



UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
FACULDADE DE MEDICINA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE MATERNO INFANTIL

**REGINA KÁTIA CERQUEIRA RIBEIRO**

**AVALIAÇÃO DAS PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS  
EM ADOLESCENTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

**Niterói, RJ**

**2015**

**REGINA KÁTIA CERQUEIRA RIBEIRO**

**AVALIAÇÃO DAS PRESSÕES RESPIRATÓRIAS MÁXIMAS  
EM ADOLESCENTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Dissertação submetida ao Programa de Mestrado Profissional em Saúde Materno Infantil, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal Fluminense, como requisito necessário para obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Atenção Integrada à Saúde da Mulher e da Criança.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria de Fátima Pombo March

Co-orientador Prof. Dr. Clemax Couto Sant'Anna

Niterói, RJ

2015

**Regina Kátia Cerqueira Ribeiro**

**Avaliação das pressões respiratórias máximas em adolescentes com  
deficiência visual**

Dissertação submetida ao Programa de Mestrado Profissional em Saúde Materno Infantil, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal Fluminense, como requisito necessário para obtenção do título de Mestre. Área de Concentração: Atenção Integrada à Saúde da Mulher e da Criança.

Defesa em 17 de dezembro de 2015.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Rita Campello Rodrigues  
Instituto Benjamin Constant (IBC)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Cristina Ortiz Sobrinho Valete  
Universidade Federal Fluminense (UFF)

---

Prof. Dr. Israel Figueiredo Junior  
Universidade Federal Fluminense (UFF)

“Se você quer transformar o mundo, experimente primeiro promover o seu aperfeiçoamento pessoal e realizar inovações no seu próprio interior. Estas atitudes se refletirão em mudanças positivas no seu ambiente familiar. Deste ponto em diante, as mudanças se expandirão em proporções cada vez maiores. Tudo o que fazemos produz efeito, causa algum impacto.” (Dalai Lama).

## **AGRADECIMENTOS**

Inicio meus agradecimentos a Deus, por ter me confiado à vida e ter me dado força para superar alguns momentos difíceis dessa jornada, superando todas as barreiras e por ter colocado pessoas tão especiais ao meu lado.

A meu esposo por sua paciência, companheirismo, amizade, apoio e compreensão, sempre ao meu lado, fazendo-me acreditar que eu seria capaz de realizar mais esta conquista.

Aos meus filhos Bruno e Juliana que me inspiram por serem tão jovens e valorizarem tanto o conhecimento.

Aos demais familiares, agradeço por todas as palavras e pensamentos positivos e pelo carinho.

Aos meus Orientadores Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria de Fátima Pombo March e Prof. Dr. Clemax Couto Sant'Anna, por terem me aceito como aluna e acreditado que eu seria capaz. Pela paciência, disponibilidade, dedicação, amizade e contribuição. Obrigada por compartilharem seus ensinamentos.

Aos meus amigos do mestrado que dividiram comigo momentos de alegrias e angústias, foi muito bom poder contar com vocês!

Sou grata aos meus amigos que me escolheram para estar ao lado deles e que me incentivaram a não desistir. Especialmente à Patrícia Helena Medeiros César de Oliveira Rodrigues, Gabriela Fernandes, Carla Peixoto Vinha de Souza, Renata Freire Correia, Flávia Carvalho, Fabio Brandolin que tanto me ajudaram neste processo com seus conhecimentos.

## RESUMO

As pessoas com deficiência visual frequentemente apresentam deficit no equilíbrio, mobilidade, coordenação motora, lateralidade e esquema corporal e cinestésico, promovendo adaptações posturais das articulações, levando a diminuição de flexibilidade muscular e alterações musculoesqueléticas. Estas posturas inadequadas podem interferir na respiração levando ao encurtamento dos músculos inspiratórios e redução na elasticidade e expansibilidade da caixa torácica. O objetivo deste estudo foi descrever a força muscular respiratória (FMR) e função pulmonar de adolescentes, entre 12 e 19 anos, deficientes visuais, alunos do Instituto Benjamin Constant (RJ). Foi realizado estudo observacional, transversal, descritivo. As avaliações foram realizadas pela manovacuometria [medidas de pressão máxima inspiratória (PIM) e pressão máxima expiratória (PEM)] e espirometria [medidas de capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) e relação VEF1/CVF]. A análise estatística foi processada pelo *software* estatístico SAS<sup>®</sup> System, versão 6.11. A comparação das variáveis clínicas, de manovacuometria e de espirometria entre meninos e meninas foram feitas pelo teste de Mann-Whitney para dados numéricos e pelo teste de  $\chi^2$  para os categóricos; entre dois subgrupos pelo teste de Mann-Whitney e entre três subgrupos pelo teste de Kruskal-Wallis juntamente com o teste de comparações múltiplas de Dunn, e o critério de significância adotado foi de  $p$  valor  $<0,05$ . Foram avaliados 77 alunos, sendo 39 (50,65%) do sexo masculino e 38 do sexo feminino (49,35%), em que 44% do sexo masculino apresentavam IMC adequado e no feminino 75,7%, ambos com mediana de idade de 16 anos. As medianas de PIM (em cmH<sub>2</sub>O) foram: no sexo masculino de 109 e no feminino de 87; as medianas de PEM foram: 116 no sexo masculino e 89,5 no feminino. Os valores medianos de CVF (em litros) foram: 3,32 no sexo masculino e 2,49 no feminino; VEF1(em litros) 3,29 no masculino e 2,41 no feminino; VEF1/CVF (%) 0,98 no masculino e 1,00 no feminino. A mediana de PIM encontrada na amostra foi 94 cmH<sub>2</sub>O (78,5 % do predito), e de PEM 95 cmH<sub>2</sub>O (81,6% predito), CVF litros 2,82 (83,9% do predito), VEF1 litros 2,77 (88,7% do predito), VEF1/CVF litros 0,997 (104,4% do predito). Os meninos tiveram valores significativamente maiores em relação às meninas nas seguintes variáveis: peso, altura, PIM cmH<sub>2</sub>O, PEM cmH<sub>2</sub>O, CVF litros, VEF1 litros. Foi observada diferença significativa no estado nutricional da amostra, em que o sexo feminino apresentou IMC mais adequado do que o masculino. Os alunos com sobrepeso apresentaram valores significativamente maiores em CVF, os que não tinham nenhuma doença respiratória mostraram diferença significativamente maior de PIM e ainda, nos alunos com baixa visão, foi observado valor significativamente maior de CVF e VEF1. Os alunos com deficiência visual apresentaram FMR e valores espirométricos menores do que os valores preditos, porém não caracterizando distúrbios respiratórios.

Palavras-chave: Pressão Respiratória. Função Pulmonar. Deficiência Visual.

Adolescente.

## ABSTRACT

People with visual impairment often show deficits in balance, mobility, motor coordination, laterality and body and kinesthetic scheme, promoting postural adaptations of joints leading to decreased muscle flexibility and musculoskeletal disorders. These postures can interfere with breathing leading to shortening of the inspiratory muscles and decrease in elasticity and expand the ribcage. The aim of this study was to describe the respiratory muscle strength (RMS) and pulmonary function in adolescents between 12 and 19 visually impaired students of the Institute Benjamin Constant (RJ). An observational, cross-sectional and descriptive study was performed. The evaluations were performed by manometer [maximum inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP)] and spirometry [forced vital capacity measures (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV1) and FEV1 / FVC]. An observational, cross-sectional, descriptive. The evaluations were performed by manometer [maximum inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP)] and spirometry [forced vital capacity measures (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV1) and FEV1 / FVC]. Statistical analysis was processed by the statistical software SAS® System, version 6.11. Comparison of clinical variables, manometer and spirometry between boys and girls were made by Mann-Whitney test for numerical data and the  $\chi^2$  test for categorical; between two subgroups by the Mann-Whitney test and between three subgroups by Kruskal-Wallis test together with Dunn's multiple comparison test. The criterion of significance was p value < 0.05. They evaluated 77 students, 39 (50.65%) males and 38 females (49.35%), where 44% of males had adequate BMI and female 75.7%, both with a median age 16. The median MIP (cm H<sub>2</sub>O) were: 109 (cm H<sub>2</sub>O) for males and 87 (cm H<sub>2</sub>O) for female; MEP medians were: 116 in males and 89.5 in females. Median values of FVC (liters) were 3.32 in males and 2.49 in female; FEV1 (liters) 3.29 in males and 2.41 in females; FEV1 / FVC (%) 0.98 in male and 1.00 in female. The median MIP found in the sample was 94 cm H<sub>2</sub>O (78.5% of predicted), and MEP 95 cm H<sub>2</sub>O (81.6% predicted), FVC 2.82 liters (83.9% of predicted), FEV1 2 liters, 77 (88.7% of predicted), FEV1 / FVC 0,997 liters (104.4% of predicted). Males had significantly higher values compared to the females in the following variables: weight, height, MIP cmH<sub>2</sub>O, MEP cmH<sub>2</sub>O, CVF litres, VEF1 liters. Significant differences were observed in the nutritional status of the sample, where female showed more appropriate BMI than the male. Overweight students showed significantly higher values in FVC and students with low vision were observed significantly higher value of FVC and FEV1. Students with visual impairment had lower FMR and values spirometric than the predicted values, but not characterizing respiratory disorders.

Keywords: Respiratory Pressure. Lung Function. Visual Impairment. Adolescent

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b>	Descrição das variáveis categóricas: escolaridade, avaliação nutricional, modalidade de esporte praticado, classificação oftalmológica e doenças respiratórias e sua distribuição por sexo dos 77 alunos deficientes visuais,	p.37.
<b>TABELA 2</b>	Variáveis clínicas e resultados de avaliação da força muscular respiratória e de espirometria dos 77 alunos, Variáveis clínicas e resultados de avaliação da força muscular respiratória e de espirometria dos 77 alunos,	p.38.
<b>TABELA 3</b>	Variáveis clínicas e resultados de avaliação da força muscular respiratória e de espirometria no sexo masculino (n = 39),	p.39.
<b>TABELA 4</b>	Variáveis clínicas e resultados de avaliação da força muscular respiratória e de espirometria no sexo feminino (n = 38),	p.40.
<b>TABELA 5</b>	Análise das variáveis numéricas segundo o sexo,	p.41.
<b>TABELA 6</b>	Análise das variáveis categóricas segundo o sexo,	p.42.
<b>TABELA 7</b>	Análise do PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF segundo as classes de IMC,	p.43.
<b>TABELA 8</b>	Análise do PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF segundo doença respiratória,	p. 44.
<b>TABELA 9</b>	Análise do PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF segundo prática de esportes,	p. 45.
<b>TABELA 10</b>	Análise do PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF segundo a classificação oftalmológica,	p. 46.
<b>TABELA 11</b>	Análise do PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF segundo as modalidades de esporte,	p. 47.



## LISTA DE SIGLAS

- AIQ** - Amplitude Interquartílica
- ATS** - American Thoracic Society
- CA** - Classes de Alfabetização
- Cm H<sub>2</sub>O** - Centímetros de Água
- CPT** - Capacidade Pulmonar Total
- CRF** - Capacidade Residual Funcional
- CVF** - Capacidade Vital Forçada
- CVL** - Capacidade Vital Lenta
- DP** - Desvio Padrão
- FEF<sub>25-75</sub>** - Fluxo Expiratório Forçado 25-75%
- FMR** – Força Muscular Respiratória
- H<sub>2</sub>O** - Água
- IBC** - Instituto Benjamin Constant
- IBSA** - International Blind Sports Federation
- IMC** - Índice de Massa Corporal
- Kg/m<sup>2</sup>** - Kilograma por metro quadrado
- MEC** - Ministério de Educação e Cultura
- mmHG** - Milímetros de Mercúrio
- OMS** - Organização Mundial de Saúde
- PEM** - Pressões Expiratórias Máximas
- PFE** - Pico de Fluxo Expiratório
- PIM** - Pressões Inspiratórias Máximas
- PREA** - Programa Educacional Alternativo
- PRM** - Pressões Respiratórias Máximas
- SBPT** - Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia
- TCLE** - Termo de consentimento livre e esclarecido
- VR** - Volume Residual
- VEF<sub>1</sub>** - Fluxo Expiratório Forçado no Primeiro Segundo
- VEF<sub>1</sub>/CVF** - Índice de Tiffeneau

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>17</b>
2.1	<b>Instituto Benjamin Constant</b>	<b>17</b>
2.2	<b>Deficiência visual</b>	<b>18</b>
2.3	<b>Sistema respiratório</b>	<b>20</b>
2.3.1	Caixa torácica	20
2.3.2	Mecânica respiratória	21
2.3.3	Músculos respiratórios	21
2.3.3.1	Músculos inspiratórios	22
2.3.3.2	Músculos expiratórios	23
2.4	<b>Força muscular respiratória</b>	<b>24</b>
2.5	<b>Função pulmonar</b>	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>28</b>
4.1	Objetivo geral	28
4.2	Objetivo específico	28
<b>5</b>	<b>MÉTODOS</b>	<b>29</b>
5.1	Tipo de estudo	29
5.2	Local	29
5.3	Período	29
5.4	Sujeitos	29
5.5	Descrição das variáveis	30
5.6	Critérios de inclusão	31
5.7	Critérios de exclusão	31
5.8	Desenho do estudo	31
5.9	Aspectos éticos	34
5.10	Análise dos Dados	35
<b>6</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>36</b>
6.1	Caracterização da amostra	36
6.2	Comparação entre as características da amostra estudada	41

<b>7</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>54</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>55</b>
	<b>APÊNDICE A</b>	<b>64</b>
	<b>APÊNDICE B</b>	<b>66</b>
	<b>APÊNDICE C</b>	<b>67</b>
	<b>APÊNDICE D</b>	<b>70</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A visão desempenha grande papel na estabilização da postura, no equilíbrio corporal e ainda por levar informações ao sistema nervoso referentes à distância, à forma, à cor, à altura e ao peso dos objetos (WOOLLACOTT, 2003). Para Rodrigues (2002), a visão é de relevante importância na localização, compreensão e domínio do espaço; na mobilidade independente; na comunicação não verbal entre a mãe e o bebê; na comunicação gestual e facial; na relação consigo, com os outros e com o mundo.

Bee (1986), Menescal (1994), Pereira (2001) e Martin (2003) afirmam haver uma diferença no grau das aquisições cognitivas, psicomotoras, afetivas e sociais da criança cega em relação à criança que enxerga, ambas da mesma faixa etária. Segundo esses mesmos autores, a criança se desenvolve a partir do que vê, ouve, toca, ou percebe através do paladar, ou seja, através dos sentidos, o que nos permite levantar a hipótese de que essas diferenças podem ser reduzidas com um trabalho adequado de estimulação precoce dos sentidos remanescentes.

As pessoas com deficiência visual podem apresentar deficit no equilíbrio e dificuldades quanto a mobilidade, coordenação motora, determinação da lateralidade e percepção do esquema corporal e cinestésico<sup>1</sup>, promovendo adaptações posturais das articulações durante a posição ortostática e em deambulação, levando a diminuição de flexibilidade muscular (ANDREOTTI e TEIXEIRA, 1994).

Estudos com pessoas com deficiência visual indicam que, por eles não terem informações atualizadas a respeito da posição dos segmentos do corpo em relação a eles mesmos e ao ambiente, podem ocorrer 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. As pessoas com deficiência visual congênita são ainda acometidas por assimetrias corporais

---

<sup>1</sup> Adj. relativo à cinestesia: série de sensações contendo a massa do sentimento produzido pelos movimentos do corpo em si (MELO, 1991).

com relação à protrusão da cabeça e simetria de joelho, indicando uma forma postural compensatória da ausência da visão (SANCHEZ et al., 2008).

Posturas inadequadas podem incorrer em desvios latero-lateral na coluna vertebral (escoliose) que tendem a interferir na respiração levando ao encurtamento dos músculos inspiratórios e redução na elasticidade e expansibilidade da caixa torácica (LIMA, 2010).

Há diferentes classificações para deficiência visual, variando conforme a limitação e os fins a que se destinam. Essas classificações se dão para minimizar as desvantagens decorrentes da funcionalidade da visão, pois, embora o comprometimento seja no órgão da visão, as alterações estruturais e anatômicas resultam em níveis diferenciados das funções visuais, que interferem de forma distinta no desempenho de cada pessoa (MUSTER e ALMEIDA, 2005).

Visando facilitar a compreensão, ao conceituar as consequências que a deficiência visual acarreta, deve-se analisar a especificidade da funcionalidade, pois a deficiência visual tem classificações diferentes, dependendo do ambiente em questão, seja ela, na sala de aula (área da pedagogia), no consultório (oftalmologia) ou no espaço esportivo (VIEIRA, 2006).

Atualmente, o Instituto Benjamin Constant (IBC) é considerado centro de referência, em nível nacional, para questões da deficiência visual. Possui uma escola, capacita docentes e técnicos na área da deficiência visual, assessora escolas e instituições, realiza consultas oftalmológicas à população, reabilita e produz material especializado, impressos em sistema Braille e publicações científicas (IBC, 2014).

Na escola, são desenvolvidas atividades pedagógicas através do Departamento de Educação, responsável por ações como: Estimulação Precoce, Educação Infantil, Classes de Alfabetização (CA), Ensino Fundamental, Programa Educacional Alternativo (PREA). A Educação Física atende não só a todos os alunos, como também aos reabilitandos matriculados (IBC, 2014).

Os profissionais de educação física proporcionam aos alunos, por meio de atividades lúdicas e esportivas, o conhecimento e o domínio corporal,

objetivando o desenvolvimento geral através da experimentação corporal de situações de aprendizagem e de aquisição de conceitos básicos.

O IBC oportuniza aos seus alunos, no contraturno escolar, um programa de esportes, através de projetos esportivos, que se caracterizam pelo incentivo às categorias de base do desporto paralímpico nacional com objetivo de promover a inclusão e o desenvolvimento esportivo dos alunos. O programa visa também à descoberta de talentos na escola para formação de uma nova geração de atletas para as Paralimpíadas de 2016. O IBC possui equipes desportivas, desenvolvendo os seguintes esportes: futebol de 5, natação, judô, atletismo, xadrez, goalball. Essas equipes participam de campeonatos nacionais e internacionais e alcançam excelentes resultados (IBC, 2014).

Esses atletas são atendidos por uma equipe multidisciplinar, composta por técnicos, psicólogos, nutricionistas e fisioterapeuta. Tais profissionais, ao início de cada temporada de treinamento, avaliam os esportistas e os acompanham durante o período. Porém, como a maioria das avaliações de atletas de alto rendimento, essa também não inclui a avaliação de força dos músculos respiratórios.

Cabe Ressaltar que alguns músculos do sistema respiratório estão inseridos nas vértebras lombares e cervicais e nas costelas. Desta forma, uma postura inadequada obstrui a respiração, tensiona músculos e ligamentos e pode gerar alterações nas articulações da coluna e, conseqüentemente, na respiração (MIGUEL, 2007). Considere-se ainda que as pessoas cegas apresentam cinco vezes mais alterações no controle postural e escoliose, quando comparados com indivíduos que enxergam (CATANZARITI et al., 2001).

Os músculos respiratórios convencionalmente são divididos em três grupos: diafragma, músculo do gradil costal (que é dividido em músculos intercostais e acessórios) e músculos abdominais. Esses músculos têm o objetivo de bombear gás para dentro e para fora dos pulmões de forma rítmica e coordenada (IRWIN e TECKLIN, 1994).

Santos et al. (2011), em artigo sobre as pressões respiratórias máximas (PRM) em nadadores adolescentes, concluíram que, embora não haja

diferença significativa nos valores médios basais de Pressões Inspiratórias Máximas (PIM) e Pressões Expiratórias Máximas (PEM) em ambos os sexos e após o treino físico padrão, os homens apresentam valores basais mais elevados de PIM que mulheres. Pardi (2008) comparou PIM e PEM em atletas de natação e indivíduos sedentários e verificou que o treinamento regular da natação é capaz de aumentar significativamente esses valores, quando comparado com sedentários da mesma faixa etária. Simões et al.(2007), em seu artigo sobre a influência da idade e do sexo na Força Muscular Respiratória (FMR), observaram que há redução significativa da PIM e PEM com o aumento da idade a cada duas décadas em ambos os sexos, a partir dos 40 anos até os 89 anos. Magalhães (2005) comparou a força muscular respiratória, expansibilidade torácica e mobilidade de tórax de atletas de natação e de indivíduos saudáveis não praticantes de exercício físico e constatou que atletas de natação apresentaram diferença significativa da PIM e PEM, quando comparados a indivíduos sedentários, porém não houve diferenças na expansibilidade torácica e mobilidade de tórax entre os grupos. Camelo et al.(1985) descreveram as pressões máximas em adultos normais, na faixa etária entre 20 e 49 anos, como significativamente maiores nos homens do que nas mulheres.

A FMR foi definida por Shaffer et al. (1981) como sendo as pressões máximas geradas pela contração dos músculos respiratórios e mensuradas ao nível da boca. A FMR é estimada pelas pressões inspiratória máxima (PIM) e expiratória máxima (PEM), respectivamente (MCCONNELL e COPESTAKE, 1999).

A verificação da PRM é considerada fisiologicamente o mais adequado teste não invasivo para mensuração da força dos músculos respiratórios, sendo indicada como primeira opção em sujeitos sadios e doentes (ALDRICH, 1995; MC COOL et al., 1997; HARIK-KHAN, 1998). Ao mensurar a PIM, considera-se a força máxima dos músculos inspiratórios, principalmente o músculo diafragma. No caso da PEM, a força dos músculos expiratórios, principalmente dos músculos abdominais (COOK et al., 1964; BLACK e HYATT, 1969; ENRIGHT et al., 1995; VALLE et al., 1997).

Para medir a PIM e PEM, tem sido empregado o método de avaliação pressórica, por meio de um instrumento chamado manovacuômetro. Tal método foi introduzido, em 1969, por Black e Hyatt. Esse aparelho pode ser do tipo analógico ou digital, tendo como finalidade medir pressões positivas (manômetro) e pressões negativas (vacuômetro) (PIRES et al.,2006), em que os valores são dados em escala de cmH<sup>2</sup>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 por exame de espirometria, que oferece subsídios para caracterização de distúrbios respiratórios (MERKUS et al., 2005).

A função pulmonar é um teste que avalia a velocidade em que o volume de ar se desloca no interior das vias aéreas, em função do tempo. O exame permite a determinação dos volumes pulmonares estáticos como capacidade pulmonar total (CPT), capacidade residual funcional (CRF), volume residual (VR) e valores dinâmicos, como: capacidade vital lenta (CVL), capacidade vital forçada (CVF), fluxo expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) e seus derivados (CONSENSO BRASILEIRO DE ESPIROMETRIA, 1996). É um método não invasivo, de custo razoável e boa aceitabilidade nas manobras com qualidade técnica dos instrumentos relativamente elevada (PELEGRINO, 2001). Por ser uma manobra esforço-dependente, exige compreensão, coordenação e colaboração por parte do paciente. O entendimento entre executor e paciente é importante no sentido de obtenção de valores reais (PEREIRA, 2005).

A literatura aponta que a idade é um preditor negativo para função pulmonar, em que o valor máximo é alcançado normalmente aos 20 anos no sexo feminino e aos 25 anos no sexo masculino (RIBEIRO et al., 2006). Sendo assim, objetivamos conhecer a função pulmonar e as medidas da força muscular respiratória 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.



## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Instituto Benjamin Constant**

Em 1835, o Brasil já demonstrava interesse pela educação das pessoas com deficiência visual, quando o Conselheiro Cornélio Ferreira França, apresentou à Assembleia Geral Legislativa um projeto para a criação de uma "Cadeira de Professores de Primeiras Letras para o Ensino de Cegos e Surdos-Mudos, nas Escolas da Corte e das Capitais das Províncias", mas não foi aprovado (LEMOS, 1995). Porém, o atendimento educacional às pessoas com deficiência visual iniciou-se com José Alvares de Azevedo, introdutor do Sistema Braille e idealizador da primeira escola destinada a alunos cegos, que, em 1850, após estudar seis anos em Paris, retornou ao Brasil pensando na construção de uma escola, no Rio de Janeiro, aos moldes do Instituto dos Meninos Cegos de Paris, onde havia estudado. Com o apoio de Couto Ferraz e Xavier Sigaud, conseguiu aproximar-se de D.Pedro II e o convenceu de que uma pessoa cega educada dentro de padrões ideais poderia ser produtiva (CERQUEIRA et al., 2014).

Em 17 de setembro de 1854, esses desejos foram realizados com a inauguração do Instituto Benjamin Constant, que foi a primeira escola para cegos da América Latina (SANTOS, 2004). Inicialmente chamado de Imperial Instituto dos Meninos Cegos, no período Republicano, por meio do Decreto Imperial nº. 1482, passou a se chamar Instituto Benjamin Constant (IBC) (MASINI, 1994),

Mazzota (1996) cita que o IBC, em cooperação com a Fundação Getúlio Vargas, realizou, em 1947, um curso de especialização para formação de docentes voltado para pessoas com deficiência visual e, em 1951, foram realizados cursos para professores e inspetores que atuavam na área da deficiência visual.

Desde então, o IBC tem se dedicado a educar e preparar as pessoas com deficiência visual, matriculando alunos desde a Estimulação Precoce até o nono ano do Ensino Fundamental. Esses alunos, ao se matricularem, são avaliados por uma equipe multidisciplinar com professores, psicólogo e

oftalmologista. A escola funciona no horário integral das 07 às 17 horas e concede, ainda, aos alunos que residem muito distante da escola a oportunidade de permanecerem como semi-internos. Oferece aos alunos matriculados, além das disciplinas curriculares de uma Escola Regular de ensino, atividades específicas e necessárias para pessoa com deficiência visual, tais como: Sistema Braille, Sorobã, Orientação e Mobilidade, Práticas Educativas de Vida Independente, Escrita Cursiva e Educação Física Adaptada (VIEIRA, 2006).

## **2.2 Deficiência visual**

No Brasil, estima-se que existam entre 4 a 5 mil pessoas com DV grave por milhão de habitantes (MARISTELLA, 2011). Ainda para a mesma autora, deficiência visual (DV) é caracterizada por perdas parciais ou totais da visão, abrangendo a cegueira e a visão subnormal (parcial ou baixa-visão).

Para Faye e Barraga (1985), deficientes visuais são pessoas com cegueira, educandos com ausência total de visão, sem percepção de luz, que utilizam o Sistema Braille no processo ensino-aprendizagem; os de visão subnormal, educandos que apresentam condições de indicar projeção de luz até o grau em que a redução de sua acuidade visual limite o seu desempenho.

As funções visuais abrangem: a acuidade visual (capacidade de distinguir detalhes, dada pela relação entre o tamanho do objeto e a distância onde está situado); a binocularidade (capacidade de fusão da imagem proveniente de ambos os olhos em convergência ideal, o que proporciona a noção de profundidade); o campo visual (é avaliado a partir da fixação do olhar, quando é determinada a área circundante visível ao mesmo tempo); a visão de cores (capacidade para distinguir diferentes tons e nuances das cores); a sensibilidade à luz (capacidade de adaptação frente aos diferentes níveis de luminosidade do ambiente) e a sensibilidade ao contraste (habilidade para discernir pequenas diferenças na luminosidade de superfícies adjacentes) (MUSTER e ALMEIDA, 2005).

Segundo órgãos, como Conselho Internacional de Educação de Deficiência Visual, Organização Mundial de Saúde (OMS) e a *International*

*Blind Sports Federation* (IBSA), a cegueira pode ser congênita quando o indivíduo já nasce com a deficiência, ou adquirida quando se torna deficiente ao longo de sua vida. Funcionalmente o termo cegueira não é absoluto, pois engloba indivíduos com vários graus de visão residual e, embora não haja total incapacidade para ver, um prejuízo dessa aptidão incapacita-os na execução de tarefas rotineiras. As deficiências visuais classificam-se basicamente como:

- Cegueira total ou amaurose: Pessoa que apresenta desde ausência total da visão até percepção de luz.
- Baixa visão: Comprometimento do funcionamento visual, em ambos os olhos, mesmo após tratamento e/ou correção de erros refracionais comuns (miopia<sup>2</sup>, astigmatismo<sup>3</sup> e hipermetropia<sup>4</sup>).

Na área esportiva, para que um atleta possa competir é necessário que ele seja considerado elegível e, para isso, o mesmo tem que se enquadrar nas regras de classificação oftalmológicas exigidas pela Federação Internacional de Esportes para Cegos (IBSA) e suas filiadas.

Essas classificações são:

**B1** - Cegueira ou perda total da visão, indivíduo que tem redução da acuidade visual desde nenhuma percepção de Luz até acuidade menor que 20/400 (0,05) em um ou ambos os olhos ou campo visual inferior a 10°. A cegueira ou perda total da visão pode ser adquirida ou congênita (desde o nascimento).

**B2** – Baixa visão, indivíduo que tem a capacidade de reconhecer a forma de uma mão, com acuidade visual maior que 20/400 até acuidade visual de 2/60 ou campo visual inferior a 5 graus.

**B3** - Baixa visão, indivíduo com acuidade visual 2/60 até acuidade visual de 6/60 e/ou campo visual de 5 graus até 20 graus.

---

<sup>2</sup> Deficiência visual em que, a luz que penetra no olho é focalizada em um plano adiante do da retina. Os portadores costumam ver menos nítido para longe, in glossário da Sociedade Brasileira de Oftalmologia. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE OFTALMOLOGIA, 2015).

<sup>3</sup> Deficiência visual em que, a luz que penetra no olho, não é focalizada em um plano único. Isto pode gerar alguma deformação na imagem ou um duplo contorno desta (SOCIEDADE BRASILEIRA DE OFTALMOLOGIA, 2015).

<sup>4</sup> Deficiência visual em que, a luz que penetra no olho seria focalizada em um plano atrás do da retina. Os portadores costumam ter maior dificuldade para perto (SOCIEDADE BRASILEIRA DE OFTALMOLOGIA, 2015).

Todas as classificações acima devem considerar ambos os olhos ou o melhor olho com a melhor correção. Ou seja, todos os atletas que utilizam lentes corretivas deverão usá-las no momento da classificação, mesmo que não as usem para competir.

Pedagogicamente, considera-se como cego aquele que, mesmo possuindo baixa visão, necessita de instrução em Braille (sistema de leitura e escrita por pontos em relevo) e como portador de baixa visão aquele que lê tipos impressos ampliados ou com o auxílio de potentes recursos ópticos.

Segundo o inciso III, do Art. 4º, Decreto nº 3.298, de 1999, cuja redação foi alterada pelo Decreto nº 5.296, de 2004, deficiência visual é definida legalmente como:

Cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL. Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004).

## **2.3 Sistema respiratório**

### **2.3.1 Caixa torácica**

Segundo Moore e Dalley (2001), a caixa torácica é formada pelo esterno, doze pares de arcos costais e 12 vértebras torácicas. A parede torácica protege a cavidade torácica e propicia a mecânica da respiração. Essa parede é composta pela caixa torácica, os músculos, as fáscias e a pele. Os arcos costais propiciam a expansão torácica por serem diferenciados em sua estrutura e mecânica.

Os sete primeiros pares de costelas possuem cartilagens que contribuem para elasticidade da caixa torácica e prolongamento dos arcos costais anteriores, permitindo a articulação com o osso esterno; estas são chamadas de cartilagens verdadeiras. Os três pares de costelas seguintes apresentam cartilagens unidas ao sétimo par, as quais são denominadas cartilagens falsas. Os dois últimos pares não possuem cartilagem anterior, por

isso são chamadas flutuantes (DUFOUR, 2004). O osso esterno situa-se entre a terceira e a décima vértebra torácica e é dividido em três partes: manúbrio, corpo e processo xifóide (MOORE; DALLEY, 2001).

### 2.3.2 Mecânica respiratória

O sistema respiratório é o conjunto de órgãos responsáveis pela troca de oxigênio e dióxido de carbono entre a atmosfera e as células do corpo, e ainda é responsável pelo equilíbrio do ácido-básico durante o exercício (POWER; HOWLEY, 2000).

Para Azeredo (1999), o sistema respiratório pode ser comparado a uma bomba vital, permitindo a troca de gases entre as células do organismo e o ambiente externo. Algumas fases compõem o processo respiratório, como a ventilação e a circulação. A ventilação consiste no movimento dos gases para dentro e para fora dos pulmões, e a circulação realiza o transporte desses gases para os tecidos (KENDALL, McCREARY e PROVANCE, 1995).

Segundo Costa (2002), a ventilação pulmonar é a quantidade de ar que entra e sai dos pulmões e ocorre em virtude de um sistema de fole que envolve o tórax e os pulmões. Já a respiração envolve processos químicos e fisiológicos complexos existentes nas células.

A função respiratória se dá através de três atividades distintas, porém coordenadas: a ventilação, quando o ar da atmosfera chega aos alvéolos; a perfusão, quando o sangue venoso procedente do coração chega aos capilares dos alvéolos, e a difusão, quando o oxigênio do ar contido nos alvéolos passa para o sangue ao mesmo tempo em que o gás carbônico contido no sangue passa para os alvéolos (SOUZA e ELIAS, 2006).

### 2.3.3 Músculos respiratórios

Os músculos respiratórios, quando comparados com os músculos esqueléticos, são mais resistentes à fadiga, têm o fluxo sanguíneo aumentado, maior capacidade oxidativa e densidade capilar mais elevada, tornando-os capazes de desempenhar as funções ventilatórias (MACHADO, 2008).

Segundo Belini (2004), os músculos da respiração podem ser classificados em duas categorias: os músculos da inspiração, que elevam as costelas e o esterno, e os músculos da expiração, que fazem baixar as costelas. Além disso, nestas duas categorias, distinguem-se dois grupos: os músculos principais e os acessórios.

Os músculos respiratórios apresentam diferentes tipos de fibras. Destas, 55% de fibras estriadas do tipo I vermelhas (resistentes a fadiga) e 45% de fibras estriadas tipo II brancas (fatigáveis). Os músculos respiratórios trabalham, vencendo cargas elásticas que são as forças de retração dos pulmões, da caixa torácica e das cargas resistivas das vias aéreas. (CUNHA, 2008).

A força contrátil gerada pelos músculos depende do seu comprimento em repouso, da frequência de estimulação, da velocidade de contração, da massa muscular e vantagem mecânica. Quanto maior for o comprimento da fibra muscular em repouso, maior a sua capacidade de gerar torque<sup>5</sup> (MACHADO, 2008).

#### 2.3.3.1 Músculos inspiratórios

O diafragma é o principal músculo da respiração e responsável por aproximadamente 70–75% da alteração do volume torácico que ocorre durante a respiração calma. (AZEREDO E MACHADO, 1999; EGAN ET AL., 2000 E KAPANDJI 2000)

O diafragma é um músculo assimétrico, delgado e achatado de forma côncava na parte de baixo. Por seu formato curvilíneo, ele possui grande força de contração, capaz de aumentar o diâmetro vertical, transversal e ântero-posterior do tórax, permitindo alteração do gradiente de pressão, gerando a entrada de fluxo de ar para a caixa torácica (BENATTI, 2001; CAMPIGNION, 1998; KAPANDJI, 2000). Durante a sua contração, o conteúdo abdominal é forçado para baixo e para frente, e a dimensão vertical da caixa torácica é aumentada (BETHLEM, 2001).

---

<sup>5</sup> Momento de um sistema de forças que tendem a causar rotação (MICHAELIS, 2015).

O diafragma separa a cavidade abdominal da cavidade torácica. É constituído de uma camada muscular, que se origina nas costelas inferiores, e coluna lombar, estando inserido no tendão central. É innervado pelo nervo frênico, que sai das raízes de C3 a C5. Na inspiração de repouso, o diafragma é responsável por 70% do volume inspirado (MOORE E DALLEY, 2001 segundo Cunha, 2008).

Quando o diafragma se contrai, o conteúdo abdominal é deslocado para baixo e para frente, aumentando o diâmetro do tórax, e a parte distal das costelas é levantada, girando-as para fora. Em repouso, o deslocamento do diafragma é de aproximadamente 1 cm, e, na inspiração forçada, pode chegar até 10 cm (DAVID, 2001).

Além do diafragma, existem outros músculos chamados acessórios que comprimem o abdome ou que elevam ou abaixam a parede anterior do tórax, e que contribuem para o processo de ventilação pulmonar durante a ventilação profunda (GUYTON, 1988).

Os músculos inspiratórios acessórios incluem o peitoral maior e menor (que elevam a terceira, quarta e quinta costelas), os escalenos (que elevam as duas primeiras costelas), o esternocleidomastóideo (que atua na elevação do esterno e na expansão da caixa torácica superior), o serrátil maior (que eleva as primeiras seis costelas) e o grande dorsal (que eleva as últimas quatro), possibilitando o aumento da caixa torácica (Benatti, 2001 e West, 2002).

#### 2.3.3.2 Músculos expiratórios

A musculatura abdominal é responsável pela expiração, porém apresenta papel importante na ação do diafragma na inspiração. Os músculos abdominais facilitam a ação do diafragma, através da contração abdominal, o que faz com que o diafragma se encontre mais alongado no início da inspiração, além de manter fixadas as vísceras abdominais para que o diafragma possa apoiar seu centro tendíneo nas vísceras e atuar na elevação das costelas (MOORE E DALLEY, 2001).

Durante a expiração, os músculos intercostais internos e o reto abdominal puxam a caixa torácica para baixo, fazendo com que as costelas

inferiores sejam puxadas para baixo, ao mesmo tempo em que os outros músculos abdominais também comprimem o conteúdo abdominal para cima contra o diafragma (GUYTON e HALL, 2006).

A expiração normal é um fenômeno puramente passivo de retorno do tórax sobre si mesmo pela simples elasticidade dos elementos óstecartilaginosos e do parênquima pulmonar. A energia necessária à expiração é uma restituição da energia desenvolvida na inspiração pelos músculos inspiradores e que é armazenada no nível dos elementos elásticos do tórax e do pulmão. (Belini, 2004).

Os músculos acessórios da expiração condicionam a expiração forçada e o esforço abdominal. Na região tóraco-lombar, encontram-se os músculos acessórios da expiração: a porção inferior do músculo sacrolombar, o grande dorsal, o serrátil menor posterior e inferior e o quadrado lombar (KAPANDJI, 2000).

## **2.4 Força muscular respiratória**

Força muscular é a maior força mensurável exercida por um grupo muscular para vencer uma resistência durante um esforço (KISNER e COLBY, 2005).

No final dos anos 60 e na década de 70, houve um maior interesse sobre o estudo da força muscular respiratória e iniciaram-se estudos sobre a caixa torácica, a fadiga muscular e a repercussão das doenças neuromusculares (DIAS et al., 2000).

A Força Muscular Respiratória (FMR) é definida como sendo as pressões máximas geradas pela contração dos músculos respiratórios e mensuradas ao nível da boca (SHAFFER et al., 1981). Se os músculos respiratórios tiverem algum comprometimento, podem levar a uma sobrecarga inspiratória, aumentando o trabalho respiratório, o consumo de oxigênio e maior gasto energético da respiração (KOENIG, 2001).

A maior pressão negativa gerada durante uma inspiração máxima contra uma via ocluída é denominada PIM, e a maior pressão positiva gerada durante



uma expiração máxima, PEM, tais medidas são expressas em centímetros de água (cmH<sub>2</sub>O). Essas pressões são mensuradas com um instrumento chamado manovacuômetro, que pode ser analógico ou digital, sendo um instrumento clássico para avaliar a força dos músculos respiratórios ao nível da boca. Os valores de PIM e PEM são dependentes não apenas da força dos músculos respiratórios, mas também do volume pulmonar em que são realizadas as medidas e do correspondente valor da pressão de retração elástica do sistema respiratório. Os valores de PIM e PEM quantificam a força dos músculos respiratórios e também auxiliam na avaliação de resposta ao treinamento muscular respiratório (SOUZA, 2002).

## **2.5 Função pulmonar**

A avaliação da função pulmonar é bastante utilizada em centros de pesquisa e de diagnóstico. Essa avaliação envolve medidas de oxigenação arterial, volumes pulmonares, transporte de gases e ventilação. Pode ser feita por meio da espirometria, que permite avaliar a função pulmonar e caracterizar distúrbios respiratórios (MERKUS et al., 2005).

A espirometria é um teste que avalia a condição mecânica dos pulmões e da caixa torácica, representa a medida dos volumes e fluxos de ar inspirados ou expirados (PEREIRA, 2002).

Segundo a American Thoracic Society (2005), os testes de função pulmonar são avaliações feitas pelo exame de espirometria. Esses testes são indicados para auxiliar o diagnóstico de doenças pulmonares, controle e tratamento de doenças, avaliação de risco cirúrgico, estudos de fisiologia respiratória, epidemiológicos, farmacológicos, avaliação da capacitação profissional ou física, avaliação das mudanças da função pulmonar de acordo com idade, sexo e diagnóstico de doenças pulmonares profissionais. Por meio da espirometria, são expressos dois gráficos: a curva volume-tempo (curva V-T), em que são auferidos os valores de capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) e do fluxo expiratório forçado 25-75% (FEF25-75) e o índice de Tiffeneau e a curva fluxo-volume (curva F-V)

que nos fornece os fluxos máximos durante a expiração forçada em 25, 50 e 75% da curva e o pico de fluxo expiratório (PFE).

Para Rodrigues e Pereira (2001), a capacidade vital lenta (CVL), a capacidade vital forçada (CVF), o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), e suas relações (VEF1/CV e VEF1/CVF), são os principais volumes e fluxos medidos pela espirometria.

De acordo com o Manual de Espirometria do Gold (2008), o limite inferior de normalidade é de 80% do previsto para a CVF e o VEF1 e 70% para a relação VEF1/CVF. Valores abaixo desses percentuais são usados para diagnosticar os distúrbios ventilatórios.

### 3 JUSTIFICATIVA

Durante seis anos trabalhando com natação paralímpica no IBC, tendo participado de várias paralimpíadas escolares constatei que os atletas de natação deficientes visuais, de todas as federações brasileiras participantes das competições alcançavam tempos bem superiores aos das equipes olímpicas.

Passei a me questionar sobre quais razões os levariam a esse baixo rendimento. Seria possível que suas posturas inadequadas, ao se locomoverem, procurando usar o resíduo visual, prejudicassem a força muscular respiratória e função pulmonar.

Martins (2013) aborda a necessidade de pesquisas sobre a deficiência visual serem mais comprometidas com a transformação social, pois, durante muito tempo, a academia reproduziu as lógicas sociais mais amplas na naturalização da deficiência como inferioridade, não identificando a deficiência como uma área decisiva de exclusão e opressão social, ao mesmo tempo em que suas investigações tratavam os deficientes como objetos passivos, deixando intactas as estruturas da sociedade.

Na literatura, encontramos não só poucas pesquisas quantitativas na área da deficiência visual, como também uma carência de estudos sobre força muscular respiratória e função pulmonar em adolescentes saudáveis e pessoas que praticam esportes. Como uma pesquisa mais específica sobre força muscular respiratória, função pulmonar e deficiência visual não vem sendo, a priori, contemplada, o presente trabalho busca analisar a relação desses três fatores em adolescentes com deficiência visual, mediante a caracterização de PIM, PEM e Função Pulmonar, o que permitirá um levantamento de dados mais concretos sobre a FMR e função pulmonar desse grupo em questão. Além de identificar se os valores preditos por Neder et al.(1999) para pessoas sem deficiência visual coincidem com os mensurados em nosso estudo com deficientes visuais da mesma faixa etária. Essa pesquisa busca ainda verificar se os alunos que participam dos projetos esportivos oferecidos pelo IBC apresentam diferenças significativas em suas FMR e funções pulmonares comparados com os que não participam.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Geral**

O objetivo deste trabalho é descrever a função pulmonar e a FMR de adolescentes com deficiência visual alunos do IBC.

### **4.2 Específicos**

- Descrever aspectos demográficos dos adolescentes com deficiência visual;
- Caracterizar a função pulmonar e a FMR dos adolescentes com deficiência visual;
- Comparar entre a população estudada características, como: grau de escolaridade, estado nutricional, esportes praticados, classificação oftalmológica e condições de saúde respiratória;
- Comparar, em caráter exploratório, a função pulmonar e a FMR. dos adolescentes com deficiência visual;
- Relacionar a função pulmonar e FMR dos adolescentes com deficiência visual com os valores de referencia encontrados na literatura para pessoas saudáveis da mesma faixa etária.

## **5. MÉTODOS**

### **5.1 Tipo de estudo**

Observacional, transversal, descritivo.

### **5.2 Local**

As avaliações foram realizadas em uma sala de estudos que fica no segundo andar, sala calma, bem iluminada e sem interferência externa, localizada no departamento de Educação Física do IBC, órgão de administração direta do Ministério de Educação (MEC), situado no Município do Rio de Janeiro, Urca, que atende a uma clientela variada com diversas patologias visuais referentes à cegueira e baixa visão.

### **5.3 Período**

Essas investigações foram feitas de outubro a dezembro de 2014, período sugerido pelos professores de educação física do Instituto Benjamin Constant, pois antecede as Paralimpíadas Escolares, que acontecem normalmente no final do mês de novembro, e ainda, conforme o planejamento de curso desses professores, os alunos já teriam voltado de férias e já estariam melhor adaptados às atividades propostas nesse período.

### **5.4 Sujeitos**

Foram avaliados oitenta e seis 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.

## 5.5 Descrição das Variáveis

Variável	Definição	Tipo	Resultado
Sexo	Avaliação do fenótipo	Categórica	Masculino/Feminino
Idade	Anos completos no momento da avaliação	Numérica	Anos completos no momento da avaliação
Escolaridade	Rendimento escolar do aluno	Categórica	1ª fase – 1º ao 5º ano 2ª fase – 6º ao 9º ano
Diagnóstico de IMC	Calculo da equação de Quetelet	Categórica	Adequado, sobrepeso e obeso
Classificação anatômica da patologia ocular	Através do prontuário do alunos no IBC	Categórica	Córnea, cristalino, retina, nervo ótico, globo ocular, retina/tumor, retina/globo, úvea, nervo/retina
Classificação Oftalmológica	Prontuário do aluno no IBC	Categórica	Cego e baixa visão
Modalidade Esportiva	Questionamento ao aluno	Categórica	Natação, atletismo, goalball, futebol de 5 e judô
Doenças Respiratórias	Questionamento ao aluno	Categórico	Bronquite, rinite e sinusite
Força Muscular Respiratória	Manovacuometria: equação proposta por Neder (NEDER et al.,1999)	Numérica	PIM cmH2O e PEM cmH2O: % do valor de normalidade da Equação preditiva
Função Pulmonar	Espirometria: equação proposta por Pereira (2002)	Numérica	CVF (litros), VEF1 (litros): Normal - acima de 80% do predito. Reduzida - abaixo de 80% do predito. Relação VEF1/CVF (litros) Normalidade - acima de 70% do predito. Reduzida - abaixo de 70% do predito.

## **5.6 Critérios de inclusão**

- Alunos do IBC com idades entre 12 a 19 anos;
- Deficientes Visuais: cegos (educandos com ausência total de visão, podendo ter percepção de luz, que utilizam o Sistema Braille no processo ensino-aprendizagem) e os de baixa visão (educandos que apresentam condições de indicar projeção de luz até o grau em que a redução de sua acuidade visual limite o seu desempenho).

## **5.7 Critérios de exclusão**

- Alunos que se recusaram a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido e termo de assentimento;
- Alunos que além da deficiência visual apresentavam outras deficiências, tais como: intelectual, auditiva, múltipla e física;
- Alunos que apresentavam alguma restrição clínica para elaboração dos exames, tais como: febre, tontura, dispneia, tosse, dor de cabeça e resfriado no momento da avaliação.

## **5.8 Desenho do estudo**

Foi preenchido um formulário clínico com as seguintes informações: sexo, idade, doenças respiratórias, patologias visuais (toxoplasmose, diabetes, glaucoma, retinose pigmentar, degeneração macular, síndrome de Stargardt), classificação oftalmológica. Este formulário foi preenchido através de perguntas feitas aos alunos e consulta aos prontuários para verificação da doença oftalmológica de base para agrupá-las de acordo com diagnóstico anatômico e classificação oftalmológica. (Apêndice B)

O registro de peso dos alunos foi obtido por uma Balança Digital DLK Sports modelo SF751B<sup>®</sup>, com capacidade de pesagem até 180 Kg, previamente calibrada, e suas estaturas foram medidas com um estadiômetro portátil, fixado à parede, com escala de precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos pelo (BRASIL MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004). Para o registro de peso e altura, os alunos estavam descalços e de uniforme da

escola, posicionados em pé, com afastamento lateral dos pés, estando a plataforma entre os mesmos e os braços estendidos ao longo do corpo. Para a medida da estatura, o aluno manteve-se na posição ortostática (PO): indivíduo em pé, posição ereta, braços estendidos ao longo do corpo, pés unidos, mantendo contato com o instrumento de medida as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital. A medida foi feita com o avaliado em apneia inspiratória, de modo a minimizar possíveis variações sobre esta variável antropométrica. A cabeça orientada, segundo o plano de Frankfurt, paralela ao solo. A medida foi feita com o cursor em ângulo de 90° em relação à escala. O IMC foi calculado pela equação de Quetelet:  $IMC = \text{massa corporal (KG)} / \text{estatura (m}^2\text{)}$  (SEIDELL, 2000 apud PETROSKI, 2007). O estado nutricional foi considerado conforme o IMC, sendo classificado como abaixo do peso os alunos nos quais o IMC encontravam-se menor que 5 (P5), de peso adequado nos alunos cujos IMC encontravam-se entre os percentis 5 (P5) e 85 (P85) com sobrepeso aqueles cujos IMC se situavam entre o percentil 85 (P85) e 95 (P95) e, de obesos os com percentil acima de 95(P95) (MATTOS e cols, 2008).

As avaliações de PIM e PEM foram medidas com manovacuômetro digital MVD 300® (GlobalMed, RS, Brasil) escalonado de 0 a 300 cmH2O positivo e negativo. Um tubo de plástico foi conectado ao manovacuômetro e na extremidade distal do tubo um bocal cilíndrico de borracha, com diâmetro interno de 32 mm. Anteriormente ao bocal, foi colocado um dispositivo de plástico rígido com um pequeno orifício de 1 mm de diâmetro, de forma a proporcionar um pequeno vazamento de ar para prevenir a elevação da pressão da cavidade oral gerada exclusivamente por contração da musculatura facial com o fechamento da glote (BLACK & HYATT, 1969). As avaliações foram coletadas com os alunos sentados, utilizando clipe nasal para evitar vazamento de ar pelo nariz, com a técnica de ventilação voluntária máxima sustentada<sup>6</sup>. A pressão expiratória foi mensurada a partir da capacidade pulmonar total, registrando a pressão dos músculos expiratórios (PEM) e a

---

<sup>6</sup> Volume máximo de ar que pode ser respirado (inspirado e expirado), com o maior esforço voluntário possível, em um determinado período de tempo. (COSTA, 2001).



pressão inspiratória a partir do volume residual onde serão avaliados os músculos inspiratórios (PIM). 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 manobra. Foi aproveitada a análise de maior valor (BLACK & HYATT, 1969; NEDER et al., 1999).

Para o cálculo dos valores preditos das pressões respiratórias máximas correlacionadas à idade e sexo, foi utilizada a seguinte equação proposta por Neder et al.1999:

Pressões respiratórias máximas	Feminino	Masculino
PIM	$-0,49 \times \text{idade} + 110,4$	$-0,80 \times \text{idade} + 155,3$
PEM	$-0,61 \times \text{idade} + 115,6$	$-0,81 \times \text{idade} + 165,3$

Os valores medidos em cada aluno foram comparados aos valores das equações acima.

Para avaliação de função pulmonar, foi utilizado espirometro da marca *Micro Medical Limited*, Micro Plus Model MS03<sup>®</sup>, devidamente calibrado. Durante o exame, o aluno permaneceu sentado com o tronco fazendo um ângulo de 90° com as coxas, a cabeça em posição neutra e fazendo uso de clipe nasal. Logo após, foi realizada inspiração máxima seguida de expiração máxima em um bocal descartável colocado sobre a língua, entre os dentes e com os lábios cerrados, evitando vazamentos. O equipamento foi entregue na mão do aluno e a avaliadora deu os comandos verbais durante a realização do exame para que o esforço fosse máximo e mantido durante o tempo necessário. Foram realizadas três manobras, e selecionada a melhor curva de expiração forçada. Os valores da capacidade vital forçada (CVF) e do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) são medidos em litros e litro/segundo. A espirometria avaliou a Capacidade Vital Forçada (CVF), o Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1) e o Índice de Tiffeneau (VEF1/CVF).

Todos os procedimentos foram realizados de acordo com os critérios do I Consenso Brasileiro sobre Espirometria (1996), das Diretrizes para Testes de Função Pulmonar 2002 e da American Thoracic Society (ATS, 2005).

Dentre as equações encontradas para calcular valores preditos de CVF, VEF1 e VEF1/CVF, foi utilizada a equação proposta por Pereira no Consenso de Espirometria de 2002 para população brasileira, descritas abaixo:

Para o sexo masculino:

Idade de 6-14 anos

$CVF = 2,7183(\log n \text{ estatura (cm)} \times 2,7093 - 12,6205);$

$VEF1 = 2,7183(\log n \text{ estatura (cm)} \times 2,5431 - 11,8832);$

VEF1/CVF previsto = 93%

Idade de 15-24 anos

$CVF = 2,7183(\log n \text{ estatura (cm)} \times 1,31 + \log n \text{ idade} \times 0,317 + \log n \text{ peso} \times 0,3529 - 7,6487);$

$VEF1 = 2,7183(\log n \text{ estatura (cm)} \times 1,2158 + \log n \text{ idade} \times 0,19 + \log n \text{ peso} \times 0,3077 - 6,6830);$

VEF1/CVF previsto = 94%

E para o sexo feminino:

Idade de 6-14 anos

$CVF = \text{estatura (cm)} \times 0,02417 + \text{idade} \times 0,0561 + \text{peso} \times 0,010 - 2,2197;$

$VEF1 = \text{estatura (cm)} \times 0,02336 + \text{idade} \times 0,0499 + \text{peso} \times 0,008 - 2,1240;$

VEF1/CVF = 93 %

Idade de 15-19 anos

$CVF = 2,7183(\log n \text{ estatura} \times 1,7374 + \log n \text{ idade} \times 0,2823 + \log n \text{ peso (Kg)} \times 0,1491 - 9,0562);$

$VEF1 = 2,7183(\log n \text{ estatura} \times 1,9293 + \log n \text{ idade} \times 0,2255 + \log n \text{ peso} \times 0,1105 - 9,8100);$

VEF1/CVF = 97%

Obs.: Todos os logs são naturais (base 2,7183)

## 5.9 Aspectos éticos

Todos os alunos participaram desta pesquisa de maneira voluntária e tiveram total conhecimento dos métodos e suas respectivas finalidades, por intermédio da leitura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e ainda receberam uma cópia dos mesmos. O TCLE foi assinado pelos

pais ou representante legal e assinado por duas testemunhas afirmando que os termos foram lidos para as pessoas deficientes visuais. O projeto foi aprovado pelo Comitê de ética da Universidade Federal Fluminense/HU, em 03 de outubro de 2014, e tem o número CAAE 33733714.5.0000.5243. (Apêndices C e A respectivamente).

### **5.10 Análise dos dados**

A análise descritiva está representada na forma de tabelas dos dados observados, expressos pela mediana, intervalo interquartilico (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;
- a comparação dos dados da manovacuometria e espirometria entre dois subgrupos foi avaliada pelo teste de Mann-Whitney, e entre três subgrupos pelo teste de Kruskal-Wallis (HOLLANDER e WOLFE, 1999), juntamente com o teste de comparações múltiplas de Dunn (DUNN, 1964).

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.

O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5% e a análise estatística foi processada pelo *software* estatístico SAS<sup>®</sup> System, versão 6.11 (SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina).

## **6 RESULTADOS**

### **6.1 Caracterização da amostra**

Com o objetivo de traçar o perfil dos alunos deste estudo, estão descritas nas tabelas 1 as variáveis categóricas e nas tabelas 2, 3 e 4 as variáveis numéricas com a mediana, amplitude interquartílica (1º quartil – 3º quartil), mínimo e máximo da amostra.

A amostra foi composta por 86 adolescentes com deficiência visual. Porém, obedecendo aos critérios de exclusão e inclusão, tivemos que excluir sete meninas e dois meninos, por não terem compreendido o exame e terem outros comprometimentos além do visual, totalizando, assim, 77 alunos participantes deste estudo (39 do sexo masculino e 38 do feminino).

Tabela 1. Descrição das variáveis categóricas: escolaridade, avaliação nutricional, modalidade de esporte praticado, classificação oftalmológica e doenças respiratórias e sua distribuição por sexo dos 77 alunos com deficiência visual.

Variável	Categoria	Total (n = 77)		Masculino (n=39)		Feminino (n=38)	
		n	%	n	%	n	%
Escolaridade - Ensino Fundamental	1ª fase	27	35,1	12	30,8	15	39,5
	2ª fase	50	64,9	27	69,2	23	60,5
Diagnóstico - IMC	baixo	4	5,2	3	7,7	1	2,6
	adequado	44	57,1	16	41,0	28	73,7
	sobrepeso	17	22,1	12	30,8	5	13,2
Esporte	obesidade	12	15,6	8	20,5	4	10,5
	atletismo	16	20,8	5	12,8	11	29,0
	natação	14	18,2	7	18,0	7	18,4
	Goalball	3	3,9	2	5,1	1	2,6
	judô	10	13	8	20,5	2	5,3
	futebol	1	1,3	1	2,6	0	0,0
Classificação oftalmológica	não faz	33	42,9	16	41,0	17	44,7
	cego	34	44,2	15	38,5	19	50,0
Classificação anatômica da patologia	baixa visão	43	55,8	24	61,5	19	50,0
	córnea	1	1,3	0	0,0	1	2,6
	cristalino	15	19,5	10	25,6	5	13,2
	retina	38	49,4	17	43,6	21	55,3
	nervo ótico	7	9,1	4	10,3	3	7,9
	globo ocular	11	14,3	6	15,4	5	13,2
	retina/tumor	2	2,6	0	0,0	2	5,3
	retina/globo	1	1,3	0	0,0	1	2,6
	úvea	1	1,3	1	2,6	0	0,0
	nervo/retina	1	1,3	1	2,6	0	0,0
Doença Respiratória	bronquite	9	11,7	3	7,7	6	15,8
	rinite	11	14,3	8	20,5	3	7,9
	sinusite	5	6,5	0	0,0	5	13,2
	não tem	52	67,5	28	71,8	24	63,2

Tabela 2. Variáveis clínicas e resultados de avaliação da força muscular respiratória e de espirometria dos 77 alunos.

<b>Variável</b>	<b>mediana</b>	<b>AIQ</b>	<b>mínimo</b>	<b>máximo</b>
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
PIM cmH <sub>2</sub> O	94,0	74,5	118,5	44,0 208,0
% PIM PRED	78,5	61,4	94,1	43,1 145,2
PEM cmH <sub>2</sub> O	95,0	78,0	125,0	47,0 177,0
% PEM 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	1,000	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 et al.1999 / Função pulmonar Pereira 2002

Tabela 3. Variáveis clínicas e resultados de avaliação da força muscular respiratória e de espirometria no sexo masculino (n = 39).

<b>Variável</b>	<b>mediana</b>	<b>AIQ</b>		<b>mínimo</b>	<b>máximo</b>
Idade (anos)	16,0	15,0	17,0	12,0	19,0
Peso (Kg)	62,7	52,5	74,3	29,9	97,8
Altura (cm)	167,0	162,0	171,0	129,0	202,0
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,9	19,2	26,2	16,4	37,3
Percentil IMC	85,0	50,0	97,0	1,0	99,0
PIM cmH <sub>2</sub> O	109,0	84,0	129,0	62,0	208,0
% PIM PRED	75,6	58,0	90,0	43,8	145,2
PEM cmH <sub>2</sub> O	116,0	85,0	136,0	58,0	177,0
% PEM PRED	77,0	55,8	88,8	38,3	118,1
CVF litros	3,32	2,74	4,10	1,72	6,24
% CVF PRED	86,9	75,0	99,9	50,0	141,4
VEF1 litros	3,29	2,64	3,98	1,67	5,61
% VEF1 PRED	90,8	79,2	98,7	53,1	134,5
VEF1/CVF litros	0,989	0,971	1,000	0,654	1,000
% VEF1/CVF PRED	105,3	103,8	106,4	69,5	107,5

AIQ: Amplitude Interquartilica: Q1- Q3

PRED: Preditos - Força muscular respiratória teórico Neder et al.1999 / Função pulmonar Pereira 2002

Tabela 4. Variáveis clínicas e resultados de avaliação da força muscular respiratória e de espirometria no sexo feminino (n = 38).

<b>Variável</b>	<b>mediana</b>	<b>AIQ</b>		<b>mínimo</b>	<b>máximo</b>
Idade (anos)	16,0	14,0	17,0	12,0	19,0
Peso (Kg)	51,0	45,2	59,4	38,4	92,1
Altura (cm)	157,0	152,5	160,3	141,0	172,0
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,6	19,2	23,2	15,2	32,2
Percentil IMC	50,0	25,0	85,0	1,0	99,0
PIM cmH <sub>2</sub> O	87,0	65,8	100,3	44,0	127,0
% PIM PRED	84,2	64,5	96,2	43,1	123,8
PEM cmH <sub>2</sub> O	89,5	76,5	102,0	47,0	139,0
% PEM PRED	82,9	72,2	96,1	44,4	128,4
CVF litros	2,49	2,13	2,91	1,68	3,58
% CVF PRED	81,7	74,2	92,7	55,1	116,0
VEF1 litros	2,41	2,12	2,83	1,68	3,57
% VEF1 PRED	87,8	81,1	97,9	61,4	118,1
VEF1/CVF litros	1,000	0,993	1,000	0,713	1,000
% VEF1/CVF litros PRED	103,1	102,7	107,5	73,5	107,5

AIQ: Amplitude Interquartílica: Q1- Q3

PRED: Preditos - Força muscular respiratória teórico Neder et al.1999 / Função pulmonar Pereira 2002



## 6.2 Comparação entre as características da amostra estudada

A tabela 5 demonstra a mediana e amplitude interquartílica (1º quartil - 3º quartil) das variáveis deste estudo, segundo o sexo (meninos e meninas) e o correspondente nível descritivo (*p valor*).

Tabela 5. Variáveis antropométricas e valores de FMR e função pulmonar , segundo o sexo, em 77 alunos deficientes visuais.

Variável	meninos n=39		meninas n=38		<i>p valor</i> <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
PIM cmH <sub>2</sub> O	109,0	84,0 - 129,0	87,0	65,8 - 100,3	<b>0,002</b>
PEM cmH <sub>2</sub> O	116,0	85,0 - 136,0	89,5	76,5 - 102,0	<b>0,003</b>
CVF litros	3,32	2,74 - 4,10	2,49	2,13 - 2,91	<b>0,0001</b>
VEF1 litros	3,29	2,64 - 3,98	2,41	2,12 - 2,83	<b>0,0001</b>
VEF1/CVF litros	0,988	0,971 - 1,000	1,000	0,993 - 1,000	<b>0,006</b>

AIQ: Amplitude Interquartílica: Q1- Q3.

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

Verificou-se que, na comparação da caracterização da amostra, os meninos tiveram valores significativamente maiores em relação às meninas nas seguintes variáveis: peso, altura, PIM cmH<sub>2</sub>O, PEM cmH<sub>2</sub>O, CVF litros, VEF1 litros.

A tabela 6 fornece a frequência (n) e o percentual (%) das variáveis categóricas, segundo o sexo (meninos e meninas) e o correspondente nível descritivo (*p valor*).

Tabela 6. Descrição do grau de escolaridade, estado nutricional, prática de esportes e condições de saúde, segundo o sexo em 77 alunos deficientes visuais.

Variável	categoria	meninos		meninas		<i>p valor</i> <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	<b>75,7</b>	<b>0,02</b>
	sobrepeso	12	<b>33,3</b>	5	13,5	
	obesidade	8	<b>22,2</b>	4	10,8	
Esporte	pratica	23	59,0	21	55,3	0,74
	não pratica	16	41,0	17	44,7	
Tipo de esporte	atletismo	5	25,0	11	55,0	0,05
	natação	7	35,0	7	35,0	
	judô	8	40,0	2	10,0	
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  $\chi^2$

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, em que as meninas têm o estado nutricional mais adequado em relação aos meninos, que tendem ao sobrepeso. Não houve diferença estatisticamente significativa na variável de esporte

praticado, porém mais meninas praticam o esporte atletismo (55%), e os meninos praticam mais o esporte judô (40%).

A tabela 7 fornece a mediana e amplitude interquartílica (1° quartil - 3° quartil) das variáveis PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF, segundo as classes de IMC (adequada, sobrepeso/obesidade) e o correspondente nível descritivo (*p valor*).

Tabela 7. Análise de PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF, segundo as classes de IMC em 77 alunos deficientes visuais.

Variável	Adequada n = 44		sobrepeso/obeso n = 33		<i>p valor</i> <sup>a</sup>
	mediana	AIQ	mediana	AIQ	
PIM cmH2O	90,5	67,3 - 117,8	101,0	87,0 - 122,0	0,10
PEM cmH2O	92,5	78,0 - 119,8	113,0	86,5 - 136,0	0,10
CVF litros	2,62	2,28 - 3,04	3,00	2,47 - 4,10	<b>0,030</b>
VEF1 litros	2,53	2,25 - 2,94	2,94	2,41 - 3,88	0,068
VEF1/CVF L	1,000	0,984 - 1,000	0,993	0,929 - 1,000	0,10

AIQ: Amplitude Interquartílica: Q1- Q3.

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

Os alunos com classificação nutricional de sobrepeso/obesos apresentaram valor significativamente maior na CVF.

A tabela 8 fornece a mediana e amplitude interquartílica (1° quartil - 3° quartil) das variáveis PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF, segundo a doença respiratória (presente e ausente) e o correspondente nível descritivo (*p valor*).

Tabela 8. Análise do PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF segundo doença respiratória em 77 alunos deficientes visuais.

Variável	Doença respiratória presente n = 25		Doença respiratória ausente n = 52		<i>p valor</i> <sup>a</sup>
	mediana	AIQ	mediana	AIQ	
PIM cmH2O	88,0	66,5 - 108,5	99,5	79,0 - 125,0	<b>0,040</b>
PEM cmH2O	95,0	76,0 - 118,0	96,0	78,5 - 126,8	0,60
CVF litros	2,78	2,33 - 3,33	2,87	2,30 - 3,64	0,65
VEF1 litros	2,60	2,33 - 3,09	2,79	2,27 - 3,61	0,60
VEF1/CVF litros	0,99	0,95 - 1,000	1,00	0,98 - 1,00	0,24

AIQ: Amplitude Interquartílica: Q1- Q3;

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

Os alunos sem doenças respiratórias têm as variáveis respiratórias todas maiores do que os com doenças respiratórias, e foi observado valor significativamente maior de PIM.

A tabela 9 fornece a mediana e amplitude interquartílica (1° quartil - 3° quartil) das variáveis PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF, segundo a prática de esportes (presente e ausente) e o correspondente nível descritivo (*p valor*).

Tabela 9. Análise do PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF, segundo prática de esportes em 77 alunos deficientes visuais.

<b>Prática de esporte</b>					
<b>Variável</b>	<b>Sim n=44</b>		<b>Não n=33</b>		<b><i>p valor</i><sup>a</sup></b>
	<b>mediana</b>	<b>AIQ</b>	<b>mediana</b>	<b>AIQ</b>	
PIM cmH <sub>2</sub> O	96,0	82,3 - 123,3	87,0	67,0 - 114,5	0,16
PEM cmH <sub>2</sub> O	101,0	78,5 - 133,3	90,0	78,0 - 114,5	0,11
CVF litros	2,90	2,45 - 3,64	2,78	2,25 - 3,39	0,43
VEF1 litros	2,81	2,42 - 3,61	2,52	2,23 - 3,14	0,34
VEF1/CVF litros	0,997	0,980 - 1,000	1,000	0,970 - 1,000	0,83

AIQ: Amplitude Interquartílica: Q1- Q3;

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

Não houve diferença significativa entre os subgrupos que praticam somente educação física no IBC e os alunos que, além da educação física escolar, praticam um esporte oferecido por projetos esportivos no contraturno escolar, embora os valores de todas as variáveis de quem frequenta os projetos esportivos tenham sido maiores em relação aos que não frequentam.

A tabela 10 fornece a mediana e amplitude interquartílica (1° quartil - 3° quartil) das variáveis PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF, segundo a classificação oftalmológica (cego e baixa visão) e o correspondente nível descritivo (*p valor*).

Tabela 10. Análise do PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF, segundo a classificação oftalmológica em 77 alunos deficientes visuais.

Variável	Cego		baixa visão		
	mediana	AIQ	mediana	AIQ	<i>p valor</i> <sup>a</sup>
PIM cmH2O	92,5	77,3 - 116,5	98,0	72,0 - 119,0	0,62
PEM cmH2O	91,5	78,0 - 106,5	105,0	77,0 - 134,0	0,15
CVF litros	2,56	2,13 - 2,96	2,95	2,53 - 3,81	<b>0,017</b>
VEF1 litros	2,56	2,11 - 2,92	2,82	2,43 - 3,78	<b>0,034</b>
VEF1/CVF L	1,000	0,978 - 1,000	0,997	0,976 - 1,000	0,32

AIQ: Amplitude Interquartílica: Q1- Q3;

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

Os alunos com baixa visão apresentaram todas as variáveis respiratórias maiores, porém houve diferença significativa apenas nas variáveis de CVF e VEF1.

A tabela 11 fornece a mediana e amplitude interquartílica (1° quartil - 3° quartil) das variáveis PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF, segundo as modalidades de esporte (atletismo, natação e judô) e o correspondente nível descritivo (*p valor*) da ANOVA de Kruskal-Wallis. O teste de comparações múltiplas de Dunn foi utilizado para identificar, ao nível de 5%, quais as modalidades diferem significativamente entre si.

Tabela 11. Análise do PIM, PEM, CVF, VEF1, e VEF1/CVF, segundo as modalidades de esporte em 77 alunos deficientes visuais.

Variável	atletismo		natação		judô		<i>p valor</i> <sup>a</sup>
	n = 16		n = 14		n = 10		
	mediana	AIQ	mediana	AIQ	mediana	AIQ	
PIM cmH2O	93,0	80,8 - 102,5	109,5	81,3 - 127,0	111,5	78,5 - 134,8	0,53
PEM cmH2O	102,5	79,5 - 128,3	111,5	79,5 - 142,3	94,5	72,0 - 128,8	0,65
CVF litros	2,82	2,40 - 3,29	2,73	2,30 - 3,20	3,32	2,34 - 3,85	0,62
VEF1 litros	2,74	2,40 - 3,29	2,66	2,30 - 3,19	2,79	2,29 - 3,71	0,88
VEF1/CVF L	1,000	0,989 - 1,000	1,000	0,991 - 1,000	0,983	0,903 - 1,000	0,17

AIQ: Amplitude Interquartílica: Q1- Q3.

<sup>a</sup> ANOVA de Kruskal-Wallis.

Embora o judô tenha os valores de PIM, CVF e VEF1 maiores do que as modalidades de atletismo e natação, não existe diferença significativa entre as modalidades em nenhuma das variáveis.

## 7 DISCUSSÃO

No presente estudo, objetivamos investigar as capacidades respiratórias e FMR de pessoas com deficiência visual, alunos do IBC com idades entre 12 e 19 anos, pois os Projetos Esportivos são oferecidos aos alunos nessa faixa etária.

Ao compararmos as medidas das pressões respiratórias máximas (PRM) obtidas em nosso estudo com os valores preditos pela equação proposta por Neder et al. 1999 para população brasileira, observamos que os alunos com deficiência visual obtiveram valores inferiores de PIM e PEM. A avaliação das PRM tem sido abordada em muitos estudos, objetivando a padronização de técnicas e a obtenção de valores normais para as diversas populações (BRUNETTO e ALVES, 2003). Contudo, ainda há controvérsias acerca do valor de referência para avaliar PIM e PEM em indivíduos saudáveis. As medidas da FMR sofrem influência de fatores, como: sexo, idade, peso, altura e tabagismo, bem como as diferentes avaliações metodológicas e o grau de cooperação do indivíduo.

No Brasil, foram publicados estudos comparando os valores de FMR, avaliados e preditos por diferentes equações. Leal et al. (2007) concluíram que a melhor equação para avaliar a PEM é a proposta por Neder et al.(1999).

Freitas et al. (2011), em revisão bibliográfica sobre equações preditivas e valores de normalidade para PRM na infância e adolescência, observaram que poucos estudos fornecem equações de referência preditivas de FMR para crianças e adolescentes saudáveis.

Embora existam controvérsias, optamos por utilizar esta equação por ser a mais utilizada em estudos com a população brasileira saudável.

Parreira et al. (2007) e Costa et al. (2010), em seus trabalhos, demonstraram que são necessários novos estudos, com indivíduos de diferentes regiões do país e com avaliações distintas, a fim de contribuir para o desenvolvimento de equações mais adequadas de PRM para a população brasileira. Em nosso estudo, observamos também a necessidade de novos estudos com pessoas com deficiência visual para elaboração de uma equação



mais adequada para prever os valores de PRM; provavelmente existam variáveis em nossa casuística que não estão incorporadas na fórmula utilizada em nosso estudo.

Para avaliação da função pulmonar de nossos alunos, utilizamos a fórmula de Pereira (2002) para cálculo dos valores de preditos e encontramos os valores de CVF, VEF1 e VEF1/CVF bem inferiores aos preditos.

No consenso da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, publicado em 2002, sobre testes de função pulmonar, foi descrito que grandes diferenças encontradas entre os valores de referência de função pulmonar fornecidas por equações e tabelas podem ser atribuídas aos processos utilizados para a seleção das amostras, ao tamanho de algumas amostras e às diferenças de equipamentos e técnicas (PEREIRA, 2002). Pereira et al. (2014), ao comparar os valores espirométricos previstos pelas equações da *Global Lung Function Initiative* (GLI), em 2012, com os obtidos em uma amostra, composta por 270 homens e 373 mulheres saudáveis, utilizada para derivação de valores de referência em adultos caucasianos brasileiros, concluíram que os valores previstos sugeridos pelas equações da GLI para caucasianos são significativamente menores do que os utilizados como referência para homens brasileiros, levando-nos a acreditar que essa equação poderia ser mais adequada para a avaliação de nossa amostra, visto que nas avaliações feitas em nosso estudo também encontramos valores menores do que os preditos.

Nossos resultados demonstraram que os valores de PIM, PEM, CVF e VEF1, no sexo feminino foram menores do que no sexo masculino. O que provavelmente explicaria tal diferença seria que as meninas (n= 14) apresentavam mais doenças respiratórias que os meninos (n=11). Os valores espirométricos apresentaram correlação positiva com a altura, os alunos do sexo masculino eram mais altos do que os do sexo feminino e ainda houve influência do peso, pois observamos, em nossa amostra, que os meninos apresentaram peso mais elevado que as meninas. Etemadinezhad e Alizadeh (2011), ao analisarem as médias dos índices espirométricos, encontraram valores maiores nos homens quando comparados com as mulheres, e atribuíram isso à influência que o peso tem sobre tais parâmetros. Pan et al.

(1997), em seu estudo, observaram que tanto a idade quanto a altura tiveram uma influência significativa sobre os parâmetros espirométricos.

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. Costa et al. (2010), ao correlacionarem a FMR com as variáveis antropométricas de mulheres eutróficas e obesas, 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. Ainda na análise da função pulmonar, a variável CVF apresentou diferença significativamente maior nos alunos com sobrepeso/obesidade. Jones e Nzekwu (2006) e Ubilla et al. (2008), em seus estudos com adultos, verificaram que o excesso de peso está associado com a redução da função pulmonar. Porém, estudos mais recentes feitos por Chow et al. (2009) e Wang et al. (2013) mostram que não há consistência em associar excesso de peso e redução de função pulmonar, sugerindo que exista uma associação positiva entre IMC e CVF e VEF1. Recentemente, Bekkers et al. (2015), ao investigarem a associação do IMC e circunferência abdominal com a função pulmonar em uma mesma coorte de crianças com quatro anos, e mais tarde, aos 12 anos, concluíram que, nesta idade, o IMC elevado ainda não está associado a menor CVF e VEF1, sugerindo que essa mudança ocorra na fase adulta.

Observamos também que os alunos com deficiência visual do sexo masculino de nossa amostra apresentaram valores significativamente maiores de IMC do que o feminino. Vale ressaltar que, assim como outros autores, utilizamos apenas o IMC para classificação de obesidade. Domingos-Benício e cols. (2004) alertam que o IMC não é indicador específico para gordura. Posteriormente, o indivíduo obeso deverá ser submetido a avaliações mais adequadas, como percentual e distribuição da gordura corporal.

Os alunos com deficiência visual que possuíam alguma doença respiratória, embora apresentassem todas as variáveis menores do que os que não tinham doenças respiratórias, mostraram diferença significativa apenas em PIM, sugerindo que, por suas posturas inadequadas e estresse, haja

diminuição no comprimento dos músculos respiratórios, proporcionando pouca eficácia dos músculos inspiratórios e diminuição da capacidade contrátil, por conseguinte a diminuição de PIM. Apoiamo-nos em Souchard (1987), para levantarmos a hipótese da fragilidade muscular de nossa amostra, pois esse 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 dos Projetos Esportivos oferecidos pelo IBC duas vezes por semana. No entanto, em todas as variáveis avaliadas, os alunos que praticam atividades esportivas apresentaram valores maiores. Teixeira e cols. (2005); Nunes e cols. (2007); Wong e Leatherdale, (2009); Pelegrini e Petroski, (2009); Zoeller, (2009); Santos e cols., (2010), em seus 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. Observamos que 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, no entanto, 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 (GOODWIN et al., 2011). É importante que os familiares e os professores incentivem a

participação de atividades físicas extracurriculares, pois contribuem para melhoria de habilidades sociais (Zebehazy e Smith, 2011). Movahedi, Mojtahedi e Farazyani (2011), em seu estudo, indicam que há maior socialização em deficientes visuais atletas do que nos não atletas, e verificaram ainda que a participação em atividades desportivas contribui para a melhoria da socialização.

Na análise das variáveis respiratórias, segundo classificação oftalmológica, os alunos com baixa visão apresentaram diferença significativa nas variáveis CVF e VEF1, apesar de todas as variáveis respiratórias terem sido maiores nesse grupo. Estes resultados sugerem que tal diferença possa ocorrer pela compensação postural maior da pessoa cega que, ao se locomover, tem que ter 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 ambiente. Mascarenhas et al.(2009) observaram, em seu estudo, 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.

Uma das limitações do presente trabalho, e que pode ter influenciado nos valores obtidos, foi a de que os alunos avaliados neste estudo eram considerados com ou sem doenças respiratórias, a partir de autorrelato. Não foi possível assegurar que não apresentassem doenças respiratórias, pois este dado não consta de seus prontuários. Outra limitação foi não termos procedido à avaliação postural dos alunos para averiguação dos desvios posturais existentes em nossa amostra.

Embora sejam necessários mais estudos, nossa investigação contribui significativamente com profissionais da área de saúde na preparação de atleta de alto rendimento, com deficiência visual, visando um melhor desempenho. Considerando que não existem trabalhos como este com pessoas com deficiência visual, é também um estímulo a novas pesquisas, dada a escassez de conhecimentos nessa área sobre pessoas com deficiência visual.

## **8 CONCLUSÃO**

Observamos que os alunos com deficiência visual apresentaram valores menores de FMR e função pulmonar do que os valores preditos, porém dentro da normalidade.

Os meninos apresentaram valores significativamente maiores em relação às meninas nas variáveis: peso, altura, PIM cmH<sub>2</sub>O, PEM cmH<sub>2</sub>O, CVF litros e VEF1 litros.

Nos alunos com sobrepeso, foram observados valores significativamente maiores na CVF do que os demais.

Foi observado valor significativamente maior de PIM nos alunos sem doenças respiratórias, do que naqueles com doenças respiratórias.

Os alunos com baixa visão apresentaram valores significativamente mais elevados de CVF e VEF1 que os cegos.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o aumento da idade, há uma redução significativa da FMR. Como a postura influencia na musculatura respiratória, é importante que se tenha uma atenção maior nas posturas das pessoas com deficiência visual, evitando, assim, que este deficit aumente mais do que aconteceria normalmente, tendo como consequência melhoria na qualidade de vida.

As crianças com deficiência visual não fazem imitação do seu entorno e não dispõem de imagem corporal adequada, o que dificulta sua postura e conseqüentemente correções posturais. Essas posturas interferem diretamente na mecânica respiratória. É importante que a criança com deficiência visual seja oportunizada precocemente a atividades motoras direcionadas por profissionais para prevenção dessas defasagens respiratórias e posturais.

Os alunos com deficiência visual, por não terem estímulos visuais, passam muito tempo de cabeça baixa sobre a mesa; é importante a atenção dos profissionais envolvidos com esses alunos no que se refere a essas posturas inadequadas dentro de sala de aula para encaminhamento, quando necessário, para uma reeducação postural global, uma vez que isto pode estar influenciando os menores valores de FMR encontrados em nossa amostra.

Destaca-se a importância de avaliações periódicas de FMR das pessoas com deficiência visual, com o objetivo de 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. Nos esportes de alto rendimento, a identificação precoce de diminuição da FMR e intervenção específica para essa musculatura acarretariam melhoria de rendimento.

Sugerimos que, em estudos futuros de avaliação respiratória de pessoas com deficiência visual, os participantes sejam submetidos à avaliação postural.

## REFERÊNCIAS

- ALDRICH, T.; SPIRO, P. Maximal inspiratory pressure: does reproducibility indicate full effort. **Thorax Journal**, Nova Iorque, v.50, p.40–43, 1995.
- AMERICAN THORACIC SOCIETY. Task force: standardization of lung function testing. **European Respiratory Journal**, v.26, p.319–338, 2005.
- ANDREOTTI, R. A.; TEIXEIRA, L. R. O papel da educação física adaptada no desenvolvimento motor do indivíduo portador de deficiência visual. **Revista Brasileira de Saúde**, v. 3, p. 1-4, 1994.
- AZEREDO, C. A. C.; MACHADO, M. G. R. **Fisioterapia respiratória moderna**. São Paulo: Manole, 1999.
- BEE, H. **A criança em desenvolvimento**. São Paulo: Harbra, 1986.
- BEKKERS, M. B. et al. BMI, waist circumference at 8 and 12 years of age and FVC and FEV1 at 12 years of age; the PIAMA birth cohort study. **BMC pulmonary medicine**, 2015.
- BELINI, M. A. V. **Força muscular respiratória em idosos submetidos a um protocolo de cinesioterapia respiratória em imersão e em terra**. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, 2004.
- BENATTI, A. T. Equilíbrio tóraco-abdominal: ação integrada à respiração e à postura. **Arquivos de Ciência e Saúde Unipar**, Umuarama, v. 5, n. 1, p. 87-92, 2001.
- BETHLEM, N. **Pneumologia**. São Paulo: Atheneu, 2001.
- BRASIL. Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. **Lex**: coletânea de legislação. Brasília, 2004.
- BLACK, L. F.; HYATT, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **American Review of Respiratory Disease**, v. 99, n. 5, p.696-702, 1969.
- BRUNETTO, A. F.; ALVES, L. A. Comparação entre os valores de pico e sustentados das pressões respiratórias máximas em indivíduos saudáveis e pacientes portadores de pneumopatia crônica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 29, n. 4, p. 208-212, 2003.
- CAMELO JR., J. S.; FILHO, J.T.; MANÇO, J. C. Maximal respiratory pressures in normal adults. **Jornal de Pneumologia**, v.11, nº 4, p.181-184, 1985.

CAMPIGNION, P. **Respirações**: a respiração para uma vida saudável. São Paulo: Summus, 1998.

CATANZARITI, J. F. et al. Visual deficiency and scoliosis. **Spine**. v. 26, n. 1, 48-52, jan. 2001.

CERQUEIRA, J. B, PINHEIRO, C. R. G, FERREIRA, E. M. B. O Instituto Benjamin Constant e o Sistema Braille. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, Edição Especial, p.29-47, nov. 2014.

CHOW, J. S. et al. Airway inflammatory and spirometric measurements in obese children. **Hong Kong Med J**. v. 15, n. 5, p. 346–52 Oct. 2009.

COOK, C. D.; MEAD, J.; ORZALES, M. M. Static volume-pressure characteristics of the respiratory system during maximal efforts. **Journal of applied physiology**. [s.n.], p.1016-1022, 1964.

COSTA, D. **Fisioterapia Respiratória Básica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2002.

COSTA D. et al. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. **Journal of Applied Physiology**. [s.n.], v. 36, n. 3, p. 306-12. 2010

COSTA, D.; JARNARNI, M. Bases Fundamentais da Espirometria. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. [S.l.], v. 5, n. 2, p. 95-102, 2001.

COSTA, T. R. et al. Correlação da força muscular respiratória com variáveis antropométricas de mulheres eutróficas e obesas. **Revista da Associação Médica Brasileira**. São Paulo, v.56, n.4, p. 403, 2010.

COMITÊ PARALÍMPICO BRASILEIRO. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.cpb.org.br/clube-escolar>>. Acesso em: 9 ago. 2014.

CUNHA, C. S.; SANTANA, E. R. M.; FORTES, R. A. Técnicas de Fortalecimento da Musculatura Respiratória auxiliando o desmame do paciente em Ventilação Mecânica Invasiva. **Cadernos UniFOA**. Volta Redonda, ano III, n. 6, abril. 2008.

DAVID, C. M. N. **Ventilação mecânica**: Da fisiologia a prática clínica. Rio de Janeiro: Revinte, 2001.

DIAS, R. B. et al. **Testes de Função Respiratória**. São Paulo: Manole. 2000. 210p.

DOMINGOS-BENÍCIO, N. C. et al. Medidas espirométricas em pessoas eutróficas e obesas nas posições ortostática, sentada e deitada. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo v. 50, n. 2 Apr./Jan. 2004.



DUFOUR, M. **Anatomia do aparelho locomotor: cabeça e tronco.** v. 3. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

DUNN, O. J. Multiple comparisons using rank sums. **Technometrics**, v.6, n.3, p. 241-52, 1964.

EGAN, D. F. et al. **Fundamentos da terapia respiratória de Egan.** 7. ed. São Paulo: Manole, 2000.

ENRIGHT, P. L. et al. Spirometry and maximal respiratory pressure references from healthy Minnesota 65 to 85 year old women and men. **Chest**, v. 3, n. 108, p. 663-669, Sep. 1995.

ETEMADINEZHAD, S.; ALIZADEH, A. Valores de referência para espirometria em adultos saudáveis na província de Mazandaran, Irã. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 37, n. 5, p. 615-620, 2011.

FAYE, E.; BARRAGA, N. C. **The low vision patient.** [S.l.]: Grune e Stratton, 1985.

FREITAS, D. A. et al. Equações preditivas e valores de normalidade para PRM na infância e adolescência. *Rev. Paul. Pediatr.* v. 29 n. 4, p. 656-62, 2011

GOLD BRASIL. **Iniciativa Global para a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica:** GOLD. [S.l.]: GOLD, 2008. Disponível em: <<http://www.goldpoc.com.br/arquivos/manual-de-espirometria-2008.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2015.

GOODWIN, D. L., et al. Connecting through summer camp: Youth with visual impairments find a sense of community. **Adapted physical activity quarterly**, v. 28, n. 1, p. 40-55, 2011.

GUYTON, A. C. **Fisiologia humana.** 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

GUYTON, A. C., HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica.** 11. ed., Elsevier: Rio de Janeiro, 2006.

HARIK-KHAN, R. I.; WISE, R. A.; FOZARD, J. L. Determinants of maximal inspiratory pressure. The Baltimore Longitudinal Study of Aging. **Am. J. Respir. Crit. Care Med.** v.158, p.1459-1464, 1998.

HOLLANDER, M.; WOLFE, D. A. **Nonparametric statistical methods.** 2. ed. New York: John Wiley & Sons, P.787, 1999.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. Rio de Janeiro: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.ibr.gov.br>>. Acesso em: set. 2014.

INTERNATIONAL SPORT BLIND ASSOCIATION. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.ibsasport.org/classification>>. Acesso em: 02 set. 2014.

INTERNATIONAL PARALYMPIC COMMITTEE. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.paralympic.org/the-ipc>>. Acesso em 02 de set. 2014.

IRWIN, S.; TECKLIN, J. S. **Fisioterapia cardiopulmonar**. 2. ed. São Paulo: Editora Manole, 1994.

JONES, R. L.; NZEKWU, M. M. The effects of body mass index on lung volumes. **Chest**, v. 130, n. 3, p. 827–33, 2006.

KAPANDJI, A. I. **Fisiologia Articular: tronco e coluna vertebral**. 5. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2000. v. 3.

KENDALL, F. P.; MCCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G. **Músculos provas e funções**, 4. ed. Sao Paulo: Manole, 1995.

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios Terapêuticos Fundamentos e Técnicas**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2005.

KOENIG, S. M. Pulmonary Complications of Obesity. **Am Journal Respiratory Crit Care Med**. v. 321, n. 4 p. 249-79, 2001.

LEAL A. H. et al. Comparação entre os valores de força muscular respiratória medidos e previstos por diferentes equações. **Fisioter Pesqui.**, v. 14, n. 3, p. 25-30, 2007.

LEMOS, F. M., FERREIRA, P. F. Instituto Benjamin Constant uma História Centenária. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 3-32, set. 1995.

LIMA, MP. Reequilíbrio Toracoabdominal. In: **Apostila do Curso Básico de Reequilíbrio Toracoabdominal**. [Florianópolis]: [s.n.], 2010.

MACHADO, M. G. R. **Bases da Fisioterapia Respiratória, Terapia Intensiva e Reabilitação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

MAGALHÃES, M. S. **Estudo comparativo da força muscular respiratória e da expansibilidade torácica de atletas de natação e não praticantes de exercício físico**. 2005. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Faculdade de fisioterapia, UNIOESTE, Cascavel PR, 2005.

MARISTELLA, B. S et al. Avaliação das alterações posturais e retrações musculares na deficiência visual: estudo de caso. **Saúde Coletiva**, v. 49, n. 8, p. 77-82, 2011.

MASCARENHAS C. H. M. et al. Alterações posturais em deficientes visuais no município de Jequié/ BA. **Revista Espaço para a Saúde**, Londrina, v. 11, n. 1, p. 1-7, dez. 2009.

MASINI, E. F. S. **O perceber e o relacionar-se do deficiente visual:** orientando professores especializados. Brasília: Corde, 1994.

MARTIN, M. B.; BUENO, S. T. **Deficiência visual:** aspectos psicoevolutivos e educativos. São Paulo: Livraria Santos, 2003.

MARTINS, B. S. Pesquisa acadêmica e deficiência visual: resistências situadas, saberes partilhados. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, Edição especial. p. 55-66, out. 2013.

MATTOS, A. P; BRASIL, A. L. D.; ALMEIDA, C. A. N. COLS. **Obesidade na infância e adolescência.** Manual de orientação. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria: Rio de Janeiro, 2008.

MAZZOTA, M. J. S. **Educação especial no Brasil:** história e política pública. São Paulo: Cortez, 1996.

MCCOOL, F. D. e col. Maximal inspiratory pressures and dimensions of the diaphragm. **Am Journal Respiratory Crit Care Med.** v.155, p. 1329-1334, 1997.

MCCONNELL, A. K.; COPESTAKE, A. J. Maximum static respiratory pressures in healthy elderly men and women: issues of reproducibility and interpretation. **Respiration.** v. 66, p. 251-258, 1999.

MELO, H. F. R. **Deficiência visual:** lições práticas de orientação e mobilidade. Campinas, Editora da UNICAMP, 1991 p.143.

MENESCAL, A. **A pessoa portadora de deficiência visual, seu corpo, seu movimento e seu mundo.** Brasília: SESI, 1994.

MERKUS, P. J.; JONGSTE J. C.; STOCKS, J. Respiratory function measurements in infants and children. **European Respiratory Society**, v. 3, p.166-194, 2005.

MICHAELIS DICIONÁRIO ONLINE. Disponível em:  
<<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=torque>>. Acesso em: 6 dez. 2015.

MIGUEL, A.JR. Método Pilates: Benefícios para terceira idade. **Revista Pilates**, abr. 2007.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F. **Anatomia orientada para a clínica.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

- MOVAHEDI, A.; MOJTAHEDI, H.; FARAZYANI, F. Differences in socialization between visually impaired student-athletes and non-athletes. **Research in developmental disabilities**, v. 32, n. 1, p. 58-62, 2011.
- MUNSTER, M. A. V.; ALMEIDA, J. J. G. Atividade física e deficiência visual. In: GORGATTI, M. G.; COSTA, R. F. **Atividade física adaptada: qualidade de vida para pessoas com necessidades especiais**. São Paulo: Manole, 2005.
- NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz Journal of Med Res**, v.32, n. 6, p.719-728, 1999.
- NUNES, M. M. A.; FIGUEIROA, J. N.; ALVES, J. G. B. Excesso de peso, atividade física e hábitos alimentares entre adolescentes diferentes classes econômicas em Campina Grande (PB). *Revista da Associação Médica Brasileira*, São Paulo, v. 53, n. 2, p. 130134, mar./abr., 2007.
- PAN, W. H. et al. Reference spirometric values in healthy Chinese never-smokers in two townships of Taiwan. **Chin J Physiol**. v. 40, n. 3 p. 165-74, 1997.
- PARDI, A. C. R. Avaliação da influencia da atividade física regular por intermédio da natação sobre a força muscular respiratória de atletas jovens do sexo masculino. In: Mostra Acadêmica Unimep, 6., 2008. Piracicaba. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: responsabilidade social**. Piracicaba: [s.n.] 2008.
- PARREIRA, V. F. et al. Pressões respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v. 11, n. 5, p. 361-8, 2007.
- PELEGRINI, A.; PETROSKI, E. L. Inatividade física e sua associação com estado nutricional, insatisfação com a imagem corporal e comportamentos sedentários em adolescentes de escolas públicas. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 366-373, dez. 2009.
- PELEGRINO, R. Future of spirometry. *Monaldi Arch. Chest Dis.*, v. 56, n. 3, p. 254-260, 2001.
- PEREIRA, M. D. O. **O mundo da fantasia e o meio líquido: o processo de ensino aprendizagem da natação e sua relação com o faz-de-conta**. Tese de Doutorado em Educação Física. Faculdade de Educação Física e Desporto, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- PEREIRA, C. A. C.; DUARTE, A. A. O.; GIMENEZ, A.; SOARES, M. R. Comparação entre os valores de referência para CVF, VEF1 e relação VEF1/CVF em brasileiros caucasianos adultos e aqueles sugeridos pela Global

Lung Function Initiative 2012. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 40, n. 4 p. 397-402, 2014

PEREIRA, C. A. C. Bases e aplicações clínicas dos testes de função pulmonar. **Diagn. Tratamento**. v.10, n. 2, p.65-75, 2005.

PEREIRA, C. A. C. Consenso de Espirometria. **Jornal Pneumologia**, v. 28.Supl. 3, 2002.

PETROSKI, E. L. **Antropometria**: técnicas e padronizações. 3. ed. rev. e ampl. Blumenal: Nova Letra, 2007.

PIRES, G. et al. **Avaliação da pressão inspiratória em crianças com aumento do volume de tonsilas**. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. v. 71, n. 5, p. 598-602, set./out. 2006.

POWERS, S; HOWLEY, E. **Fisiologia do Exercício**: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e Desempenho. 3. ed. Sao Paulo: Manole, 2000.

RIBEIRO, D.L. et al. Efeitos da Caminhada como Atividade Física no Sistema Respiratório no idoso. X Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. Universidade do Vale do Paraíba (PR), 2006.

RODRIGUES J. R.; PEREIRA C. A. C. Resposta a broncodilatador na espirometria: que parâmetros e valores são clinicamente relevantes em doenças obstrutivas. **J Pneumol**, v. 27, p. 35-47, 2001.

RODRIGUES, M. R. C. Estimulação precoce: A contribuição da psicomotricidade na intervenção fisioterápica como prevenção de atrasos motores na criança cega congênita nos dois primeiros anos de vida. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, ano 8, n. 21, p. 15-16, maio 2002.

SANCHEZ, H. M. et al. Avaliação postural de indivíduos portadores de deficiência visual através da biofotogrametria computadorizada. **Fisioterapia em Movimento**, v. 21, n. 2. p. 11-20, 2008.

SANTOS, A. O cego, o espaço, o corpo e o movimento: uma questão de orientação e mobilidade. 2004. **Portal de Periódicos Eletrônicos da UFBA**. Disponível em: <  
<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/entreideias/article/viewFile/2904/2071>  
>. Acesso em 24 nov. 2014.

SANTOS, M. A. R. C. et al. Pressões respiratórias máximas em nadadores adolescentes. **Revista Portuguesa de Pneumologia**, v. 2, p. 66-70, 2011.

SANTOS, M. S. et al. Prevalência de barreiras para a prática de atividade física em adolescentes. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 94-104, mar., 2010.

SHAFFER, T. H.; WOLFSON, M. R.; BHUTANI, V. K. Respiratory muscle function assessment and training. **Physical Therapy**. v. 61, p. 795-801, 1981.

SIMÕES, R. P. et al. Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, n. 14, v. 1, p. 36-41, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE OFTALMOLOGIA. Disponível em: <<http://www.sboportal.org.br/glossario.aspx>>. Acesso em: 06 dezembro 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. I Consenso Brasileiro sobre Espirometria. **Jornal de Pneumologia**, v. 22, p. 105, 1996.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, Supl., p. 1-82, 2002.

SOUCHARD, P. E. **Reeducação postura global**: método campo fechado. Ícone: São Paulo, p. 104, 1987.

SOUZA, M. H. L.; ELIAS, D. O. **Fundamentos da circulação extracorpórea**. 2. ed. Rio de Janeiro: Alfa, 2006.

SOUZA, R. B. **Pressões respiratórias estáticas máximas**. **J. Pneumol.** V. 28, Supl., p.155-165. 2002.

TEIXEIRA, C. G. O. et al. Nível de atividade física nos períodos de aula e de férias, em escolares de Anápolis-GO. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 13, n. 45, p. 9, nov. 2005.

UBILLA, C. et al. Nutritional status, especially body mass index, from birth to adulthood and lung function in young adulthood. **Ann Hum Biol.** v. 35, p. 322–333. 2006.

VALLE, P. H. C. et al. Avaliação do treinamento muscular respiratório e do treinamento físico em indivíduos sedentários e em atletas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 2, n 4, p. 27-40, 1997.

VIEIRA, C. S. **Alunos Cegos Egressos do Instituto Benjamin Constant (IBC) no período de 1985 a 1990 e sua Inserção Comunitária**. 2006. Tese (Doutorado em Saúde da Criança e da Mulher)-Instituto Fernandes Figueira, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2006.

WANG, R. et al. Differing associations of BMI and body fat with asthma and lung function in children. **Pediatric Pulmonology**, v. 49, n. 11, p. Nov. 2014.

WEST, J.B. **Fisiologia respiratória**. 6. ed. São Paulo: Manole, 2002.

WONG, S. L.; LEATHERDALE, S. T. Association between sedentary behavior, physical activity, and obesity: inactivity among active kids. **Preventing Chronic Disease**, v. 6, n. 1, p. 113, jan. 2009.

WOOLLACOTT, M.H. **Controle postural normal**. Controle Motor: Teorias e Aplicações Práticas. São Paulo: Manole, 2003. p. 153-78.

ZEBEHAZY, K. T.; SMITH, T. J. An examination of characteristics related to the social skills of youths with visual impairments. **Journal of visual impairment & blindness**, v. 105, n. 1, p 84-96, Feb. 2011.

ZOELLER, R. F. Crosssectional, longitudinal, and interventional studies physical activity, sedentary behavior, and overweight/obesity in youth: evidence from. **American Journal of Lifestyle Medicine**, v. 3, n. 2, p. 110-114, Mar./Apr., 2009.

## APENDICE A -TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: Avaliação das pressões respiratórias máximas em adolescentes com deficiência visual do Instituto Benjamin Constant

Pesquisador Responsável: Regina Kátia Cerqueira Ribeiro

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: UFF-Mestrado Profissional Saúde Materno Infantil

Telefones para contato: (21) 996112296 - (21) 991047473

Nome do voluntário: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos R.G. \_\_\_\_\_

Responsável legal (quando for o caso): \_\_\_\_\_

R.G. Responsável legal: \_\_\_\_\_

Seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa que faz parte da Dissertação de Mestrado da Prof.<sup>a</sup> Regina Kátia Cerqueira Ribeiro.

Este estudo pretende colher dados para analisar a função pulmonar e a força muscular respiratória dos alunos do Instituto Benjamin Constant, com deficiência visual na faixa etária entre 12 e 19 anos.

O objetivo principal deste estudo é contribuir para o conhecimento da função pulmonar e da medida da força muscular respiratória desses alunos através dos exames de espirometria e manuvacuometria. Os resultados dos exames serão utilizados em uma pesquisa.

Seu filho responderá a um questionário e depois soprará em um aparelho que possui um bocal esterilizado, esse aparelho vai estar ligado ao computador que medirá as pressões inspiratórias e expiratórias, ou seja as pressões quando se enche o peito de ar e quando se esvazia e também realizará prova de função pulmonar para medir o volume de ar inspirado e expirado e os fluxos respiratórios, soprando em um bocal esterilizado. Este procedimento é indolor e não traz desconforto algum para o avaliado.

Sua participação e a de seu(u)a filho (a) neste estudo é voluntária, sua identidade será preservada, mantendo o sigilo dos resultados encontrados nos exames.

Não haverá recompensa financeira por parte deste estudo, nem despesas de sua parte para que ele(a) participe desta pesquisa.

Os resultados do estudo deverão ser divulgados em revistas médicas e congressos Científicos, sem identificar e mencionar o nome de nenhum dos participantes e/ou de seus pais / responsáveis.

Declaro que li todas as informações contidas neste termo, tive a oportunidade de fazer perguntas e de pensar sobre os esclarecimentos que me foram dados. Entendi que a qualquer momento posso desistir de participar do estudo, e que a minha participação ou de meu filho (a) é voluntária e concordo com sua participação neste estudo.

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_, responsável legal por \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_ declaro ter sido informado e concordo com a sua participação, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do aluno ou seu responsável legal

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento



## TERMO DE ASSENTIMENTO PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Título do Projeto: Avaliação das pressões respiratórias máximas em adolescentes com deficiência visual do Instituto Benjamin Constant

Pesquisador Responsável: Regina Kátia Cerqueira Ribeiro

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: UFF-Mestrado Profissional Saúde Materno Infantil

Telefone para contato: (21) 991047473

Nome do voluntário: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos R.G. \_\_\_\_\_

Responsável legal (quando for o caso): \_\_\_\_\_

R.G. Responsável legal: \_\_\_\_\_

Você está sendo convidado para participar de uma pesquisa sobre avaliação respiratória em adolescentes com deficiência visual do Instituto Benjamin Constant na faixa etária entre 12 e 19 anos.

Você está sendo informado que responderá a um questionário e depois soprará em um aparelho que possui um bocal esterilizado, esse aparelho vai estar ligado ao computador que medirá as pressões inspiratórias e expiratórias, ou seja as pressões quando se enche o peito de ar e quando se esvazia e também realizará prova de função pulmonar para medir o volume de ar inspirado e expirado e os fluxos respiratórios, soprando em um bocal esterilizado. Este procedimento é indolor e não traz desconforto nem riscos para a sua saúde. O objetivo deste teste de soprar é estudar a função pulmonar e a força muscular respiratória dos participantes da pesquisa.

Seu responsável já autorizou a sua participação nesta pesquisa e você não é obrigado a participar dela caso não queira. Mesmo que não queira participar da pesquisa continuará a participar das atividades escolares. E mesmo que tenha dito "sim" agora, poderá mudar de idéia depois, sem nenhum problema. Poderá fazer perguntas sobre este estudo a qualquer momento durante a avaliação.

Os resultados poderão ser utilizados em outras pesquisas, porém seu nome não será divulgado nesta pesquisa e nem em outros trabalhos.

Uma cópia deste documento ficará com você e poderá a qualquer momento tirar dúvidas.

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_

declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do aluno

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Testemunha (que o termo foi lido para o aluno e o mesmo consentiu)

\_\_\_\_\_  
Testemunha (que o termo foi lido para o aluno e o mesmo consentiu)

## APENDICE B – QUESTIONÁRIO E FICHA CLÍNICA

QUESTIONÁRIO

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

Sexo: a. ( ) Feminino      b. ( ) Masculino

Doença de base: \_\_\_\_\_ Classificação Oftalmológica: \_\_\_\_\_

Possui alguma doença respiratória: \_\_\_\_\_ ( ) asma ou bronquite ( )  
rinite ( ) tosse crônica

Já teve pneumonia? \_\_\_\_\_ quando? \_\_\_\_\_

Teve alguma internação recente ou foi atendido em serviço de  
emergência? \_\_\_\_\_ qual o motivo? \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Data do nascimento: \_\_\_\_\_

Participa dos Projetos Esportivos: ( ) sim ( ) não

Se sim, em que modalidade: \_\_\_\_\_

### Avaliações:

SaPO2 : \_\_\_\_\_

FC : \_\_\_\_\_

PIMAX : 1<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 2<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 3<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

PEMAX : 1<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 2<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 3<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

CVF : 1<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 2<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 3<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

VEF1: 1<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 2<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ 3<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

## APENDICE C -Termo de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

FACULDADE DE MEDICINA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
FLUMINENSE/ FM/ UFF/ HU



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação das pressões respiratórias máximas em adolescentes com deficiência visual do Instituto Benjamin Constant

**Pesquisador:** maria de fátima bazhuni pombo march

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 33733714.5.0000.5243

**Instituição Proponente:** Mestrado Profissional Saúde Materno Infantil

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 826.057

**Data da Relatoria:** 03/10/2014

#### Apresentação do Projeto:

Estudo de natureza observacional, transversal e descritivo, com o objetivo de investigar e caracterizar a força muscular respiratória através das pressões inspiratórias e expiratórias máximas (Pimáx e Pemáx) obtidas por meio de um manovacúmetro e a função pulmonar por meio de espirometria, e descrever aspectos demográficos dos adolescentes com deficiência visual do Instituto Benjamin Constant. Serão avaliados 50 adolescentes de ambos os sexos, com idades variando de entre 12 e 19 anos. O grupo um (1) será composto por alunos que estejam participando do Projeto Clube Escolar Paraolímpico de 2014 no Instituto Benjamin Constant e o grupo dois (2) será composto por alunos do Instituto Benjamin Constant que participam somente das aulas de Educação Física.

Endereço: Rua Marquês de Paraná, 303 4º Andar  
Bairro: Centro CEP: 24.030-210  
UF: RJ Município: NITERÓI  
Telefone: (21)2525-9189 Fax: (21)2525-9189 E-mail: etica@vm.uff.br

Continuação do Parecer: 826.067

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário**

Descrever a função pulmonar e a força muscular respiratória de adolescentes com deficiência visual alunos do Instituto Benjamin Constant, situado no bairro da Urca, Rio de Janeiro, RJ.

**Objetivo Secundário**

- Descrever aspectos demográficos dos atletas que participam do clube escolar paraolímpico
  - Descrever a função pulmonar e a força dos músculos respiratórios dos atletas que participam do clube escolar paraolímpico
  - - Descrever aspectos demográficos de alunos que participam somente das aulas de educação física
- Descrever a função pulmonar e a força dos músculos respiratórios de alunos que participam somente das aulas de educação física

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Para os autores "Não há riscos, pois os procedimentos são indolores, não trazem riscos nem desconforto para o deficiente visual avaliado" e indicam como benefício o incentivo que os resultados (caso positivos) podem trazer no aumento da participação dos alunos nas atividades esportivas.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa descritiva e exploratória, investiga grupo específico (alunos com deficiência visual) e pode contribuir para conhecer melhor as condições respiratórias e musculares dos distintos grupos definidos pelo desenho da pesquisa.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O presente refere-se à análise do cumprimento de pendências e inadequações identificadas pelo parecerista/colegiado. As respostas encontram-se no anexo "Respostas às exigências..."

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Respostas atendem as questões pendentes ou inadequadas.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Rua Marquês de Paraná, 303 4º Andar  
Bairro: Centro CEP: 24.030-210  
UF: RJ Município: NITERÓI  
Telefone: (21)2629-9189 Fax: (21)2629-9189 E-mail: etica@vm.uff.br

FACULDADE DE MEDICINA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
FLUMINENSE/ FM/ UFF/ HU



Continuação do Parecer: 020.007

**Considerações Finais a critério do CEP:**

NITEROI, 09 de Outubro de 2014

---

Assinado por:  
**ROSÂNGELA ARRABAL THOMAZ**  
(Coordenador)

Endereço: Rua Marquês de Paraná, 303 4º Andar  
Bairro: Centro CEP: 24.050-210  
UF: RJ Município: NITEROI  
Telefone: (21)2625-0189 Fax: (21)2625-0189 E-mail: etica@vm.uff.br

Página 02 de 02

## APENDICE D - FOTOS ILUSTRATIVAS DOS APARELHOS UTILIZADOS



**Figura 1:** Manovacuômetro MVD 300 e clip nasal



**Figura 2:** Aparelho de espirometria Micro Plus MS03 e clip nasal