

RELAÇÃO ENTRE A MOBILIDADE TORÁCICA E A CAPACIDADE VITAL EM ESTUDANTES ADOLESCENTES DO COLÉGIO DE APLICAÇÃO DA UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI)

Caroline Costa de Mattos¹; Fábio Sartor Fernandes; Edilaine Kerkoski²; Emmanuel Alvarenga Panizzi²; 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; Capacidade vital

Área do Conhecimento: IV- Ciências da Saúde

RESUMO

O esforço inspiratório produz uma expansão da caixa torácica aumentando o gradiente para o fluxo de ar, qualquer alteração na mecânica torácica pode alterar a demanda ventilatória. O objetivo deste trabalho foi relacionar a mobilidade torácica e capacidade vital, comparando os coeficientes respiratórios (Cr) das regiões mensuradas com o desempenho da capacidade vital. A amostra constou de 113 estudantes na faixa etária entre 12 e 16 anos de ambos os sexos. Obteve-se o Cr nas regiões axilar (A), xifóide (X) e basal (B). Os valores obtidos da capacidade vital foram comparados aos previstos e classificados em três desempenhos: 1) abaixo de 80% do previsto; 2) entre 80% e 100% e 3) acima de 100%. Procedeu-se análise descritiva e comparativa (ANOVA) dos Cr entre os desempenhos. Para o sexo masculino o F crítico foi de 3,18 e o valor de F para o CrA foi de 2,73, CrX 2,12 e CrB 0,57. Para o sexo feminino o F crítico foi de 3,16 e o valor de F para o CrA foi de 0,13, CrX 1,10 e CrB 0,29. Concluímos que independente do sexo e dos desempenhos não houve diferença significativa quando comparada a mobilidade

torácica entre os desempenhos da capacidade vital.

Key-words: Thoracic mobility, Thoracic perimeter, Vital capacity

Área of the knowledge: Physiotherapy

ABSTRACT

Inspiratory pump function produces rib cage expansion increasing the gradient for the flow of air, the alterations in the thoracic mechanics alter the ventilation. The objective of this work was related to thoracic mobility and vital capacity, comparing the breathing coefficients (Cr) of the measured areas with the fulfillment of the vital capacity. The group sample consisted of 113 students from 12 to 16 years of both sexes. The Cr was found in the axillary areas (A), xyphoid (X) and base (B). The vital capacity was found and compared to the predicted and classified in three levels: 1) below 80% of the predicted; 2) between 80% and 100% and 3) above 100%. Descriptive and comparative analysis was conducted (ANOVA) by Cr between the levels. For the male sex critical F was of 3,18 and the value of F for CrA was 2.73, CrX 2.12 and CrB 0.57. For female sex critical F was

3.16 and the value of F for CrA was 0.13, CrX 1.10 and CrB 0.29. We concluded that independent of sex and levels it was not significant when compared to the difference in thoracic mobility levels the actings of the vital capacity.

INTRODUÇÃO

É fundamental decompor o sistema respiratório em pulmão e parede torácica, não só porque suas propriedades mecânicas são distintas, mas também pela existência de entidades mórbidas capazes de compreender um e/ou outro, gerando disfunções tóraco-pulmonares¹¹.

Existe um 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 respiratórios tem sido chamado pelos fisiologistas de caixa torácica, que seriam todos os componentes que se movimentam durante uma respiração¹⁶.

Uma estrutura complexa, que consiste numa organização de arcos esqueléticos, vértebras torácicas, cartilagens costais e esterno, a caixa torácica é um suporte esquelético que está conectado por articulações e ligamentos que ditam os movimentos respiratórios²².

O trabalho muscular e os pulmões durante um esforço inspiratório produzirão uma pressão negativa intratorácica, a mobilização de um fluxo de ar e a expansão da caixa torácica, denotando os dois principais componentes do sistema respiratório para uma eficiente troca gasosa¹⁰.

Em modelos previamente propostos de movimento torácico, a caixa torácica foi considerada um único compartimento com um único grau de liberdade. Porém, evidência disponível sugere que tal comportamento unitário seja o resultado da ação altamente coordenada dos músculos inspiratórios²⁴.

Em suma, os músculos respiratórios fazem o movimento da bomba ventilatória, gerando através dos movimentos da caixa torácica e abdome, variações de volume na cavidade torácica¹⁹.

Ao confrontar com as limitações funcionais inerentes ao ser humano e por outro lado a necessidade de medida sobre essas mesmas

funções, chegar-se-á à difícil tarefa de analisar métodos de avaliação cada vez mais precisos, contudo indelévels aos sensíveis servo-mecanismos de manutenção da homeostase corporal¹⁹.

A avaliação da mobilidade torácica, denominada de cirtometria, é realizada através de um método simples utilizando uma fita métrica para mensurar as medidas torácicas numa inspiração e expiração máximas; sendo um método interessante por sua técnica não invasiva e de fundamental importância no exame físico do tórax¹.

Mede-se o perímetro axilar com a fita passando por três regiões torácicas, fixando o ponto zero sendo móvel de acordo com o movimento do gradil costal. Os perímetros devem ser mensurados em inspiração e expiração máximas e a diferença entre os dois resultados fornecerão a chamada mobilidade torácica ou coeficiente respiratório (Cr)^{1, 6, 8}.

A capacidade Vital (CV) é a soma de três volumes. Os tamanhos absolutos destes compartimentos de volumes pulmonares variam consideravelmente, mesmo em indivíduos saudáveis, e dependem do sexo, idade e estatura. Essa capacidade (cerca de 4600ml) é a maior quantidade de ar que uma pessoa pode expelir dos pulmões após tê-los enchido ao máximo e, em seguida, expirado completamente. Suas variações correlacionam-se intimamente com distúrbios restritivos^{7, 9}.

Sendo dependente de esforço respiratório, representa uma mensuração integrada da função coordenada dos músculos inspiratórios e expiratórios em relação à complacência da parede torácica. Os indivíduos saudáveis são capazes de gerar uma CV de aproximadamente 65 a 75ml/kg. Valores inferiores a 65ml/kg indicam um processo restritivo generalizado, o qual pode ser decorrente da fraqueza neuromuscular, de volumes pulmonares diminuídos agudamente. Uma CV inferior a 10-15ml/kg indica uma fraqueza muscular importante, a qual pode comprometer a capacidade ventilatória espontânea²¹.

O valor da CV é determinado, principalmente, por dois fatores: (1) potência dos músculos respiratórios, e (2) a resistência elástica da parede torácica e dos pulmões para a expansão e para a contração. Diversas

doenças que podem enfraquecer os músculos (poliomielite) ou que podem diminuir a expansibilidade dos pulmões (tuberculose) podem diminuir a capacidade vital. Por essa razão, as medidas da capacidade vital representam instrumento imprescindível para a avaliação da capacidade funcional do sistema mecânico da respiração¹².

É o teste mais comumente realizado da mecânica pulmonar, avaliando a capacidade dos pulmões de moverem grandes quantidades de ar. A CVF pode ser mensurada com um espirômetro que mede volumes, denominada de ventilometria²¹.

O objetivo deste estudo foi verificar a relação entre a mobilidade torácica e capacidade vital, comparando as medidas dos coeficientes respiratórios obtidos através da cirtometria com o desempenho da capacidade vital em estudantes do Colégio de Aplicação da Universidade do Vale do Itajaí, na faixa etária de 12 a 16 anos de ambos os sexos.

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.

A população foi composta por estudantes regularmente matriculados na sexta, sétima e oitava séries do primeiro grau e primeira série do segundo grau.

Os critérios de inclusão para o estudo foram: estudantes na faixa etária entre 12 e 16 anos de ambos os sexos que concordaram em participar do estudo de forma espontânea e com autorização dos responsáveis através da assinatura do 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.

Foram excluídos quatro estudantes por apresentarem-se fora da faixa etária determinada para o estudo. Sendo assim, a amostra constou de 113 alunos do sexo feminino (n=59) e do sexo masculino (n=54). Para a coleta dos dados foi utilizada uma ficha de avaliação elaborada pelos

pesquisadores responsáveis pela pesquisa constando de dados de identificação (nome, idade, data de nascimento, sexo e endereço), cirtometria (valores dos perímetros axilar, xifóide e basal na inspiração e expiração máximas e coeficiente respiratório) e ventilometria (valor da capacidade vital).

Para a realização da cirtometria foi utilizada uma fita métrica, marca CATEB, com intervalo operacional de 0 a 150 centímetros.

Para a realização da ventilometria foi utilizado um ventilômetro da marca Ferraris, modelo Mark 8, com escala em litros.

As técnicas foram realizadas com o estudante na posição ortostática e o examinador à frente do mesmo. Cada avaliador realizava apenas uma técnica, sendo que elas eram realizadas concomitantemente e de forma subsequente em dois estudantes os quais foram separados por sexo.

Executou-se um pré-teste com o ventilômetro, com a finalidade de aprendizado da técnica com duas manobras para mensuração da capacidade vital.

Para a realização da cirtometria os meninos ficavam com o tórax desnudo e as meninas vestiam um top. 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 avaliador passou a fita métrica ao redor do tórax dos estudantes e com uma das mãos fixou uma das extremidades 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 de coeficiente respiratório (Cr) expressando valores da mobilidade torácica. Para a realização da ventilometria o avaliador conectava o ventilômetro no estudante através de um bocal e as narinas eram ocluídas por um clipe nasal. O avaliador segurava firmemente o bocal contra os lábios

evitando vazamento perioral de ar. Para mensuração da capacidade vital os estudantes realizavam uma inspiração profunda máxima até a capacidade pulmonar total seguida de uma expiração máxima até volume residual.

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

As mensurações foram repetidas três vezes com um repouso de 30 a 60 segundos entre elas. Dos três valores obtidos foi escolhido o maior alcançado.

Para determinar os valores previstos em litros, utilizando como parâmetro o peso, a capacidade vital foi calculada multiplicando 0,065 litros para cada quilograma de peso. O valor obtido do cálculo foi considerado como 80% da capacidade vital, conforme cita Scanlan²¹.

Os valores obtidos em litros foram transformados em porcentagem e classificados em três desempenhos separados por sexo: 1) abaixo de 80% do previsto; 2) entre 80% e 100% do previsto e 3) acima de 100% do previsto.

Para análise dos dados os estudantes foram separados por sexo.

Procedeu-se análise descritiva dos dados obtidos com as mensurações, divididos por desempenho da capacidade vital, 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 capacidade vital.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão apresentados em formas de tabelas e separados por sexo para melhor entendimento.

A média de idade para os 54 estudantes avaliados do sexo masculino foi de $14,07 \pm 1,41$ e para os 59 do sexo feminino foi de $13,93 \pm 1,46$. A classificação destes conforme

os desempenhos da CV podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1 – Classificação dos desempenhos da CV separados por sexo.

Desempenho	Capacidade Vital	
	Sexo Masculino	Sexo Feminino
1	9	14
2	22	23
3	23	22

Na tabela 2 consta o valor obtido da CV em litros mensurado pela ventilometria, separado por sexo e desempenho.

Tabela 2: Média e desvio padrão dos valores da CV em litros, separados por sexo.

Desempenho	Sexo	
	Masculino	Feminino
1	$3,54 \pm 0,74$	$3,17 \pm 0,5$
2	$4,46 \pm 0,99$	$3,90 \pm 0,66$
3	$4,41 \pm 0,93$	$4,54 \pm 0,88$

Os resultados obtidos da capacidade vital pelos 113 estudantes indicaram ser maior para o sexo masculino, esse dado coincide com os da literatura como no estudo de Ladosky et al¹⁴ em uma amostra de 1070 pacientes de ambos os sexos entre 17 e 60 anos, comparando os valores espirométricos obtidos a partir das equações de Knudson e de Pereira concluindo que a capacidade vital para o homem é maior do que para a mulher e decresce com o avanço da idade. O mesmo resultado foi encontrado por Wang et al²³, Bortholomew⁴ e Pereira¹⁷ descrevendo as variações normais no crescimento da função pulmonar.

Tabela 3: Média e desvio padrão das medidas (cm) nas regiões torácicas axilar, xifóide e basal dos coeficientes respiratórios (Cr) obtidos no sexo masculino separados por desempenho da CV.

Desempenho	Cr		
	Axilar	Xifóide	Basal
1	$4,55 \pm 2,29$	$4,77 \pm 2,33$	$2,66 \pm 1,32$
2	$5,18 \pm 1,67$	$5,44 \pm 1,81$	$2,86 \pm 1,66$

3	6,22 ± 2,16	6,32 ± 2,45	3,05 ± 1,59
---	-------------	-------------	-------------

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

Desempenho	Cr		
	Axilar	Xifóide	Basal
1	5,57 ± 1,89	4,92 ± 2,53	2,82 ± 1,43
2	5,58 ± 1,44	5,52 ± 1,59	2,82 ± 2,08
3	5,79 ± 1,61	5,93 ± 1,93	3,18 ± 1,46

Conforme pode ser observado, pelos resultados das Tabelas 3 e 4, o coeficiente respiratório foi decrescente da região xifóide para axilar e basal nos três desempenhos para o sexo masculino e no desempenho 3 para o sexo feminino e decrescente da região axilar para basal no desempenho 1 e 2 para o sexo feminino.

Em relação aos desempenhos, o coeficiente respiratório foi menor na região basal em todos os desempenhos e em ambos os sexos e crescente do desempenho 1 para o 3 também em ambos os sexos.

Estes resultados coincidem com os alcançados por Willrich et al^{25, 26} numa análise da mobilidade torácica por meio da cirtometria em crianças de 8 a 10 anos concluindo que a mobilidade torácica foi maior nas regiões xifóide, axilar e basal respectivamente em ambos os sexos.

No que se refere a valores de mobilidade torácica, há na literatura uma vasta divergência, autores como Barros², Lianza¹⁵, Bethlem³ e Carvalho⁶ descrevem uma faixa de normalidade para esses valores estando entre quatro e onze centímetros nas três regiões de mensuração.

Um estudo de Porto¹⁸ que também se utilizou da cirtometria como técnica de avaliação da mobilidade torácica em mulheres entre 20 e 22 anos de idade obtiveram como média uma variação de 5,8 a 7,2 centímetros. Neste estudo pode-se observar uma variação entre 2,66 a 6,32 centímetros com uma população de adolescentes.

Tabela 5: Comparação dos coeficientes respiratórios (Cr) em cm entre as regiões torácicas separadas por desempenho da CV em ambos os sexos.

Desempenho	Cr Sexo masculino		Cr Sexo feminino	
	F	F crítico	F	F crítico
1	2,91	3,4	7,18	3,23
2	18,24	3,14	19,09	3,13
3	19,52	3,13	18,62	3,14

A tabela 5 apresenta o coeficiente respiratório comparado entre as regiões torácicas em cada desempenho, demonstrando uma diferença estatisticamente significativa pela análise da variância com fator único (ANOVA) pelo valor de *F* ser maior que o de *F* crítico, nos 2 e 3 desempenhos para o sexo masculino e nos 3 desempenhos para o sexo feminino.

Com relação a estes dados, este estudo sugere uma maior investigação aos parâmetros de normalidade e as possíveis variáveis que possam interferir nas medidas, sendo que as três regiões de mensuração são interpretadas da mesma forma como cita Carvalho⁶ e Azeredo¹.

Tabela 6: Comparação dos coeficientes respiratórios em cm entre os desempenhos da capacidade vital do sexo masculino e feminino.

	<i>F</i> crítico	Axilar <i>F</i>	Xifóide <i>F</i>	Basal <i>F</i>
Masculino	3,18	2,73	2,12	0,57
Feminino	3,16	0,13	1,10	0,29

Quando comparando o coeficiente respiratório de cada região mensurada entre os três desempenhos não houve diferença estatisticamente significativa pela análise da variância, podendo ser observado na tabela 6.

Apesar destes resultados, a mobilidade torácica mostrou ser importante fator contribuinte para a capacidade vital, isto pode ser evidenciado em outros estudos como o de Ricieri²⁰ em uma análise da mobilidade torácica e sua variação de volume, mais especificamente o volume

corrente, através de análise de imagens computadorizadas, encontrou uma forte correlação entre os dois. Brunetto⁵ relacionando a mobilidade torácica avaliada através da cirtometria com valores espirométricos em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), concluíram que os pacientes que apresentaram valores espirométricos menores apresentaram menor mobilidade torácica. Jamami¹³ analisando os efeitos da intervenção fisioterapêutica na reabilitação pulmonar de pacientes também com DPOC, na sua avaliação inicial detectou que os pacientes com menor capacidade vital apresentavam menor mobilidade torácica.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados descritos e nas condições experimentais que este trabalho foi desenvolvido conclui-se que independente do sexo e da classificação dos desempenhos em relação à capacidade vital, foram encontradas diferenças significativas do coeficiente respiratório entre as regiões axilar, xifóide e basal, demonstrando ser menor na região basal.

Contudo em nosso estudo, não observamos diferença estatística significativa quando comparado o coeficiente respiratório entre os desempenhos da capacidade vital, mas demonstrou uma tendência de aumento com o aumento do desempenho.

Os valores obtidos do coeficiente respiratório estão dentro da faixa descrita por vários autores e semelhante aos de outros estudos. Apesar desse estudo não demonstrar uma diferença estatisticamente significativa outros estudos demonstraram que existe uma relação de volumes e capacidades com a mobilidade torácica.

Talvez o ventilômetro não seja o aparelho mais adequado para a mensuração da capacidade vital, pois para análise do valor mensurado há necessidade de cálculos específicos para se determinar o valor previsto ou o cálculo para o valor previsto somente utilizando o peso como parâmetro não seja o ideal, apesar de ser um fator de considerável contribuição.

Sugerimos para um próximo estudo a análise da capacidade vital utilizando a estatura, idade e peso como parâmetros para se

determinar os valores previstos ou a utilização de um equipamento mais preciso que calcule automaticamente os valores previstos utilizando esses parâmetros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AZEREDO, C. A. Fisioterapia respiratória. São Paulo: Panamed, 1984.
- [2] BARROS, T. E. P. e LECH, O. Exame físico em ortopedia. São Paulo: Sarvier, 2001.
- [3] BETHLEM, N. Pneumologia. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 1998.
- [4] BORTHOLOMEW, P. et al. Ventilatory functions of normal children and young adults: Mexican-American, white and black. III. Sitting height as a predictor. *The Journal of Pediatrics*. n. 102, p. 860-865, 1983.
- [5] BRUNETTO, A. F. et al. Relação entre a mobilidade torácica e os volumes espirométricos em portadores de DPOC. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, supp, p. 36, 2002.
- [6] CARVALHO, A. A. Semiologia em reabilitação. São Paulo: Atheneu, 1994.
- [7] CHERNIACK, R. M. Testes de função pulmonar. 2 ed. Revinter: Rio de Janeiro, 1995.
- [8] COSTA, D. Fisioterapia respiratória básica. São Paulo: Atheneu, 1999.
- [9] EMMERICH, J.C. Suporte ventilatório. Conceitos atuais. Rio de Janeiro: Revinter, 1999.
- [10] EPSTEIN, S. K. Na overview of respiratory muscle function. *Clinics In Chest Medicine*. v. 15, n. 4, p. 619-639, dec. 1994.
- [11] GONÇALVES, L. J. Terapia intensiva respiratória. Rio de Janeiro: Lovise, 1991.
- [12] GUYTON, A. C. Fisiologia humana. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
- [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] LADOSKY, W. et al. Comparação entre valores espirométricos de referência obtidos a partir das equações de Knudson e de Pereira – adultos. *Jornal de Pneumologia*. São Paulo, v. 27, n. 6, p. 315-321, nov-dez. 2001.
- [15] LIANZA, S. Medicina de reabilitação. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

- [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] PEREIRA, C. A. C. I Consenso brasileiro sobre espirometria. *Jornal de pneumologia*. São Paulo, v. 22, n. 3, p. 105-164, mai/jun. 1996.
- [18] PORTO, D. e 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.
- [19] 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.
- [20] RICIERI, D. et al. Análise fotogramétrica dos movimentos respiratórios da parede torácica e sua correlação com a variação de volume. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, supp, p. 43, 2002.
- [21] SCANLAN, C. L. et al. Fundamentos da terapia respiratória de EGAN. 7 ed. São Paulo: Manole, 2000.
- [22] TROYER, A. e ESTENNE, M. Functional anatomy of the respiratory muscles. *Clinics In Chest Medicine*. v. 9, n. 2, p. 175-193, jun. 1988.
- [23] WANG, X. et al. Pulmonary function growth in children 6 to 18 years of age. *Am rev respir dis*. v. 148, p. 1502-1508, 1993.
- [24] WARD, M. E., WARD, J. W., MACKLEM, P. T. Analysis of human chest wall motion using a two-compartment rib cage model. *Journal of Applied Physiology*. v. 72, p. 4, 1338-47, abr. 1992.
- [25] WILLRICH, F. R. et al. 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, SC.
- [26] 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.