chest expansion was carried out cirtometry, which considered three anatomical points of reference - axillary fold, xiphoid and umbilical line. Data analysis was performed descriptively. Regarding the spirometric data, we observed the following values: FEV 1 = 92.46 ± 8.43, FVC = 95.20 ± 6.90, 87.26 ± 6.09 = FEV1/FVC and PEF = 79, 33 ± 11.43. In relation to the average of thoracic expansion, evaluated at the three levels were respectively: 4.06 cm, 4.2 cm and 0.46 cm. The pulmonary function and spirometry in indoor soccer players are within the normal range, however, do not exceed these values as is expected by the high level and aerobic capacity of athletes.

**Keywords:** athletes, spirometry, respiratory function tests, cirtometry.

1 - Fisioterapeuta graduado nas Faculdades Integradas de Bauru, Bauru, São Paulo, Brasil1.

2 - Docente do Curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Bauru, Bauru, São Paulo, Brasil2.

Recebido: 02/2012

Aceito: 10/2012

Autor para correspondência:

Profª Drª Alba Barros Souza Fernandes

Rua Bartolomeu de Gusmão 2-102 Apt 24. Cep

17017-336. Jardim América, Bauru-SP.

CEP: 17017-336

Tel: (21) 2743-5311 / Fax: (21) 2743-5303

Email: roberta\_m\_m@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

O futsal é uma modalidade desportiva caracterizada por esforços intermitentes, de extensão variada e de periodicidade aleatória. O futsal exige esforços de grande intensidade e curta duração, diferenciando esta modalidade desportiva de outras de alto nível<sup>(1)</sup>. A agilidade dos acontecimentos e ações durante uma partida exige que o atleta esteja preparado para reagir aos mais diferentes estímulos, da maneira mais rápida e eficiente possível<sup>(2)</sup>.

O futsal apresenta características de exercícios intermitentes de alta intensidade, seguidos de intervalos incompletos de recuperação<sup>(3)</sup>.

A condição física dos atletas de futsal, como em outras modalidades desportivas, é um dos fatores que interferem na performance e nos resultados alcançados nas competições. Apesar de não ser um elemento determinante, a resistência aeróbia influencia intensamente o desempenho e o nível competitivo da equipe<sup>(4)</sup>.

A relação entre a atividade física e saúde está bem estabelecida. Os exercícios físicos relacionam-se a um estilo de vida saudável e a um aumento da expectativa de vida e, quando realizada regularmente a atividade física melhora a capacidade ventilatória, no que diz respeito à tolerância ao exercício<sup>(5)</sup>.

O trabalho específico sobre o sistema aeróbico de fornecimento de energia visa aumentar a resistência cardiovascular do indivíduo, que é de extrema importância no trabalho de preparação física do atleta de futsal<sup>(6)</sup>.

O futsal é um esporte que exige muita agilidade e capacidade pulmonar do atleta, pois seus movimentos rápidos e explosivos fazem com que os mesmos necessitem de grandes trabalhos aeróbios. Entretanto, a diminuição aeróbica faz com que aumente os riscos de câimbras e consequentes lesões que podem levar o atleta a ser afastado da quadra causando a perda da qualidade física e pulmonar devido ao tempo de recuperação<sup>(6)</sup>.

A avaliação funcional do pulmão pode ser realizada por diversas razões, suas indicações mais frequentes são para diagnóstico, quantificação dos distúrbios respiratórios, acompanhamento da evolução e da resposta terapêutica e avaliação pré-operatória, com objetivo de auxiliar na prevenção e tratamento<sup>(7)</sup>.

A espirometria (do latim spirare = respirar + metrum = medida) é a medida do ar que entra e sai dos pulmões. Pode ser realizada durante respiração lenta ou durante manobras expiratórias forçadas. É um exame peculiar em medicina, posto que exige a compreensão e colaboração do paciente, equipamentos exatos e emprego de técnicas padronizadas aplicadas por pessoal especialmente treinado<sup>(7)</sup>.

Para a realização da medida de capacidade vital forçada (CVF) pela espirometria é necessário uma manobra simples de inspiração profunda até capacidade pulmonar total e uma expiração prolongada e forçada até o volume residual (geralmente, não menos que seis segundos)<sup>(8)</sup>.

Os valores obtidos devem ser comparados a valores previstos adequados para a população avaliada<sup>(7)</sup>.

A parede torácica expressa o conjunto toracoabdominal que tem como componentes a caixa torácica e o abdome, separados pelo diafragma. Desta forma o movimento toracoabdominal normal movimentam-se a cada respiração, expandindo-se na fase inspiratória (expansibilidade toracopulmonar) e retraíndo-se na fase expiratória (recoo elástico)<sup>(9,10,11)</sup>.

A medida da amplitude toracoabdominal, por meio da cirtometria, é um método utilizado para avaliar os movimentos de tórax e abdome. Esta técnica tem despertado bastante interesse na avaliação funcional respiratória, por fornecer dados quantitativos, ser de baixo custo e simples de ser realizada<sup>(12,13)</sup>. Essa técnica permite avaliar de forma estimada a expansibilidade pulmonar, através de medidas das circunferências do tórax e abdome durante os movimentos respiratórios<sup>(14,15)</sup>.

Devido ao esforço e a capacidade respiratória necessária para a prática do futsal é importante avaliar a função pulmonar e expansibilidade torácica destes atletas.

O objetivo do presente estudo foi analisar a função pulmonar e a expansibilidade torácica em atletas de futsal.

## METODOLOGIA

Foi realizada pesquisa prospectiva de caráter transversal. O recrutamento da amostra foi realizado nas Faculdades Integradas de Bauru (FIB), com os atletas do time de futsal da FIB. Após aceite voluntário, o termo de consentimento livre e esclarecido foi explicado para os sujeitos antes da avaliação, pela pesquisadora executante, conforme Resolução do Conselho Nacional de Saúde 196, de 10 de outubro 1996. Foi aprovado pelo CEP FIB, número 836/03.

**Critérios de Inclusão:** Atletas do time de futsal da FIB, do sexo masculino, com idade entre 17 e 28 anos, que não apresentassem nenhuma patologia respiratória.

**Critérios de Exclusão:** Todos os indivíduos que não se enquadraram nos critérios de inclusão.

Foi realizada a avaliação da função pulmonar de 15 atletas da primeira divisão do futsal do Estado de São Paulo. Também foi verificado o peso e a altura dos indivíduos e através destes dados foi calculado o índice de massa corpórea através da fórmula:  $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ . O cálculo do IMC, peso, altura e a idade foram realizados para caracterizar a amostra, que foi realizada em indivíduos jovens e saudáveis.

Para a avaliação da função pulmonar foi realizada a espirometria e para a avaliação da expansibilidade torácica foi realizada a cirtometria.

O teste espirométrico foi realizado utilizando o equipamento (IQ TeQ Spirometer versão 4.981) portátil, que foi acoplado a um computador e forneceu uma representação gráfica dos volumes e capacidades pulmonares. O espirômetro foi calibrado antes da realização do teste. O teste foi realizado com o paciente sentado e usando o clipe nasal.

Com relação às medidas espirométricas, a Capacidade Vital Forçada (CVF), representa o volume máximo de ar exalado com esforço máximo, a partir do ponto de máxima inspiração. O Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1) é a quantidade de ar eliminado no primeiro segundo da manobra expiratória forçada. O VEF1 é a medida mais útil clinicamente<sup>(7,10)</sup>.

O Pico de fluxo expiratório (PFE) pode ser utilizado como um índice na capacidade de tossir ou, indiretamente, da força expiratória. Neste estudo foi adotado como critério de normalidade valores acima de 80% para as medidas de CVF, VEF1, VEF1/CVF e PFE<sup>(16,17,18)</sup>. Todas as medidas clínicas, incluindo os testes de função pulmonar, estão sujeitas às influências técnicas relacionadas ao instrumento e de como o teste é realizado. Se os procedimentos de bom controle de qualidade são seguidos a variação deve ser pequena, estimada em 3%<sup>(16)</sup>. O espirômetro foi calibrado diariamente antes da realização de cada teste.

Para realização da espirometria é aceito permitir dois sopros de experiência e a seguir registrar três boas respirações de teste. Os mais altos VEF1 e CVF destas três respirações são utilizados<sup>(18)</sup>.

Para avaliação da expansibilidade torácica foi realizada a cirtometria toracoabdominal na qual todos os pacientes permaneceram em postura ortostática e com o tórax desnudo. Foram considerados três pontos anatômicos de referência – prega axilar, apêndice xifóide e linha umbilical – os quais foram marcados com caneta esferográfica na superfície corporal do indivíduo<sup>(19)</sup>.

Em seguida com auxílio de uma fita métrica convencional em centímetros, firmemente posicionada, as medidas foram realizadas em dois momentos: após uma inspiração profunda, lenta e máxima até a capacidade pulmonar total; e após uma expiração lenta e máxima, até o volume residual, sempre utilizando o comando verbal<sup>(19,20,21)</sup>.

Essas medidas foram realizadas três vezes em cada nível, computando-se o maior valor obtido da inspiração e o menor da expiração. A diferença absoluta entre esses valores foi considerada a mobilidade torácica ou abdominal para cada um dos níveis, axilar, xifoideano e abdominal<sup>(13,20,22)</sup>.

Os dados foram analisados de maneira descritiva e apresentados na forma de gráficos e tabelas.

## RESULTADOS

A função pulmonar foi avaliada em 15 atletas de futsal das Faculdades Integradas de Bauru. A caracterização da amostra com dados de idade, peso, altura e Índice de massa corpórea é mostrado na Tabela 1. Todos os indivíduos avaliados são do sexo masculino.

Tabela 1. Caracterização da Amostra

	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (cm)	IMC
	21	72	161	27,77
	25	69,3	171	23,69
	22	63	167	22,58
	22	59	160	23,04
	17	70	170	24,22
	25	69	170	23,87
	25	76	180	23,45
	24	64	177	20,42
	22	71,8	172	24,26
	28	83	177	26,49
	24	74	176	23,88
	22	66	171	22,57
	27	75	181	22,89
	26	78	172	26,36
	28	91	174	30,05
Média±dp	23,87±4,95	72,07±13,44	171,93±9,19	24,37±1,61

Os valores de função pulmonar (dados espirométricos) dos atletas são mostrados no Gráfico 1. Foram observadas as seguintes médias percentuais: VEF1= 92,46 ± 8,43 ; CVF = 95,20 ± 6,90 ; VEF1/CVF = 87,26 ± 6,09 e PFE = 79,33 ± 11,43. Os dados são apresentados no gráfico em porcentagem do predito, estes resultados caracterizam os valores de função pulmonar dentro dos parâmetros da normalidade.

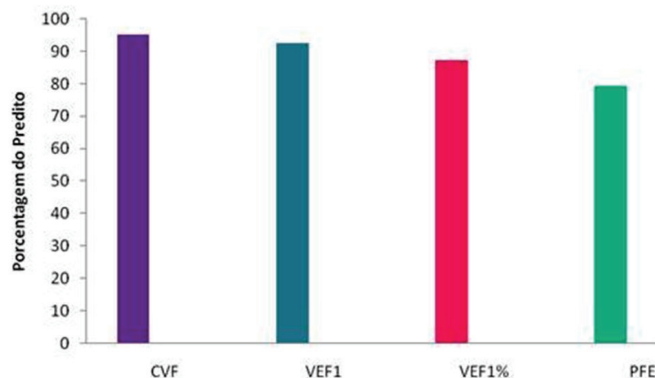


Gráfico 1. Valores Espirométricos avaliados nos atletas

Os valores encontrados para a cirtometria torácica na inspiração e na expiração são apresentados no Gráfico 2.

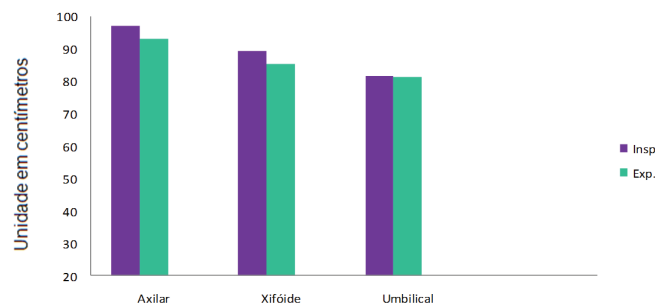


Gráfico 2. Valores de Cirtometria avaliados nos atletas

A média da mobilidade toracoabdominal avaliada na prega axilar, apêndice xifóide e linha umbilical, foi respectivamente: 4,06cm; 4,2cm e 0,46cm, esses valores são apresentados no Gráfico 3.

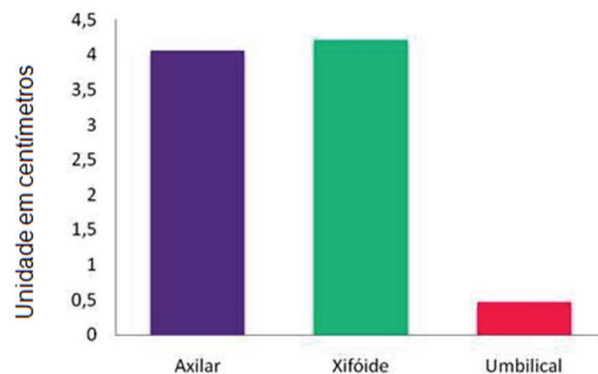


Gráfico 3. Mobilidade toracoabdominal apresentada na amostra

## DISCUSSÃO

A avaliação da função pulmonar e expansibilidade torácica no grupo estudado mostraram valores dentro da normalidade<sup>(16,19)</sup>.

Em estudo realizado avaliou-se a função pulmonar de indivíduos saudáveis, com média de idade de 28 anos, observou-se nos resultados, VEF1 =  $99 \pm 8,45\%$ ; CVF =  $98 \pm 8,61\%$  e fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da capacidade vital forçada =  $92 \pm 23,53\%$ . A relação VEF1/CVF =  $87,41 \pm 5,87$ . Estes resultados também caracterizaram os sujeitos como normais<sup>(19)</sup>.

No presente estudo, em relação aos dados espirométricos, foram observados valores que caracterizam os indivíduos como normais.

Em estudo com atletas de futsal, a CVF concentrou-se entre 90-120%, mostrando-nos que mesmo sendo atletas, os valores encontrados estão dentro da normalidade, e apenas a Ventilação Voluntária Máxima (VVM) mostrou-se acima da normalidade<sup>(6)</sup>.

O mesmo foi encontrado em estudo na qual comparou-se atletas de handebol e jovens sedentários, e os resultados demonstraram que não houve diferença significativa nos parâmetros de CVF e VEF1 entre atletas e sedentários, por outro lado a VVM mostrou-se maior no grupo de atletas, comprovando assim que a atividade física realizada regularmente melhora a capacidade ventilatória, no que diz respeito a tolerância ao exercício<sup>(5)</sup>.

No estudo de Mehrotra et al, (1998), eles compararam atletas de várias modalidades esportivas (futebol, hóquei, voleibol, natação e basquetebol) com um grupo de jovens sedentários, os resultados indicaram que todos os desportistas tinham valores mais elevados de função pulmonar quando comparados ao grupo controle. Os nadadores se destacaram com valores máximos em suas funções pulmonares<sup>(23)</sup>.

Em estudo no qual foi comparado a função pulmonar de atletas jovens e sedentários e atletas mais velhos e sedentários. Os resultados obtidos mostraram que somente os atletas mais velhos apresentaram valores significativamente maiores quando comparados com os sedentários mais velhos. Os jovens treinados e não treinados não diferiram em qualquer uma dessas medidas<sup>(24)</sup>.

A cirtometria realizada no presente estudo se encontrou dentro dos valores normais e pudemos observar uma predominância de padrão respiratório torácico, uma vez que a média da diferença entre os valores da inspiração e expiração na cirtometria umbilical foi 0,46cm.

Outro estudo avaliou 40 indivíduos saudáveis e observou-se uma média das medidas da cirtometria (axilar, xifóide e umbilical) permanecendo entre 5,06 e 5,93<sup>(19)</sup>.

Em outro estudo recente foram avaliadas 34 crianças e adolescentes do sexo feminino, que praticavam ginástica rítmica. Os valores obtidos para a mobilidade toracoabdominal nos níveis axilar, xifoidiano e basal, foram respectivamente 8 cm  $\pm$  1,69 cm; 7,5  $\pm$  1,56 cm e 6,25  $\pm$  1,5 cm, mostrando valores aumentados, indicando que as atividades físicas no período da infância e da adolescência são excepcionalmente benéficas, uma vez que tem-se o aumento do desempenho do sistema respiratório<sup>(25)</sup>.

De acordo com o estudo de Costa et al, (2009), mulheres candidatas a cirurgia bariátrica apresentavam no pré-operatório medidas de mobilidade toracoabdominal entre 6,1 e 8,4cm (axilar), 4,0 e 4,9 cm (xifoideana) e 0,72 e 1,2cm (abdominal)<sup>(20)</sup>.

Segundo outro estudo pacientes de pós-operatório de revascularização do miocárdio com uso de dreno pleural e mediastino, a mobilidade torácica se concentrou entre 1 e 3 cm<sup>(21)</sup>.

Na avaliação da cirtometria, observaram a inexistência de padronização da técnica, quanto aos valores de referência, aos fatores que podem influenciar e o incentivo de obter a melhor expansão nos pontos mensurados. Esses pontos questionáveis estão relacionados a fidedignidade dos dados obtidos. O mesmo autor relata que há uma discrepância nos valores de normalidade, variando as medidas entre 4 e 11cm, neste estudo os valores da mobilidade toracoabdominal apresentados permaneceram no limite inferior<sup>(13)</sup>.

Não foi encontrado na literatura valores de cirtometria para atletas, apenas valores normais ou em condições clínicas específicas<sup>(19,20)</sup>.

Uma limitação do presente estudo é que poderia ter sido realizada a avaliação da função pulmonar de um grupo de indivíduos saudáveis sedentários de uma mesma faixa etária para realizar uma análise comparativa com os atletas, e também na avaliação espirométrica realizar a avaliação da VVM, que é uma manobra que representa a capacidade de sustentação da respiração, para verificar se os atletas apresentam valores acima da normalidade, como descrito na literatura.

A avaliação da função pulmonar (pela espirometria) em atletas precisa ser mais estudada e melhor descrita na literatura. A maioria dos estudos descreve valores de ergoespirometria e VO2 máximo.

## CONCLUSÕES

Os valores de função pulmonar e expansibilidade torácica em atletas de futsal estão dentro dos valores normais, no entanto, não ultrapassam esses valores como é esperado pelo alto nível e capacidade aeróbica dos indivíduos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Guerra I, Soares EA, Burini RC. Aspectos nutricionais do futebol de competição. Rev Bras Med Esporte 2001;7:200-6.
- Cyrino ES, Altimari LR, Okano AH, Coelho CF. Efeitos do treinamento de futsal sobre a composição corporal e desempenho motor de jovens atletas. Rev Bras Ciên e Mov 2002; 10:41-46.
- Barbero AJC, Barbero AV. Relación entre el consumo máximo de oxígeno y la capacidad para realizar ejercicio intermitente de alta intensidad en jugadores de Fútbol Sala. Rev Entren Deportivo 2003; 17:13-24.
- Santos JAR. Estudo comparativo fisiológico, antropométrico e motor entre futebolistas de diferente nível competitivo. Rev Paul Educ Fís 1999; 13:146-59.
- Leal ECJ, Pinto FM, Cortez PJO, Fagundes AA. Comparação da função pulmonar entre jovens atletas e sedentários. Rev. Fisioterapia em movimento 2003; 16:47-50
- Jeremias PSI, Martins JL. Comparação da função pulmonar e VO2max. em atletas do time de futsal da UNISUL pré temporada. Trabalho de Conclusão de Curso. Tubarão: Universidade do Sul de Santa Catarina, Santa Catarina; 2008.
- Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. I Consenso Brasileiro sobre Espirometria. J Pneumol 1996; 22:105-64.



8. Silva LCC, Rubin AS, Silva LMC, Fernandes JC. Espirometria na prática médica. *Revista AMRIGS* 2005; 49:183-194.
9. Lopez M, Medeiros IL. *Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico*. 4ª ed. Rio de Janeiro (RJ): Revinter; 2001.
10. Costa D. *Fisioterapia Respiratória Básica*. São Paulo: Atheneu; 1999.
11. De Troyer A, Estenne M. Functional anatomy of the respiratory muscles. *Clin Chest Méd* 1988; 9:175-93.
12. Borghi SA, Mendes RG, Silva ES, Picchi PC, Di Lorenzo VAP, Paulucci HL. Medida da amplitude tóraco-abdominal como método de avaliação dos movimentos do tórax e abdome em indivíduos jovens saudáveis. *Revista Fisio. Bras* 2006; 7:25-29.
13. Kerkoski E, Lenzi C, Russi ML, Chiaratti FRM, Panizzi EA. Comparação entre duas técnicas de cirtometria em crianças e adolescentes. VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. Paraíba: Universidade do Vale do Paraíba 2004. Disponível em: [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2004/trabalhos/inic/pdf/IC4-50.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2004/trabalhos/inic/pdf/IC4-50.pdf).
14. Cardoso SRX, Pereira JS. Análise da função respiratória na doença de Parkinson. *Arq Neuropsiquiatr* 2002; 60:91-5.
15. Maciel SS, Paulo MQ, Souza CO, Silva LG, Tavares RR. Efeito broncodilatador do *Acanthospermum hispidum* DC, nos doentes pulmonares obstrutivos crônicos (DPOC). *Rev Bras Cienc Saúde* 1997; 1:23-30.
16. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. *J Pneumol* 2002; 28:1-6, 74-9.
17. Pryor JA. *Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
18. West JB. *Fisiologia Respiratória Moderna*. 2ª ed. São Paulo: Manole; 1996.
19. Caldeira VS, Starling CCD, Britto RR, Martins JÁ, Sampaio RF, Parreira VF. Precisão e acurácia da cirtometria em adultos saudáveis. *J Bras Pneumol* 2007; 33:519-526.
20. Costa D, Forti EMP, Barbalho-Moulim MC, Rasera-Junior. Estudo dos volumes pulmonares e da mobilidade toracoabdominal de portadoras de obesidade mórbida, submetidas à cirurgia bariátrica, tratadas com duas diferentes técnicas de fisioterapia. *Rev Bras Fisioter* 2009; 13:294-300.
21. Santana VTS, Baldin AC, Squassoni SD, Machado NC, Natali V, Fiss E, Selestrin CC. Estudo comparativo da função pulmonar em pacientes submetidos a revascularização do miocárdio com circulação extracorpórea em uso de drenos pleural e mediastinal versus dreno mediastinal. *Arq Med ABC* 2007; 32:13-6.
22. Kerkoski E, Lenzi C, Russi ML, Chiaratti FRM, Panizzi EA. Mobilidade torácica em adultos: comparação entre duas técnicas de cirtometria. VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. Paraíba: Universidade do Vale do Paraíba 2004. Disponível em: [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2004/trabalhos/inic/pdf/IC4-64.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2004/trabalhos/inic/pdf/IC4-64.pdf).
23. Mehrotra PK, Varma N, Tiwari S, Kumar P. Pulmonary functions in Indian sportsmen playing different sports. *Indian J Physiol Pharmacol* 1998; 42:412-6.
24. Hagberg JM, Yerg JE, Seals DR. Pulmonary function in young and older athletes and untrained men. *J Appl Physiol* 1988; 65:101-5.
25. Bonissoni CMC, Zelli AP. Avaliação da Mobilidade Torácica em Atletas Infantis e Juvenis de Ginástica Rítmica do Estado do Paraná. *Revista Inspirar* 2009; 3.