

## COMPARAÇÃO DA MOBILIDADE TORÁCICA EM ACADÊMICOS DA UNIVALI QUANTO AO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

**Flávia Baggio Nerbass<sup>1</sup>; Beatriz Bleyer Rodrigues; Emmanuel Alvarenga Panizzi<sup>2</sup>; Edilaine Kerkoski<sup>2</sup>; Gisele Cristiane Rebelo; Tatiana Araldi**

1- R. Doutor Diogo de Faria, 513 – apto 104 – Vila Clementino – 04037-001 – São Paulo – São Paulo – Brasil - flavinha\_bn@hotmail.com

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

**Palavras-chave:** Cirtometria; Mobilidade torácica; Índice de massa corporal  
**Área do Conhecimento:** IV- Ciências da Saúde

### RESUMO

Durante a respiração o tórax movimenta-se alterando os perímetros torácicos em diferentes pontos. Afim de relacioná-los ao índice massa corporal (IMC), objetivou-se comparar os valores dos coeficientes respiratórios (Cr) para indivíduos com peso corporal na faixa desejável e acima desta, de ambos os sexos e idade entre 17 a 25 anos. A amostra (n=196) constou de indivíduos do sexo masculino (n=87) e feminino (n=109). Os perímetros torácicos foram mensurados durante a respiração tranqüila, inspiração e expiração máximas, em três pontos: axilar (pa), xifóide (px) e basal (pb). Em seguida foram determinados os coeficientes respiratórios (Cr), massa corporal, estatura e IMC. Após a coleta dos dados a amostra foi dividida em grupos de indivíduos que apresentavam peso acima do desejável (Grupo A) e na faixa desejável (Grupo B). A seguir, procedeu-se análise descritiva e comparativa (teste t de *Student*,  $p \leq 0,05$ ) entre as médias dos coeficientes respiratórios do grupo A e B, nos diferentes pontos. Os valores de  $p$  para os Crpa, Crpx e Crpb, respectivamente- sexo masculino: 0,2825; 0,0008 e 0,0379 e sexo feminino: 0,0002; 0,000 e 0,0217. Conclui-se que, com exceção da região axilar para o sexo masculino, os valores dos coeficientes

respiratórios são significativamente maiores para o grupo B.

**Key-words:** Thoracic perimeter; Index of corporal mass; Thoracic mobility  
**Area of the knowledge:** Physical Therapy

### ABSTRACT

During breathing the thorax is put into motion modifying the thoracic perimeters at different points. Also, in realition to the corporal mass index (CIM), the objective begin to compare the values of the respiratory coefficients (RC) for individuals with body weight in the desirable band and above it, of both to sexes of ages 17-25 years-old. The sample (n=196) consisted of individuals of the male sex (n=87) and the female sex (n=109). The thoracic perimeters were measured during calm breathing, deep inhaling and exhaling, at three points: axillary (pa), xyphoid (px) and base (pb). After that the respiratory coefficients (Cr), body mass, height and CMI were determined. After the data collection the sample was divided into groups of individuals that presented weight above desirable (Group A) and the desirable band (Group B). Then, descriptive and comparative analysis began (test t of *Student*,  $p \leq 0,05$ ) between the respiratory coefficient averages of the group A and B, at different points. The values

of  $p$  for the Crpa, Crpx and Crpb, respectively- male sex: 0.2825; 0.0008 and 0.0379 and female sex: 0.0002; 0.000 and 0.0217. It was concluded that, with exception of the axillary region of the male sex, the values of the respiratory coefficients are significantly larger for group B.

## INTRODUÇÃO

O sistema respiratório age realizando trocas gasosas entre a atmosfera e as células do corpo, onde o tórax movimenta-se assegurando a constante renovação do gás alveolar. Este sistema interage com a musculatura, modificando o diâmetro torácico, promovendo alterações pressóricas e permitindo a entrada e saída de gás para dentro e fora dos pulmões<sup>1,2,3</sup>.

A cada respiração, o gradil costal movimenta-se, expandindo-se na fase inspiratória e retraindo-se na fase expiratória<sup>2</sup>. Este movimento deve-se a localização e ação da sua musculatura, sendo o diafragma o principal músculo inspiratório, que gera uma pressão negativa no tórax, assegurando a manutenção dos volumes estáticos pulmonares<sup>4</sup>.

Todo este sistema é capaz de responder às alterações das demandas do corpo durante a prática de atividades físicas, bem como na presença de doenças sistêmicas. Por isso, é de extrema importância que sua integridade seja mantida, pois os componentes pulmonares e da parede torácica apresentam propriedades mecânicas diferentes e, algumas afecções são capazes de comprometer-las, resultando em uma disfunção do sistema respiratório como um todo<sup>5</sup>.

Fisiologicamente o perímetro torácico sofre modificações de acordo com o sexo, idade nutricional e a prática de exercícios, sendo que hábitos de vida mais sedentários e um decrescente desempenho na prática de atividades físicas, refletem no comportamento menos ativo destes indivíduos, contribuindo ao aumento na adiposidade corporal<sup>6</sup>.

Para a avaliação da expansibilidade torácica, a cirtometria é um método de exploração funcional importante. Esta mensura através de uma fita métrica, os perímetros torácicos durante os movimentos respiratórios de

repouso, na inspiração e expiração máximas, onde a diferença entre eles é denominada coeficiente respiratório (CR)<sup>6</sup>. Suas medidas correlacionam-se com a elasticidade pulmonar, onde a amplitude de ar obtida deve apresentar ao menos três centímetros de diferença entre estas mensurações<sup>7</sup>.

Para a avaliação das dimensões físicas e da composição global do corpo humano, a antropometria<sup>8</sup> pode rastrear os diferentes índices de massa corpórea (IMC), podendo ser obtidos através da combinação de duas ou mais informações básicas (peso, sexo, idade, altura)<sup>9</sup>, sendo possível sua mensuração, mediante a divisão do peso de um indivíduo em quilogramas pelo quadrado de sua estatura em centímetros<sup>10,11</sup>.

Sabendo da importância da cirtometria como indicador da mobilidade torácica e das alterações que acometem o sistema respiratório de indivíduos com peso acima do desejável, com o presente estudo objetivou-se comparar os valores dos coeficientes respiratórios, obtidos através da cirtometria, para indivíduos que apresentam peso corporal na faixa desejável, bem como acima desta, em ambos os sexos e na faixa etária de 17 a 25 anos de idade.

Para isso procurou-se responder à seguinte questão: existe diferença significativa entre os valores dos coeficientes respiratórios obtidos através da cirtometria em indivíduos com peso acima do desejável e na faixa desejável, nos diferentes pontos mensurados para ambos os sexos? As hipóteses formuladas foram de que existe diferença (hipótese alternativa) contra a hipótese de que não existe diferença (hipótese de nulidade) entre os coeficientes respiratórios obtidos através da cirtometria mensurada nos diferentes pontos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Clínica-Escola de Fisioterapia da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), na cidade de Itajaí – SC entre os dias 06 a 12 de agosto do ano de 2002. Foram selecionados 211 indivíduos de ambos os sexos que concordaram em participar do estudo de forma espontânea, sendo estes acima de 16 anos e saudáveis, ou seja, que não apresentavam limitações

físicas dos sistemas osteomioarticular, nervoso e/ou cardiopulmonar diagnosticadas. Os critérios de exclusão para o estudo foram à presença destas limitações, termo de consentimento não assinado, idade fora da faixa etária determinada para o estudo e índice massa corporal abaixo de  $19 \text{ kg/m}^2$ . Desta forma a amostra constou de 196 indivíduos, sendo dos sexos masculino ( $n=87$ ) e feminino ( $n=109$ ).

Para a mensuração dos perímetros torácicos utilizou-se uma fita métrica da marca Cateb, com intervalo operacional entre 0 a 150 centímetros (cm) e precisão de 01 milímetro (mm). A massa corporal foi registrada em quilogramas (kg), através de uma balança da marca Filizola, modelo 031, com intervalo operacional entre 0 a 150 kg e precisão de 100 gramas (g), previamente aferida pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia). A estatura corporal foi mensurada por um estadiômetro, com fita métrica de aço, com intervalo operacional de 96 a 190 centímetros (cm) e precisão de 05 milímetros (mm).

A cirtometria foi realizada no indivíduo com o tórax desnudo, em posição ortostática ereta, pés afastados à largura dos ombros, ombros descontraidos e braços soltos lateralmente ao longo do corpo, estando o examinador à frente do mesmo. Realizou-se a mensuração dos perímetros estáticos e dinâmicos em três (3) regiões do tórax: Perímetro Axilar (pa), com a fita métrica sob os cavos axilares, no nível do terceiro par de arcos costais; Perímetro Xifóide (px), fita métrica sobre o apêndice xifóide, no nível da sétima cartilagem costal e; Perímetro Basal (pb), sobre as últimas costelas (12<sup>a</sup> costelas).

O examinador, após adaptar a fita métrica em torno do tórax com uma das mãos, moveu a fita com a outra mão, conforme o movimento do gradil costal.

Para a mensuração dos perímetros torácicos estáticos, realizou-se a leitura na fita métrica após a realização de uma expiração normal. Para a mensuração dos perímetros dinâmicos, as medidas foram realizadas durante a inspiração máxima, no nível da capacidade pulmonar total, bem como na expiração máxima, no nível do volume residual. Posteriormente, de acordo com a literatura, através da diferença entre estas duas medidas determinou-se o CR.

Para a determinação da massa corporal o examinador permanecia na posição ortostática, de frente para a escala de medida. Estando o indivíduo a ser avaliado com o menor quantia de roupa possível, em posição ortostática ereta, pés descalços e afastados à largura do quadril, com o peso dividido em ambos os pés, mantendo a cabeça no plano de Frankfurt, ombros descontraidos e braços soltos lateralmente ao longo do corpo. Solicitou-se que o avaliado subisse na plataforma, cuidadosamente, colocando um pé de cada vez e posicionando-se no centro da mesma para a execução de apenas uma medida.

A estatura foi mensurada com o indivíduo a ser avaliado, em posição ortostática, pés descalços e unidos, de costas para o estadiômetro, mantendo a cabeça no plano de Frankfurt, ombros descontraidos e braços soltos lateralmente ao longo do corpo. O examinador encontrava-se em pé, ao lado direito do avaliado a fim de posicionar o cursor no ponto de contato mais alto da cabeça, registrando sua estatura ao final de uma inspiração.

Após a coleta dos dados a amostra foi dividida em grupos de indivíduos que apresentaram peso acima do desejável (Grupo A) e na faixa desejável (Grupo B), sendo considerados para peso acima do desejável, os indivíduos que apresentaram o IMC acima de  $25 \text{ kg/m}^2$ , e como peso desejável, aqueles que apresentaram IMC entre 19 a  $25 \text{ kg/m}^2$ .

A seguir procedeu-se a análise descritiva dos dados obtidos com as mensurações, seguida de análise comparativa dos CRs nos diferentes pontos mensurados para ambos os sexos. Para essa análise optou-se pela utilização do teste t de *Student*, com nível de significância estabelecido de  $p \leq 0,05$ , a fim de verificar a existência de variação significativa dos coeficientes respiratórios entre os indivíduos dos grupos A e B.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios da idade, massa corporal, estatura e índice massa corporal (IMC) para os sexos masculino e feminino, podem ser observados respectivamente nas Tabelas I e II.

Tabela I – Média e desvio padrão da idade e dos indicadores antropométricos para o sexo masculino.

	Idade (anos)	Massa Corporal (Kg)	Estatura (m)
Grupo A (n=35)	21 ± 1,94	88,88 ± 14,85	1,75 ± 0,06
Grupo B (n=52)	21,11 ± 2,09	69,30 ± 6,61	1,75 ± 0,05

Tabela II – Média e desvio padrão da idade e dos indicadores antropométricos para o sexo feminino.

	Idade (anos)	Massa Corporal (Kg)	Estatura (m)
Grupo A (n=22)	21,22 ± 2,30	81,87 ± 13,44	1,62 ± 0,08
Grupo B (n=87)	20,64 ± 2,10	57,61 ± 5,87	1,62 ± 0,05

Algumas medidas antropométricas utilizadas usualmente, como peso e estatura, são maiores para o sexo masculino em relação ao feminino de mesma faixa etária, sendo decorrente de índices de potencial de crescimento mais elevados no sexo masculino, fator determinado geneticamente ou sócio-economicamente<sup>12</sup>.

O comportamento do peso corporal entre os entre os sexos, refere que os indivíduos do sexo masculinos são mais pesados do que os do sexo feminino, em todas as faixas etárias enfocadas<sup>13</sup>, sendo que o conteúdo gorduroso é maior nas mulheres que nos homens, existindo um aumento global de gordura desde a puberdade até sexta e sétima décadas de vida<sup>13</sup>.

De acordo com os resultados apresentados abaixo, pôde-se observar que os valores médios dos perímetros mensurados através da cirtometria estática foram decrescentes das regiões axilar, xifóide e basal respectivamente, em ambos os grupos, para ambos os sexos (Tabelas III e IV).

Quando realizada cirtometria estática em adolescentes saudáveis as medidas foram crescentes do ponto basal para axilar em ambos os sexos<sup>14</sup>.

Tabela III – Valores médios em centímetros (cm) da cirtometria estática mensurada nas diferentes regiões torácicas para o sexo masculino.

	Cr Axilar (cm)	Cr Xifóide (cm)	Cr Basal (cm)
Grupo A (n=35)	103,71 ± 9,04	95,91 ± 11,14	91,3 ± 15,01
Grupo B (n=52)	94,19 ± 5,61	85,07 ± 5,08	78,10 ± 5,25

Tabela IV – Valores médios em centímetros (cm) da cirtometria estática mensurada nas diferentes regiões torácicas para o sexo feminino.

	Cr Axilar (cm)	Cr Xifóide (cm)	Cr Basal (cm)
Grupo A (n=22)	89,95 ± 7,59	87,04 ± 6,13	85,79 ± 7,92
Grupo B (n=87)	83,35 ± 4,03	74,88 ± 4,64	70,51 ± 5,38

Conforme dados apresentados acima, pôde-se observar que os valores das médias da cirtometria estáticas mensuradas nas diferentes regiões torácicas, foram maiores para o sexo masculino em relação ao sexo feminino em ambos os grupos.

As diferenças na gordura corporal total, bem como na distribuição desta, correlacionam-se com o sexo, sendo que nas mulheres caracteriza-se por obesidade corporal inferior ou glúteo-femoral e nos homens por obesidade corporal abdominal e torácica<sup>15, 16</sup>, sendo que os valores dos perímetros torácicos mensurados através da cirtometria estática são maiores para indivíduos do sexo masculino quando comparados aos do sexo feminino, na mesma faixa etária<sup>17</sup>.

De acordo com as Tabelas III e IV, nota-se que os valores mensurados nas diferentes regiões torácicas foram superiores para o grupo A, em ambos os sexos.

Variações na ontogênese humana são profundamente marcadas nas duas primeiras décadas de vida, devido alterações antropométricas e composição corporal, decorrendo tanto do processo de

crescimento geométrico, resultante do aumento do número (hiperplasia), tamanho (hipertrofia) das células e aumento de substâncias intercelulares, quanto devido a diferenciações funcionais dos tecidos, que levam a alterações funcionais e à maturação<sup>18</sup>.

Se o indivíduo apresentar um IMC que não esteja dentro dos padrões normais, ou seja, entre 21 e 24 kg/m<sup>2</sup>, e se este encontrar-se aumentado, poderá ser considerado como obeso<sup>19</sup>.

Os valores médios dos CRs obtidos através da cirtometria dinâmica para os sexos masculino e feminino, podem ser observados respectivamente nas Tabelas V e VI.

Tabela V – Valores médios em centímetros (cm) dos coeficientes respiratórios (Cr) obtidos através da cirtometria dinâmica mensuradas nas diferentes regiões torácicas para o sexo masculino.

	Cr Axilar (cm)	Cr Xifóide (cm)	Cr Basal (cm)
Grupo A (n=35)	5,50 ± 2,02	4,85 ± 2,25	3,94 ± 1,96
Grupo B (n=52)	5,96 ± 1,90	6,32 ± 1,70	4,99 ± 2,45

Tabela VI – Valores médios em centímetro (cm) dos coeficientes respiratórios (Cr) obtidos através da cirtometria dinâmica mensuradas nas diferentes regiões torácicas para o sexo feminino.

	Cr Axilar (cm)	Cr Xifóide (cm)	Cr Basal (cm)
Grupo A (n=22)	4,27 ± 1,48	3,56 ± 1,86	3,00 ± 1,71
Grupo B (n=87)	5,75 ± 1,67	5,67 ± 1,72	3,82 ± 1,42

Conforme dados apresentados acima, pôde-se observar que com exceção do grupo B do sexo masculino, os valores dos CRs mensurados através da cirtometria dinâmica foram maiores respectivamente das regiões axilar, para xifóide e basal.

A mecânica ventilatória é diferente de acordo com sexo e idade: na mulher a respiração é do tipo costal superior, então a amplitude máxima se localiza na parte superior pelo

aumento do diâmetro ântero-posterior. Paradoxalmente, no homem esta é do tipo mista, enquanto na criança é do tipo abdominal<sup>20</sup>. Nas mulheres as costelas superiores são mais móveis permitindo assim uma maior expansão<sup>1</sup>.

Foi observado nas tabelas acima que os valores médios dos CRs, mensurados nas diferentes regiões torácicas foram maiores para os indivíduos do grupo B, em ambos os sexos.

Podem ocorrer algumas alterações na dinâmica pulmonar; decorrentes da obesidade, à medida que o IMC eleva-se. Tal fato decorre dos efeitos de massa de seus componentes na parede torácica e abdominal. Esta situação pode promover anormalidades dos volumes pulmonares e das trocas gasosas, podendo promover um quadro respiratório restritivo<sup>21,19</sup>. Essas alterações atribuem-se ao efeito de massa e da pressão sobre o diafragma, podendo ocasionar oclusão das pequenas vias aéreas, distúrbio ventilação-perfusão e hipoxemia arterial. Em geral esta redução é conseqüente do déficit do volume de reserva expiratório<sup>21</sup>.

Com a elevação do IMC, a complacência respiratória total declina aproximadamente 30% do previsto nos casos mais graves. Esta ocorre secundariamente à redução da complacência pulmonar, aumentando o volume sanguíneo neste. Também pode estar associada à redução na CRF e trocas gasosas. Estas alterações juntamente a uma resistência pulmonar elevada, promovem um padrão respiratório rápido e de baixa amplitude, aumentando o trabalho respiratório, com seqüente limitação da capacidade respiratória máxima. Portanto, a combinação do aumento da pressão mecânica do abdome, a redução da complacência pulmonar e a elevação da demanda metabólica da musculatura respiratória, resulta em uma ineficiência da musculatura respiratória diafragmática, com conseqüente aumento do trabalho ventilatório<sup>21,19</sup>.

Conforme dados apresentados nas Tabelas V e IV, o sexo masculino apresentou maior média nos CRs, mensurados nas regiões axilar, xifóide e basal em relação ao sexo feminino, para ambos os grupos.

As variações torácicas em dimensões e proporções são parcialmente individuais e também ligadas à idade, sexo e raça<sup>1</sup>. Na avaliação dos diâmetros torácicos torna-se também importante o componente racial, principalmente em nosso país onde é elevado o índice de miscigenação, bem como de caracteres físicos-regionais próprios<sup>19</sup>.

Os diâmetros torácicos são maiores nos meninos em relação às meninas na mesma faixa etária<sup>12</sup>. Nas mulheres a capacidade torácica é menor pois o esterno é mais curto e a abertura torácica superior é mais oblíqua<sup>1</sup>.

Tabela VII – Valores de p calculado para os coeficientes respiratórios entre os grupo A e B, mensuradas nas diferentes regiões torácicas para os sexos masculino e feminino.

	Cr Axilar	Cr Xifóide	Cr Basal
Masculino (n=109)	0,2825	0,0008	0,0379
Feminino (n=87)	0,0002	* 1,83 <sup>-6</sup>	0,0217

\* O valor de p onde somente foi encontrado um valor diferente de zero após 4 (quatro) ou mais decimais após a vírgula.

De acordo com os dados apresentados na Tabela VII, pôde-se observar que com exceção da região axilar para o sexo masculino, houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os valores médios dos CRs dos indivíduos do grupo A e B, obtidos através da cirtometria dinâmica.

Nas mulheres os adipócitos depositam-se principalmente nas regiões da mama, quadril e coxa, caracterizando-se obesidade corporal inferior ou glúteo-femoral, sendo em forma de pêra ou genicóide. Já nos homens os adipócitos abdominais e torácicos são mais ativos sendo responsáveis pelo armazenamento de gordura, atribuindo a eles a obesidade em forma de maçã ou andróide<sup>15, 16</sup>. Este fator costuma gerar algumas particularidades nas capacidades e volumes pulmonares destes indivíduos<sup>19</sup>.

Entretanto, a antropometria apresenta valores totais de variáveis corporais, que podem apresentar limitações, pois são resultantes do somatório de diferentes tipos

de tecidos como músculos, ossos, gordura e vísceras<sup>18</sup>.

Acredita-se que a inexistência de diferença significativa entre os coeficientes respiratórios obtidos através da cirtometria dinâmica dos indivíduos do grupo A e B, na região axilar para o sexo masculino, possa estar associada a fatores que acometam os indivíduos acima do peso desejável, como o armazenamento de gordura em regiões abdominais e torácicas, bem como pela realização do movimento respiratório misto.

## CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, concluiu-se que os valores médios dos perímetros mensurados através da cirtometria estática foram decrescentes da região axilar para a basal, em ambos os grupos, para ambos os sexos; sendo superiores para o sexo masculino em relação ao sexo feminino em ambos os grupos e mais elevadas no grupo A, para ambos os sexos.

Observou-se também que os valores médios dos CRs obtidos através da cirtometria dinâmica nas diferentes regiões torácicas foram decrescentes da região axilar para basal, com exceção do grupo B do sexo masculino; superiores para o grupo B em ambos os sexos e mais elevadas para o sexo masculino em relação ao sexo feminino para ambos os grupos.

Portanto conclui-se que, com exceção da região axilar para o sexo masculino, houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os valores médios dos CRs dos indivíduos que apresentam peso corporal na faixa desejável, bem como acima desta, na faixa etária de 17 a 25 anos.

Contudo, faz-se necessários novos estudos, considerando outras variáveis que possam influenciar a mobilidade torácica tais como movimento respiratório; capacidades pulmonares; força muscular respiratória; atividade física; densidade e quantidade de gordura corporal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] WILLIAMS, P. L. Gray anatomia. 37 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1995.
- [2] COSTA, D. Fisioterapia respiratória básica. São Paulo: Atheneu, 1999.

- [3] SCANLAN, C. L. et al. Fundamentos da terapia respiratória de Egan. 7 ed. São Paulo: Manole, 2000.
- [4] CHERNIACK, R. M. Testes de função pulmonar. 2 ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1995.
- [5] SILVA, L. C. C. Condutas em pneumologia. vol. 1, Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
- [6] CARVALHO, A. Semiologia em reabilitação. São Paulo: Atheneu, 1987.
- [7] BARROS FILHO, T. E. P. et al. Exame físico em ortopedia. São Paulo: Sarvier, 2001.
- [8] SINGULEN, D. M. et al. Diagnóstico do estado nutricional da criança e do adolescente. *Jornal de Pediatria*, vol. 76, Rio de Janeiro, 2000. Disponível em <http://www.jped.com.br>
- [9] ABRANTES, M. M. et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões sudeste e nordeste. *Pediatria*, vol. 78, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em <http://www.jped.com.br>.
- [10] PECKENPAUGH, N. J.; POLEMAN, C. M. Nutrição – essência e dietoterapia. 7 ed. São Paulo: Roca, 1997.
- [11] HALPERN, A.; MANCINI, M. C. Obesidade. *Revista Brasileira de Medicina*, vol. 54, n. x, pp. 151-161, 1998.
- [12] SANT'ANNA, C. C. et al. Diâmetro torácico em crianças de 0 a 24 meses. *Arq Brás Méd*, vol. 3, pp. 219-224, 1991.
- [13] NUNES, V. G. S. et al. Determinação da composição corporal de pessoas de 20 a 70 anos, da comunidade pelotense. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, vol.1, n.1, pp. 83-88, 1999.
- [14] KERKOSKI, E. et al. Análise da cirtometria torácica em indivíduos saudáveis na faixa etária de 8 a 10 anos. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, supp, pp. 83, 2002.
- [15] MCARDLE, W. D. et al. *Fisiologia do exercício – energia, nutrição e desempenho humano*. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1998.
- [16] OLIVEIRA, J. J.; SILVA, S. R. A. S. Obesidade e coração. *Jornal Brasileiro de Medicina*, vol. 77, n. x, pp. 84-94, 1999.
- [17] KERKOSKI, E. et al. Verificação da mobilidade torácica por meio da cirtometria e da cirtografia em alunos do colégio de aplicação da UNIVALI (CAU) na faixa etária de 8 a 10 anos. Itajaí, 2002. Monografia (Bacharelado em Fisioterapia) Curso de Fisioterapia, Universidade do Vale do Itajaí – SC.
- [18] PIRES NETO, C. S; LOPES, A. S. Antropometria e composição corporal de crianças com diferentes características étnico-culturais no estado de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, vol. 1, n.1, pp. 37-52, 1999.
- [19] SILVA, L. C. C. et al. Avaliação funcional pulmonar. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
- [20] KAPANDJI, I. A. *Fisiologia articular*. 5 ed. vol. 3, São Paulo: Panamericana, 2000.
- [21] MANCINI, M. C.; CARRA, M. K. Dificuldade diagnóstica em pacientes obesos. *Revista da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade*, vol. 4, São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.abeso.com.br>.
- 
-