

RELAÇÃO ENTRE A MOBILIDADE TORÁCICA E FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM ESTUDANTES DO COLÉGIO DE APLICAÇÃO DA UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI)

Caroline Costa de Mattos¹; Edilaine Kerkoski²; Emmanuel Alvarenga Panizzi²; Fábio Sartor Fernandes; Janine Silara Venturini; Jaqueline Furlan

1- R. José Francisco Dias Areias, 557 – Trindade – CEP: 88.036-120 – Florianópolis - Santa Catarina – Brasil - line.ccm@ig.com.br

2- Universidade do Vale do Itajaí - Centro de Ciências da Saúde – Curso de Fisioterapia - R. Uruguai, 458 – Centro – 88302-202 – Itajaí – Santa Catarina – Brasil – kerkoski@ccs.univali.br; emmanuel@ccs.univali.br

Palavras-chave: Cirtometria; Mobilidade torácica; Força muscular respiratória
Área do Conhecimento: IV- Ciências da Saúde

RESUMO

A respiração exige um sincronismo entre caixa torácica, pulmões e musculatura, sendo o movimento torácico desencadeado pela contração muscular. Objetivou-se com este estudo relacionar a mobilidade torácica e força muscular respiratória, comparando os coeficientes respiratórios (Cr) com três desempenhos da força muscular. Participaram 113 estudantes entre 12 e 16 anos de ambos os sexos. Obteve-se o Cr axilar (A), xifóide (X) e basal (B) e pressões inspiratória (P_{lmáx}) e expiratória (P_{Emáx}) máximas. Os valores obtidos foram comparados aos previstos e classificados em desempenhos. Realizou-se análise descritiva e comparativa (ANOVA) dos Cr entre os desempenhos. Para a P_{lmáx} dos meninos o *F* crítico foi de 3,17 e o valor de *F* para o CrA foi de 0,16, CrX 2,3 e CrB 0,24. Para as meninas o *F* crítico foi de 4,01 e o valor de *F* para o CrA foi de 1,51, CrX 0,05 e CrB 0,78. Para a P_{Emáx} do sexo feminino o *F* crítico foi de 4,0 e o valor de *F* para o CrA foi de 0,12, CrX 0,71 e CrB 0,49. Concluímos que independente do sexo e dos desempenhos não houve diferença significativa quando comparada a mobilidade torácica entre os desempenhos da força muscular respiratória.

Key-words: muscular pump breathing, thoracic mobility, thoracic perimeter

Área of the knowledge: Physiotherapy

ABSTRACT

The breathing demands the sincronism between the rib cage, the lungs and musculature, being the thoracic movement loosened by the muscular contraction. This study was objectified in realition to the thoracic mobility and muscular breathing force, comparing breathing coefficients (Cr) with actings of the muscular force. 113 students from 12 to 16 years of both sexes participated. It was obtained axillary Cr (A), xifóide (X) and basal (B) and inspiratory pressure (P_{lmáx}) and expiratory (P_{Emáx}) maxims. The obtained values were compared to those predicted and classified in levels. Descriptive and comparative analysis was accomplished (ANOVA) by Cr between the levels. For the boys P_{lmáx} critical F was 3.17 and the value of F for CrA was 0.16, CrX 2.3 and CrB 0.24. For the girls critical F was 4.01 and the value of F for CrA was 1.51, CrX 0.05 and CrB 0.78. P_{Emáx} of the female sex critical F was 4,0 and the value of F for CrA was 0.12, CrX 0.71 and CrB 0.49. Independent of the sex and of the levels there was not significant when compared to the difference of the thoracic mobility between the leves of muscular pump breathing.

INTRODUÇÃO

Somente nos últimos 15 a 20 anos é que se descreveu o acoplamento abdômino-costal indispensável para uma eficiente respiração, assim como a necessidade da integridade dos músculos do gradeado costal, do diafragma e do abdome, para esta efetivação. Estes componentes são chamados de caixa torácica, que seriam todos os que se movimentam durante uma respiração^{12, 16}.

A caixa torácica tem duas finalidades, suas estruturas ósseas protegem os órgãos vitais no seu interior e os ossos e músculos interagem para aumentar e diminuir o volume torácico^{24, 27}.

Os músculos respiratórios têm função primária de deslocar a parede peitoral, ritmicamente para bombear gás para dentro e para fora dos pulmões e assim manter os gases do sangue arterial dentro do limites aceitáveis²⁶.

A função do esforço inspiratório produz uma expansão da caixa torácica e uma pressão negativa intratorácica produzindo um gradiente inspiratório para o fluxo de ar¹¹.

A avaliação do tórax é realizada com o objetivo de fornecer o fisiodiagnóstico para prevenção ou tratamento e prognóstico do paciente^{8, 18}.

Entres as várias técnicas de avaliação da mobilidade torácica, há as simples e as complexas. A pletismografia e fotogrametria realizada através de aparelhos específicos têm a necessidade de profissionais gabaritados para sua análise e a cirtometria realizada com uma fita métrica parece ser a técnica mais acessível fornecendo dados quantitativos para a mobilidade torácica no exame físico do tórax^{1, 7, 15, 22}.

A cirtometria tem sido o de maior emprego na prática clínica, pela fácil medida dos perímetros torácicos na respiração tranqüila, na inspiração e expiração máximas que fornecerão o Coeficiente respiratório (Cr)^{1, 7}.

Um dos métodos mais simples para avaliar a força com valores normais para homens e mulheres utilizando como fator à idade, foi proposto em Leo Black e Robert Hyatt⁶, os quais, em um clássico experimento, utilizaram um manômetro com escalas em fase negativa e positiva para medir aquilo

que por eles foi denominado pressão respiratória estática máxima²⁵.

Valores abaixo de 60% do previsto calculado pela tabela que os autores acima propuseram são considerados anormais e indicativos de alteração na integridade da musculatura respiratória²⁵.

O objetivo deste estudo foi verificar a relação entre a mobilidade torácica e força muscular respiratória, comparando as medidas dos coeficientes respiratórios obtidos através da cirtometria com o desempenho da força muscular respiratória.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Colégio de Aplicação da Universidade do Vale do Itajaí (CAU), na cidade de Itajaí – SC, no período de 20 de agosto a 11 de setembro de 2002, composto por estudantes regularmente matriculados na faixa etária de 12 a 16 anos de ambos os sexos que concordaram em participar do estudo de forma espontânea e com autorização dos responsáveis através da assinatura de um termo de consentimento.

Os critérios de exclusão para o estudo foram: presença de alterações do sistema osteomioarticular, nervoso e/ou cardiopulmonar no passado ou atual, idade fora da faixa etária determinada para o estudo, termo de consentimento não assinado. Foram excluídos quatro estudantes por apresentarem-se fora da faixa etária determinada para o estudo.

Desta forma a amostra constou de 113 alunos do sexo feminino (n=59) e do sexo masculino (n=54).

Para a realização da cirtometria foi utilizada uma fita métrica, marca *CATEB*, com intervalo operacional de 0 a 150 centímetros. Para a manovacuometria foi utilizado um manovacuômetro analógico da marca Ger Ar, modelo MV 150/300, com intervalo operacional de ± 300 cmH₂O, apresentando precisão de dez cmH₂O.

Os exames foram realizados com os estudantes na posição ortostática e o examinador à frente do mesmo. Mediram-se os perímetros torácicos em três regiões: 1) perímetro axilar com a fita métrica passando pelos cavos axilares ao nível da terceira costela; 2) perímetro xifóide, passando sobre

o apêndice xifóide ao nível da sétima cartilagem costal e 3) perímetro basal, passando sobre as 12^a costelas.

O examinador adaptou a fita métrica ao redor do tórax, com uma das mãos fixou uma extremidade na região mesoesternal conforme a região a ser mensurada e com a outra moveu a fita conforme o movimento do gradil costal.

Primeiramente a medida foi realizada na inspiração máxima ao nível da capacidade pulmonar total e posteriormente na expiração máxima ao nível do volume residual, nas três regiões citadas anteriormente.

A diferença entre as duas medidas foi denominada, conforme a literatura, de coeficiente respiratório (Cr) estando relacionado com a mobilidade torácica.

O manovacuômetro era conectado pelo examinador através do bocal e ocluída as narinas por um clipe nasal. O examinado segurava firmemente o bocal contra os lábios evitando vazamento perioral de ar e o examinador dava suporte na região do músculo bucinador de modo que uma ação desse músculo não interferisse na mensuração das pressões respiratórias máximas.

Para mensuração da PImáx, os estudantes realizaram uma expiração lenta máxima até o volume residual seguida de uma inspiração intensa profunda e forçada contra a válvula ocluída. A PEmáx foi mensurada realizando-se uma inspiração lenta máxima até a capacidade pulmonar total seguida de uma expiração intensa e forçada contra a válvula ocluída.

Durante a realização das mensurações foi dado um estímulo através de comandos verbais incentivando-os a obterem o melhor valor.

As mensurações foram repetidas três vezes para a PImáx e PEmáx, com um repouso de 30 a 60 segundos entre elas. O valor registrado foi o da pressão de pico. Dos três valores obtidos para cada pressão o escolhido foi o maior alcançado.

Para determinar os valores previstos, utilizando como parâmetro o sexo e a idade, para a PImáx e PEmáx de cada aluno, foi utilizada a tabela de Black e Hyatt⁶ (Tabela 1).

Tabela 1: Tabela de Black (Equações de regressão relacionando pressões respiratórias máximas e idade)

	Masculino	Feminino
PImáx	$143 - 0,55 \times \text{idade}$	$104 - 0,51 \times \text{idade}$
PEmáx	$268 - 1,03 \times \text{idade}$	$170 - 0,53 \times \text{idade}$

Após, os valores obtidos foram comparados aos valores previstos e classificados em três desempenhos separados por sexo: 1) abaixo de 60% do previsto; 2) entre 60% e 100% do previsto e 3) acima de 100% do previsto.

Para análise dos dados os estudantes foram separados pela PImáx e PEmáx e por sexo.

Procedeu-se análise descritiva dos dados obtidos com as mensurações, divididos por desempenho da manovacuometria, através das médias e desvio padrão, seguido de análise comparativa dos coeficientes respiratórios nas diferentes regiões mensuradas para ambos os sexos. Optou-se para essa análise a utilização do teste da variância (ANOVA) com fator único, com nível de significância estabelecido para o valor de F maior que o valor de F crítico, a fim de verificar a existência de variação significativa entre os coeficientes respiratórios dos desempenhos da força muscular respiratória.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para melhor entendimento, os dados estão dispostos por cada pressão respiratória máxima e sexo e apresentados em formas de tabelas.

Dos 54 estudantes do sexo masculino, a média de idade foi de $14,07 \pm 1,41$ e para os 59 do sexo feminino foi de $13,93 \pm 1,46$.

Tabela 2 – Classificação dos desempenhos da PImáx e PEmáx separados por sexo.

	Sexo Masculino		Sexo Feminino	
Desempenho	PImáx	PEmáx	PImáx	PEmáx
1	6	51	1	33
2	31	3	15	26
3	17	-	43	-

Tabela 3: Média e desvio padrão dos valores da Plmáx e PEmáx em cmH₂O, separados por sexo.

Sexo Masculino		
Desempenho	Plmáx	PEmáx
1	68,33 ± 9,83	109,41 ± 22,48
2	107,25 ± 15,48	173,33 ± 23,09
3	165,88 ± 28,29	-
Sexo Feminino		
Desempenho	Plmáx	PEmáx
1	40	78,48 ± 11,48
2	83,33 ± 8,16	112,72 ± 16,08
3	123,95 ± 24,11	-

Eles foram classificados conforme o desempenho para Plmáx e PEmáx, como pode ser observado na Tabela 2, sendo que a média dos valores obtidos pela manovacuometria nos dois sexos separados por desempenho podem ser observados na Tabela 3.

Conforme pode ser observado, pelos resultados obtidos na Tabela 3, a média dos valores da Plmáx e PEmáx dos 113 alunos foram maiores para o sexo masculino. Conforme Bee³, Behrman⁴ e Murahovschi¹⁷, na idade entre dez e vinte anos ocorrem alterações do tamanho, forma, fisiologia, funcionamento psicológico e social do corpo. Além do desenvolvimento sexual que nas meninas se caracteriza com o estirão e termina com a desaceleração do crescimento e nos meninos é caracterizado pela aceleração do crescimento e também acontecerão mudanças em outros órgãos do corpo. Essas mudanças são mais acentuadas nos meninos do que nas meninas, o que favorece o aumento da capacidade masculina para esforços.

Este fato está bastante evidenciado, no que diz respeito à força muscular respiratória, com alguns estudos demonstrando que as pressões respiratórias máximas são maiores para o sexo masculino, desde a década de 60 como cita Black e Hyatt⁶. Panizzi et al¹⁹, Pereira e Portugal²⁰ em uma análise descritiva das pressões respiratórias máximas por intermédio da manovacuometria analógica e digital concluíram que as mesmas foram maiores no sexo masculino nos dois modelos de manovacuômetro.

Tabela 4: Média e desvio padrão dos coeficientes respiratórios (cm) nas regiões torácicas axilar, xifóide e basal obtidos no sexo masculino separados por desempenho da Plmáx.

Desempenho	Coeficiente respiratório		
	Axilar	Xifóide	Basal
1	6,16 ± 1,75	5 ± 2,34	2,58 ± 1,02
2	5,66 ± 2,35	5,74 ± 2,35	3,06 ± 1,59
3	5,61 ± 1,7	7 ± 2,25	2,91 ± 1,71

Tabela 5: Média e desvio padrão dos coeficientes respiratórios (cm) nas regiões torácicas axilar, xifóide e basal obtidos no sexo feminino separados por desempenho da Plmáx.

Desempenho	Coeficiente respiratório		
	Axilar	Xifóide	Basal
1	5	7	4
2	5,23 ± 1,89	5,4 ± 1,72	2,6 ± 1,24
3	5,82 ± 1,49	5,54 ± 2,08	3,05 ± 1,85

Para análise do coeficiente respiratório nos desempenhos da Plmáx para o sexo feminino, foi excluído o desempenho 1 por apresentar somente um indivíduo, impossibilitando análise por médias.

De acordo com os resultados das Tabelas 4 e 5, o coeficiente respiratório mostrou-se decrescente da região axilar para basal no desempenho 1 para o sexo masculino e no desempenho 3 para o sexo feminino e decrescente da região xifóide para axilar e basal no desempenho 2 e 3 para o sexo masculino e no desempenho 2 para o sexo feminino.

O coeficiente respiratório foi menor na região basal nos três desempenhos e em ambos os sexos.

Um estudo semelhante foi realizado por Willrich et al²⁹ em crianças de 8 a 10 anos de ambos os sexos demonstrando um decréscimo da mobilidade torácica das regiões xifóide, axilar e basal respectivamente.

Tabela 6: Comparação dos coeficientes respiratórios em cm entre as regiões torácicas separados por desempenho da PImáx em ambos os sexos.

Desempenho	Cr Sexo masculino		Cr Sexo feminino	
	F	F crítico	F	F crítico
1	6,25	3,68	-	-
2	15,82	3,09	13,67	3,21
3	20,12	3,19	29,91	3,06

A mobilidade torácica representada pelo coeficiente respiratório quando analisada entre as regiões torácicas separadas por desempenhos da PImáx, Tabela 6, apresentaram diferença estatisticamente significativa pela análise da variância fator único (ANOVA) com o valor de F maior que o F crítico, nos três desempenhos para o sexo masculino e nos desempenhos 2 e 3 para o sexo feminino. Quando analisado o coeficiente respiratório de cada região mensurada entre os desempenhos não houve diferença estatisticamente significativa pela análise da variância, como pode ser observado na Tabela 7.

Tabela 7: Comparação dos coeficientes respiratórios em cm entre os desempenhos da PImáx do sexo masculino e feminino.

	Axilar	Xifóide	Basal
	F	F	F
	F crítico	F crítico	F crítico
Masculino	3,17	0,16	2,3
Feminino	4,01	1,51	0,05

Tabela 8: Média e desvio padrão dos coeficientes respiratórios (cm) nas regiões torácicas axilar, xifóide e basal obtidos no sexo masculino separados por desempenho da PEmáx.

Desempenho	Coeficiente respiratório		
	Axilar	Xifóide	Basal
1	5,7 ± 2,14	6,07 ± 2,37	2,94 ± 1,6
2	5,66 ± 0,57	4 ± 1	3,33 ± 0,57

Tabela 9: Média e desvio padrão dos coeficientes respiratórios (cm) nas regiões torácicas axilar, xifóide e basal obtidos no sexo feminino separados por desempenho da PEmáx.

Desempenho	Coeficiente respiratório		
	Axilar	Xifóide	Basal
1	5,73 ± 1,64	5,72 ± 2,31	2,81 ± 1,55
2	5,5 ± 1,66	5,11 ± 1,46	2,88 ± 1,86

Observa-se, através dos resultados das Tabelas 8 e 9, que o coeficiente respiratório foi decrescente da região axilar para basal no desempenho 2 para o sexo masculino e no desempenho 1 e 2 para o sexo feminino e região xifóide para axilar e basal no desempenho 1 para o sexo masculino.

Independente do desempenho da PImáx ou PEmáx, os valores da média da mobilidade torácica nas regiões axilar, xifóide e basal foi semelhante às apresentadas em outros estudos como o de Wilrich e Maresch²⁸ e Porto e Barreta²¹ e a descrição de literaturas como Barros², Lianza¹⁴, Bethlem⁵ e Carvalho⁷ que colocam como valores de referência uma faixa de quatro a onze centímetros.

O coeficiente respiratório avaliado por desempenho da PEmáx obteve um comportamento semelhante ao da mobilidade torácica avaliada por desempenho da PImáx. Quando comparado entre as regiões torácicas apresentaram diferença estatisticamente significativa em ambos os sexos. Na comparação entre os desempenhos para o sexo feminino não demonstrou diferença estatisticamente significativa. No sexo masculino apenas três indivíduos obtiveram desempenho entre 60 e 100% não sendo possível realizar a análise de variância para cada região mensurada.

Um fato que chamou atenção nos desempenhos da PEmáx foi a maior quantidade de indivíduos no desempenho abaixo de 60% do previsto em ambos os sexos, o que nos faz questionar se a tabela de Black para o cálculo da PEmáx superestima os valores previstos, podendo

ser consideravelmente maiores que aqueles observados em muitos indivíduos aparentemente hígidos.

Apesar disso, o comportamento da mobilidade torácica neste desempenho foi semelhante ao desempenho entre 60% a 100% do previsto.

Segundo De Groote et al¹⁰, a disfunção dos músculos respiratórios pode resultar em falha ventilatória sabendo que esse esforço produz uma expansão torácica e isso sugere que o treinamento de força pode fortalecer os músculos da respiração melhorando a dinâmica da caixa torácica. Estudo como o de Santoro et al²³ avaliando as alterações na cirtometria de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), submetidos a treinamento muscular respiratório evidenciou alterações na cirtometria em consequência do aumento da força muscular respiratória. Jamami et al¹³, estudou os efeitos da intervenção fisioterápica na reabilitação pulmonar também com DPOC chegando à mesma conclusão.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados descritos, independente do sexo e da classificação dos desempenhos em relação à pressão inspiratória e expiratória máxima, foram encontradas diferenças significativas na mobilidade torácica entre as regiões axilar, xifóide e basal, demonstrando ser menor na região basal. Esse resultado foi coerente com o encontrado em estudos anteriores, que indicaram uma mobilidade torácica significativamente menor a nível basal.

Observou-se também que a mobilidade torácica é maior no sexo masculino comparado ao sexo feminino.

Entretanto em nosso estudo, concluímos que, não há diferença estatística significativa quando comparada a mobilidade torácica entre os desempenhos das pressões inspiratória e expiratória máximas.

Esse fato não demonstra que o fator força esteja descartado. Fazem-se necessários novos estudos considerando populações maiores, uso de aparelhos digitais para mensurar a manovacuometria com precisão de 2 cmH₂O, como outras tabelas para análise do valor previsto da P_{máx} e P_{exp}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AZEREDO, C. A. C. Fisioterapia respiratória. São Paulo: Panamed, 1984.
2. BARROS FILHO, I. E. P e LECH, O. Exame físico em ortopedia. São Paulo: Sarvier, 2001.
3. BEE, H. A Criança em Desenvolvimento. 7 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
4. BEHRMAN, R. E.; KLIEGMAN, R. Princípios de Pediatria: Waldo E Nelson. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
5. BETHLEM, N. Pneumologia. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 1995.
6. BLACK, L. F. e HYATT, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *American Review of Respiratory Disease*. v. 99, p. 696-702, 1969.
7. CARVALHO, A. Semiologia em reabilitação. São Paulo: Atheneu, 1994.
8. COSTA, D. Fisioterapia respiratória básica. São Paulo: Atheneu, 1999.
9. CHERNIACK, R. M. Testes de função pulmonar. 2 ed. Revinter: Rio de Janeiro, 1995.
10. DE GROOTE, A. et al. Chest wall motion during tidal breathing. *Journal of Applied Physiology*, v. 83, n. 5, p. 1531-37, nov. 1997.
11. EPSTEIN, S. K. Na overview of respiratory muscle function. *Clinics In Chest Medicine*. v. 15, n. 4, p. 619-639, dec. 1994.
12. HILLMAN, D. R., FINUCANE, K. E. A model of the respiratory pump. *Journal of Applied Physiology*, v. 63, n. 3, p. 951-61, 1987.
13. JAMAMI, M. Efeitos da intervenção fisioterápica na reabilitação pulmonar de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev. Fisioter. Univ. São Paulo*. São Paulo, v. 6, n. 2, p. 140-53, jul/dez., 1999.
14. LIANZA, S. Medicina de reabilitação. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.
15. LÓPEZ, M. e MEDEIROS, J. L. Semiologia médica: as bases do diagnóstico clínico. 4 ed., v. 1, Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

16. MARTUCCI, R. et al. Estudo da configuração tóraco-abdominal em indivíduos normais nas posições sentada e supina respirando livremente e através de resistência linear. *Jornal de Pneumologia*. São Paulo, v. 18, n 3, p. 93-100, set. 1992.
17. MURAHOVSKI, J. Pediatria – Diagnóstico mais tratamento. 4 ed. São Paulo: Sarvier, 1995.
18. OKOSHI, M. P. et al. Exame Físico do Tórax – Aparelho Respiratório. *A Revista da Clínica Médica*. São Paulo, v. 30, n. 9, p. 33-53, out. 1997.
19. PANIZZI, E. A. et al. Análise descritiva das pressões respiratórias máximas por intermédio da manovacuometria analógica e digital. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, supp, p. 78, 2002.
20. PEREIRA, C. E. S.; PORTUGAL, V. F. O. Avaliação das pressões respiratórias máximas através da manovacuometria analógica e digital em indivíduos com idade entre 18 e 25 anos. 2001. 35f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade do Vale do Itajaí, SC.
21. PORTO, D.; BARRETA, T. N. Mobilidade torácica em indivíduos de 20 a 22 anos do sexo feminino submetido a exercícios na bola suíça. 2002. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade do Vale do Itajaí, SC.
22. RICIERI, D. Validação de um protocolo de fotogrametria computadorizada e quantificação angular do movimento tóraco-abdominal durante a ventilação tranqüila. 2000. 140f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Centro Universitário do Triângulo, MG.
23. SANTORO et al. Alterações na cirtometria de pacientes com DPOC submetidos a treinamento muscular respiratório. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, supp, p. 69, 2002.
24. SCANLAN, C. L. et al. Fundamentos da terapia respiratória de EGAN. 7 ed. São Paulo: Manole, 2000.
25. SILVA, L. C. C et al. Avaliação funcional pulmonar. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
26. TROYER, A. e ESTENNE, M. Functional anatomy of the respiratory muscles. *Clinics In Chest Medicine*. v. 9, n. 2, p. 175-193, jun. 1988.
27. WILLIAMS, P.L. et al. Gray anatomia. 37 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.
28. WILLRICH, F. R.; MARESCH, G. K. Verificação da mobilidade torácica por meio da cirtometria e da cirtografia em alunos do colégio de aplicação da UNIVALI na faixa etária de 8 a 10 anos. 2002. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade do Vale do Itajaí.
29. WILLRICH, F. R. et al. Análise da cirtometria torácica em indivíduos saudáveis na faixa etária de 8 a 10 anos. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, supp, p. 83, 2002.