

Regina Kátia  
Cerqueira Ribeiro<sup>1</sup>  
Maria de Fátima  
Bazhuni Pombo  
March<sup>2</sup>  
Clemax Couto  
Sant'Anna<sup>3</sup>

# Avaliação das pressões respiratórias máximas e função pulmonar em adolescentes com deficiência visual

*Assessment of maximal respiratory pressures and pulmonary function in visually impaired adolescents*

## RESUMO

**Objetivo:** Descrever a força muscular respiratória (FMR) e a função pulmonar de adolescentes deficientes visuais (cegos e com baixa visão) com idades entre 12 e 19 anos. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional, transversal e descritivo. Foi realizada espirometria e medidas de pressões inspiratórias máximas (Plmáx) e pressões expiratórias máximas (PEmáx) com a ajuda de manovacuometria digital. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela equação de Quetelet. A comparação das variáveis entre meninos e meninas foi feita pelo teste de Mann-Whitney para dados numéricos e pelo teste de  $\chi^2$  para os categóricos, com critério de significância de  $p < 0,05$ . **Resultados:** Foram avaliados 77 alunos, com mediana de idade de 16 anos, sendo 39 (50,65%) do sexo masculino. A mediana de Plmáx foi 94 cmH<sub>2</sub>O e de PEmáx 95 cmH<sub>2</sub>O; CVF 2,82 litros, VEF1 2,77 litros e VEF1/CVF 0,997 litros. Os meninos tiveram valores significativamente maiores em relação às meninas nas variáveis: peso, altura, Plmáx e PEmáx. **Conclusão:** Os alunos com deficiência visual apresentaram FMR e valores espirométricos menores do que os valores preditos, porém não caracterizando distúrbios respiratórios.

## PALAVRAS-CHAVE

Pessoas com deficiência visual, músculos respiratórios, adolescente.

## ABSTRACT

**Objective:** Describe the respiratory muscle strength (RMS) and pulmonary function in visually impaired adolescents between 12 and 19 years old. **Methods:** This was an observational, cross-sectional and descriptive study. Were conducted spirometry tests and evaluations of maximum inspiratory pressure (MIP) and maximum expiratory pressure (MEP) with the aid of a digital manometer. The body mass index (BMI) was calculated by the equation Quetelet. The comparison of variables between boys and girls were made by Mann-Whitney test for numerical data and the  $\chi^2$  test for categorical, with  $p$  significance criterion  $< 0.05$ . **Results:** A total of 77 students, with a median age of 16 years, where 39 (50.65%) were male. The median MIP = 94 cmH<sub>2</sub>O and the median MEP = 95 cmH<sub>2</sub>O ; CVF 2,82 liters, VEF1 2,77 liters e VEF1/CVF 0,997 liters. Boys had significantly higher values compared to girls in the variables: weight, height, MIP and MEP. **Conclusion:** Students with visual impairments showed lower FMR and spirometric values than the predicted values, but not characterizing respiratory disorders.

## KEY WORDS

Visually impaired persons, respiratory muscles, adolescent.

<sup>1</sup>Mestrado Profissional em Saúde Materno Infantil pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Niterói, RJ, Brasil. Professora e Coordenadora de Orientação e Mobilidade do Instituto Benjamin Constant (IBC). Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>2</sup>Doutorado em Medicina pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Professora Associada da Universidade Federal Fluminense (UFF). Niterói, RJ, Brasil. Professora Associada da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>3</sup>Doutorado em Medicina. Membro da Rede Brasileira de Pesquisa em Tuberculose (REDE-TB). Professor Associado da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Regina Kátia Cerqueira Ribeiro (rkcerqueira@gmail.com) - Rua Visconde Silva 140 apt° 504, Humaita. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP: 22271-044.

Recebido em 03/09/2016 - Aprovado em 18/04/2017

## ➤ INTRODUÇÃO

Para Faye e Barraga<sup>1</sup>, deficientes visuais são indivíduos com cegueira ou com baixa visão. Os educandos cegos apresentam ausência total de visão, podendo ter percepção de luz, porém utilizam o Sistema Braille no processo ensino e aprendizagem. Os alunos com baixa visão apresentam condições de indicar projeção de luz até o grau em que a redução de sua acuidade visual limita o seu desempenho. Os graus de visão abrangem: a acuidade visual, a binocularidade e o campo visual<sup>2</sup>.

Deficientes visuais por não terem informações atualizadas a respeito da posição dos segmentos do corpo em relação a eles mesmos e ao ambiente podem sofrer alterações musculoesqueléticas tais como: hipercifose, escoliose estruturada, frouxidão ligamentar de joelhos, postura indevida de cabeça, assimetria de ombros, alteração escapular e alterações na coluna vertebral. Os deficientes visuais congênitos são ainda acometidos de assimetrias corporais com relação à protrusão da cabeça e simetria de joelho, indicando uma forma postural compensatória a ausência da visão<sup>3</sup>.

Alguns músculos do sistema respiratório estão inseridos nas vértebras lombares e cervicais e nas costelas. Posturas inadequadas podem interferir no processo ventilatório, tencionando músculos e ligamentos e ainda podem gerar alterações nas articulações da coluna e, conseqüentemente, na respiração. As pessoas cegas apresentam cinco vezes mais alterações no controle postural e escoliose quando comparados com indivíduos que enxergam<sup>4</sup>.

A força muscular respiratória (FMR) foi definida por Shaffer, Wolfson e Bhutani<sup>5</sup> como sendo a pressão máxima gerada pela contração dos músculos respiratórios e mensuradas ao nível da boca. A FMR é estimada pelas pressões inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>), respectivamente. Para medir a PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>, tem sido empregado o método de avaliação pressórica, por meio de um instrumento chamado manovacuômetro, introduzido

em 1969 por Black e Hyatt<sup>6</sup>. Esse aparelho pode ser do tipo analógico ou digital, tendo como finalidade medir pressões positivas (manômetro) e pressões negativas (vacuômetro), em que os valores são dados em escala de cmH<sub>2</sub>O.

A avaliação da função pulmonar é bastante utilizada em centros de pesquisa e de diagnóstico. Envolve medidas de oxigenação arterial, volumes pulmonares, transporte de gases e ventilação. Essa avaliação é feita, em geral, pela espirometria, que oferece subsídios para caracterização de distúrbios respiratórios.

A literatura aponta que a idade é um preditor negativo para função pulmonar, sendo assim, objetivamos conhecer a função pulmonar e a FMR de adolescentes com deficiência visual, no intuito de contribuir com medidas preventivas para que essa diminuição não seja mais significativa do que a que ocorre com o aumento da idade. Ressalta-se que não foram encontrados trabalhos que relacionem medida da FMR e função pulmonar em pessoas com deficiência visual.

## MÉTODOS ◀

Trata-se de estudo observacional, transversal, descritivo, que foi desenvolvido no Instituto Benjamin Constant (IBC), no Rio de Janeiro, que atende a uma clientela variada com diversas doenças visuais que ocasionam cegueira e baixa visão. A coleta de dados foi realizada no período de outubro a dezembro de 2014. O projeto foi aprovado pelo Comitê de ética da Universidade Federal Fluminense/HU, sob o número CAAE 33733714.5.0000.5243.

Foram incluídos alunos cegos e de baixa visão que frequentavam somente as aulas de educação física no IBC e também alunos que além da educação física participavam de projetos esportivos oferecidos pelo IBC no contra turno escolar. Foi preenchido um formulário clínico elaborado pela equipe, norteado pelo questionário padronizado (ATS-DLD-78-C)<sup>7</sup>, para verificação da doença de base para agrupá-las de acordo com diagnóstico anatômico e classificação oftal-

mológica. Os alunos que apresentavam alguma restrição clínica para realização dos exames, tais como: febre, tontura, dispneia, tosse, dor de cabeça e resfriado no momento da avaliação foram excluídos. Ainda neste formulário, havia o questionamento ao aluno para verificação de doenças respiratórias como bronquite, rinite e sinusite.

As medidas de P<sub>lmáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> foram feitas com manovacuômetro digital MVD 300® (GlobalMed, RS, Brasil). A medida da FMR foi coletada com os alunos sentados, utilizando clipe nasal para evitar vazamento de ar pelo nariz. Para a avaliação da P<sub>lmáx</sub> foi solicitado que realizassem um esforço inspiratório máximo a partir do volume residual e para P<sub>Emáx</sub> foram orientados a realizar um esforço expiratório máximo a partir da capacidade pulmonar total.

Os alunos fizeram no mínimo três repetições, tecnicamente satisfatórias, ou seja, sem vazamento de ar, com duração de no mínimo 1 segundo, com intervalo de repouso de um minuto entre cada avaliação e foi aproveitado o resultado de maior valor. Para o cálculo dos valores preditos das PRM foi utilizada a equação proposta por Neder<sup>8</sup> para indivíduos saudáveis e sem deficiência visual de acordo com a faixa etária e o gênero.

Os testes de função pulmonar foram feitos através de espirometria, com os avaliados sentados e com clipe nasal. A equação utilizada para comparação dos avaliados e o predito foi a de Pereira<sup>9</sup>, sendo adotado como critério de normalidade valores acima de 80% para as medidas (CVF, VEF1) e acima de 70% para relação (VEF1/CVF) do valor predito. Empregou-se o espirometro da marca *Micro Medical Limited*, Micro Plus Model MS03®. Os procedimentos foram realizados de acordo com os critérios da American Thoracic Society<sup>10</sup>. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela equação de Quetelet:  $IMC = \text{massa corporal (KG)} / \text{estatura (m}^2\text{)}$  Seidell (2000) citado por Petroski<sup>11</sup>.

Os resultados foram apresentados em tabelas e expressos pela mediana e intervalo interquartil (Q1 e Q3) mínimo e máximo para dados numéricos, e frequência (n) e percentual

(%) para dados categóricos. A análise inferencial foi composta pelos seguintes métodos: a comparação das variáveis clínicas, da manovacuometria e da espirometria entre os meninos e meninas foi avaliada pelo teste de Mann-Whitney para dados numéricos e pelo teste de  $\chi^2$  para dados categóricos. Foram aplicados métodos não paramétricos, pois as variáveis não apresentaram distribuição normal (Gaussiana), devido à rejeição da hipótese de normalidade do teste de Shapiro-Wilks na amostra total e/ou nos subgrupos. Adotou-se o nível de significância de 5% e a análise estatística foi processada pelo *software* estatístico SAS® System, versão 6.11 (SAS Institute).

## RESULTADOS

Foram avaliados 86 alunos com idades entre 12 e 19 anos matriculados em 2014 no ensino fundamental. Desses, nove foram excluídos por possuírem, além da deficiência visual, outra deficiência associada e não terem compreendido o exame. A amostra final foi constituída por 77 alunos, sendo 39 do sexo masculino e 38 do sexo feminino. Dos participantes, 34 alunos eram cegos e 43 com baixa visão.

A tabela 1 apresenta as variáveis categóricas do grau de escolaridade, estado nutricional, prática de esportes e classificação oftalmológica, segundo o sexo dos 77 alunos deficientes visuais. Não houve diferença relevante na variável do grau de escolaridade entre os sexos, pois todos estavam basicamente nas mesmas séries. Houve diferença significativa no estado nutricional, onde os meninos tenderam ao sobrepeso. Não houve diferença estatística significativa nas variáveis de prática de esportes e classificação oftalmológica.

A tabela 2 descreve as medidas de FMR e de espirometria dos alunos. Alunos com deficiência visual obtiveram valores inferiores de P<sub>lmáx</sub> (78,5% do predito) e de P<sub>Emáx</sub> (81,6% do predito) e de função pulmonar. Os meninos tiveram valores significativamente maiores em relação às meninas nas seguintes variáveis: peso, altura, PI-

máx cmH<sub>2</sub>O, PEmáx cmH<sub>2</sub>O, observados na tabela 3. Os alunos com baixa visão apresentaram todas as variáveis respiratórias maiores quando comparadas com os alunos cegos (Tabela 4).

**Tabela 1.** Descrição do grau de escolaridade, estado nutricional, prática de esportes, classificação oftalmológica e condições de saúde, segundo o sexo dos 77 alunos deficientes visuais analisados no presente estudo.

Variável	Categoria	Meninos		Meninas		p valor <sup>a</sup>
		n	%	n	%	
Escolaridade - Ensino Fundamental	1ª fase	12	30,8	15	39,5	0,42
	2ª fase	27	69,2	23	60,5	
Classificação do IMC	adequado	16	44,4	28	75,7	0,02
	sobrepeso	12	33,3	5	13,5	
	obesidade	8	22,2	4	10,8	
Esporte	prática	23	59,0	21	55,3	0,74
	não prática	16	41,0	17	44,7	
Classificação oftalmológica	cego	15	38,5	19	50,0	0,31
	baixa visão	24	61,5	19	50,0	
Doença respiratória	presente	11	28,2	14	36,8	0,42
	ausente	28	71,8	24	63,2	

<sup>a</sup>teste de  $\chi^2$

**Tabela 2.** Variáveis clínicas e resultados da avaliação da força muscular respiratória e da espirometria dos 77 alunos deficientes visuais analisados no presente estudo.

Variável	Mediana	AIQ		Mínimo	Máximo
Idade (anos)	16,0	14,0	17,0	12,0	19,0
Peso (Kg)	56,3	48,4	69,4	29,9	97,8
Altura (cm)	161,0	155,0	169,0	129,0	202,0
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	21,6	19,2	25,6	15,2	37,3
Percentil IMC	75,0	25,0	95,0	1,0	99,0
PI <sub>máx</sub> cmH <sub>2</sub> O	94,0	74,5	118,5	44,0	208,0
% PI <sub>máx</sub> PRED	78,5	61,4	94,1	43,1	145,2
PE <sub>máx</sub> cmH <sub>2</sub> O	95,0	78,0	125,0	47,0	177,0
% PE <sub>máx</sub> PRED	81,6	63,3	91,3	38,3	128,4
CVF litros	2,82	2,30	3,61	1,68	6,24
% CVF PRED	83,9	74,3	96,5	50,0	141,4
VEF1 litros	2,77	2,28	3,45	1,67	5,61
% VEF1 PRED	88,7	80,2	98,2	53,1	134,5
VEF1/CVF L	0,997	0,977	1,00	0,654	1,000
% VEF1/CVF L PRED	104,4	102,8	106,4	69,5	107,5

AIQ: Amplitude Interquartílica: Q1- Q3

PRED: Preditos - Força muscular respiratória teórico Neder/ Função pulmonar Pereira

**Tabela 3.** Variáveis antropométricas e valores de força muscular respiratória dos 77 alunos deficientes visuais analisados no presente estudo, organizados segundo o sexo.

Variável	Meninos n=39				Meninas n=38				p valor <sup>a</sup>
	Mediana	AIQ			Mediana	AIQ			
Idade (anos)	16,0	15,0	-	17,0	16,0	14,0	-	17,0	0,70
Peso (Kg)	62,7	52,5	-	74,3	51,0	45,2	-	59,4	<b>0,0002</b>
Altura (cm)	167,0	162,0	-	171,0	157,0	152,5	-	160,3	<b>0,0001</b>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,9	19,2	-	26,2	20,6	19,2	-	23,2	0,10
Percentil IMC	85,0	50,0	-	97,0	50,0	25,0	-	85,0	0,083
Plmáx cmH <sub>2</sub> O	109,0	84,0	-	129,0	87,0	65,8	-	100,3	<b>0,002</b>
PEmáx cmH <sub>2</sub> O	116,0	85,0	-	136,0	89,5	76,5	-	102,0	<b>0,003</b>

AIQ: Amplitude Interquartílica: Q1- Q3.

<sup>a</sup>teste de Mann-Whitney.**Tabela 4.** Análise de Plmáx e PEmáx segundo a classificação oftalmológica dos 77 alunos deficientes visuais analisados no presente estudo.

Variável	Cego				Baixa visão				p valor <sup>a</sup>
	Mediana	AIQ			Mediana	AIQ			
Plmáx cmH <sub>2</sub> O	92,5	77,3	-	116,5	98,0	72,0	-	119,0	0,62
PEmáx cmH <sub>2</sub> O	91,5	78,0	-	106,5	105,0	77,0	-	134,0	0,15

AIQ: Amplitude Interquartílica: Q1- Q3;

<sup>a</sup>teste de Mann-Whitney

## > DISCUSSÃO

Encontramos em nossa casuística valores abaixo da normalidade de Plmáx e PEmáx sem que tenha havido distúrbios respiratórios identificados pela espirometria. Nossos resultados demonstraram que os valores de Plmáx e PEmáx no sexo feminino foram menores do que no sexo masculino. Talvez pelo fato de que as meninas tenderam a referir mais doenças respiratórias que os meninos.

Não localizamos na literatura estudos que investigassem a FMR de pessoas com deficiência visual. Segundo a revisão bibliográfica de Freitas et al.<sup>12</sup> publicada em 2011, não foram encontrados artigos com valores de normalidade para PRM em crianças e adolescentes brasileiros. Em 2013 Mendes et al.<sup>13</sup> publicaram um artigo com equações preditivas de Plmáx e PEmáx para

adolescentes brasileiros, porém em sua equação para PEmáx os autores utilizaram como variável somente o sexo, não levando em consideração a idade, diferentemente de Neder et al.<sup>8</sup>. Assim, achamos mais adequado utilizarmos estes últimos autores para o cálculo dos valores preditos das PRM de nossa amostra.

Em nosso estudo, os alunos com IMC mais elevado mostraram FMR também mais elevada, embora não significativamente maior. Acredita-se que haja relação direta entre IMC e FMR. Ao correlacionar a FMR com as variáveis antropométricas de mulheres eutróficas e obesas, autores concluíram que estas apresentam maior FMR se comparadas às eutróficas, seja pela adaptação à obesidade, pela diferença de fibras musculares ou, ainda, pela sobrecarga imposta ao músculo diafragma para seu funcionamento<sup>14</sup>.

Alunos do sexo masculino apresentaram valores significativamente maiores de IMC do que do sexo feminino. Vale ressaltar que, assim como outros autores, utilizamos apenas o IMC para classificação de obesidade. Domingos-Benício et al.<sup>15</sup> alertam porém, que o IMC não é indicador específico para gordura, pois o indivíduo obeso deveria ser submetido a avaliações mais adequadas, como percentual e distribuição da gordura corporal.

Os alunos com alguma doença respiratória, embora apresentassem todas as variáveis inferiores aos demais, mostraram diferença significativa apenas em P<sub>lmáx</sub>. Talvez, por suas posturas inadequadas e devido ao estresse, tenha havido diminuição no comprimento dos músculos respiratórios, que se tornaram pouco eficazes com baixa capacidade contrátil e, por conseguinte, a diminuição de P<sub>lmáx</sub>. A partir de estudos realizados por Souchard<sup>16</sup>, levantamos a hipótese da fragilidade muscular de nossa amostra. Este autor mostrou que as principais causas de encurtamento da musculatura inspiratória são: agressões neuropsíquicas (estresse), aumento do volume da massa visceral, postura inadequada e doenças respiratórias. Embora em nosso estudo não tenhamos realizado nenhum tipo de avaliação postural, nem aplicado protocolo de verificação de estresse.

Não foi observada diferença significativa entre os subgrupos de alunos que participam somente das aulas de educação física do IBC e alunos que participam das aulas de educação física e de Projetos Esportivos oferecidos duas vezes por semana. No entanto, em todas as variáveis avaliadas, os alunos que praticam atividades esportivas apresentaram valores maiores. Estudos mostram que a maioria dos adolescentes não pratica atividade física de moderada a intensa por pelo menos uma hora por dia, pois as atividades a eles oferecidas são de baixa intensidade, frequência e duração. Sendo assim, não alcançam as adaptações e efeitos benéficos à saúde oferecidos pelo exercício físico<sup>17</sup>. Os alunos por nós avaliados, também não praticavam atividades físicas em quantidade e intensidade

adequadas para promover diferença significativa em seu condicionamento físico. Cabe lembrar, que para pessoa com deficiência visual, assim como para qualquer indivíduo, a prática de atividade física apresenta benefícios não só para o corpo, como também para a mente, promovendo a integração social, prevenindo o isolamento psicológico/social e contribuindo para a melhoria da autoimagem e autoconfiança, o que amplia as chances de inclusão social. As atividades físicas em grupo são muito importantes para as pessoas com deficiência visual, pois essa troca de experiências forma conexões emocionais com interações sociais positivas entre eles<sup>18</sup>. É importante que os familiares e os professores incentivem a participação de atividades físicas extracurriculares, pois contribuem para melhoria de habilidades sociais. Santos et al<sup>19</sup> observaram que a participação em aulas de educação física por alunos que enxergam também reduz o isolamento social.

Na análise das variáveis respiratórias, os alunos com baixa visão apresentaram todas as variáveis respiratórias em percentuais superiores aos alunos cegos. Estes resultados sugerem que tal diferença possa ocorrer pela compensação postural maior da pessoa cega que, ao se locomover, necessita mais atenção para encontrar as referências e pistas memorizadas. Assim, tais pessoas podem mostrar-se mais tensas e inseguras em relação aos movimentos do corpo nos diversos ambientes. Em artigo sobre alterações posturais em deficientes visuais foi observado que indivíduos com cegueira, por terem maiores alterações posturais quando comparados a indivíduos com baixa visão, adotam postura compensatória, causando aumento da cifose torácica, cabeça anteriorizada, protrusão de cintura escapular e anteversão pélvica para alinhamento do centro de gravidade<sup>20</sup>.

Normalmente, com o aumento da idade, há redução significativa da FMR. Como a postura influencia na musculatura respiratória, é importante que se tenha uma atenção maior às posturas das pessoas com deficiência visual, evitando, assim, que este déficit aumente mais do

que aconteceria fisiologicamente, propiciando melhora na sua qualidade de vida.

Consideramos que é importante que a criança com deficiência visual seja estimulada precocemente a atividades motoras direcionadas por profissionais para prevenção dessas defasagens respiratórias e posturais. Avaliações periódicas de sua FMR contribuiriam para monitorar as condições do aparelho respiratório. Essas avaliações poderiam auxiliar na orientação de medidas preventivas com trabalhos específicos para essa musculatura nas aulas de

educação física ou em atendimentos especializados e individuais com profissionais da área de saúde.

## NOTA DE AGRADECIMENTOS

Direção do Instituto Benjamin Constant, às fisioterapeutas Patrícia Helena Medeiros Cézár de Oliveira Rodrigues, Gabriela Fernandes e Carla Peixoto Vinha de Souza que auxiliaram na coleta dos dados.

## REFERÊNCIAS

1. Faye E, Barraga NC. The low vision patient. [S.l.]: Grune e Stratton; 1985.
2. Munster MAV, Almeida JG. Atividade física e deficiência visual. In: Gorgatti, MG, Costa RF. Atividade física adaptada: qualidade de vida para pessoas com necessidades especiais. São Paulo: Manole, 2005.
3. Sanchez HM, Barreto RR, Baraúna MA, Canto RST, Morais EGM. Avaliação postural de indivíduos portadores de deficiência visual através da biofotogrametria computadorizada. *Fisioter Mov* 2008; 21(2): 11-20.
4. Catanzariti JF, Salomez E, Bruandet JM, Thevenon A. Visual deficiency and scoliosis. *Spine* 2001; 26(1):48-52.
5. Shaffer TH, Wolfson MR, Bhutani VK. Respiratory muscle function assessment and training. *Phys Ther* 1981; 61(12): 1711-23.
6. Black LF, Hyatt, RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis* 1969; 99(5): 696-702.
7. Ferris BG. Epidemiology Standardization Project: American Thoracic Society. *Am Rev Respir Dis* 1978; 118(6): 1-120.
8. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res* 1999; 32(6): 719-727.
9. Pereira CAC. Espirometria. *J Pneumol* 2002; 28(Supl 3): 1-80.
10. American Thoracic Society. Task force: standardization of lung function testing. *Eur Respir J* 2005; 26: 319-338.
11. Petroski EL. Antropometria: técnicas e padronizações. 3. ed. rev. e ampl. Blumenau: Nova Letra; 2007.
12. Freitas DA., et al. Equações preditivas e valores de normalidade para PRM na infância e adolescência. *Rev Paul Pediatr* 2011; 29(4): 656-62.
13. Mendes REF., et al. Prediction equations for maximal respiratory pressures of Brazilian adolescents. *Braz J Phys Ther* 2013; 17(3): 218-226.
14. Costa D, Gonçalves H A, Lima L P, Ike D, Cancelliero K M, Montebelo MIL. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. *J bras pneumol* 2010; 36(3): 306-312.
15. Domingos-Benício N C, Gastaldi AC, Perecin J C, Avena K M, Guimarães RC, Sologuren M JJ et al. Medidas espirométricas em pessoas eutróficas e obesas nas posições ortostática, sentada e deitada. *Rev Assoc Med Bras* 2004; 50(2): 142-147.
16. Souchard PE. Reeducação postura global: método campo fechado. São Paulo: Ícone; 1987.

17. Santos SJ, Hardman CM, Barros SS, Santos CF, Barros MV. Association between physical activity, participation in Physical Education classes, and social isolation in adolescents. *J Pediatr* 2015; 91(6): 543-50.
  18. Goodwin DL, Lieberman LJ, Johnston K, Leo J. Connecting through summer camp: Youth with visual impairments find a sense of community. *Adapt Phys Activ Q* 2011; 28(1): 40-55.
  19. Santos MS, Hino AAF, Reis RS, Rodriguez-Añez CR. Prevalência de barreiras para a prática de atividade física em adolescentes. *Rev bras epidemiol* 2010; 13(1): 94-104.
  20. Mascarenhas CHM, Sampaio LS, Reis LA, Oliveira TS. Alterações posturais em deficientes visuais no município de Jequié/BA. *Rev Espaço Saúde* 2009; 11(1): 1-7.
-