

Susana da Costa Aguiar

**INFLUÊNCIA DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA SOBRE A  
FUNÇÃO PULMONAR E A FORÇA DOS MÚSCULOS  
RESPIRATÓRIOS DE ADOLESCENTES ESCOLARES**

Dissertação submetida ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Ciências da Reabilitação da  
Universidade Federal de Santa  
Catarina para a obtenção do Grau  
de Mestre em Ciências da  
Reabilitação.

Orientadora: Profa. Dra. Danielle  
Soares Rocha Vieira

Coorientadora: Profa. Dra.  
Viviane de Menezes Caceres

Araranguá  
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Aguiar, Susana da Costa

Influência do nível de atividade física sobre a  
função pulmonar e a força dos músculos respiratórios  
de adolescentes escolares / Susana da Costa Aguiar  
; orientadora, Danielle Soares Rocha Vieira,  
coorientadora, Viviane de Menezes Caceres, 2018.  
148 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de  
Santa Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós-  
Graduação em Ciências da Reabilitação, Araranguá,  
2018.

Inclui referências.

1. Ciências da Reabilitação. 2. Adolescente. 3.  
Atividade motora. 4. Espirometria. 5. Testes de  
função respiratória. I. Vieira, Danielle Soares Rocha  
. II. Caceres, Viviane de Menezes . III.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de  
Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. IV. Titulo.



*Dedico esta dissertação à Deus, aos meus queridos pais, minha irmã, meu esposo e as demais pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.*



## AGRADECIMENTOS

Foram dois anos de muito trabalho e aprendizado. Foi também um período de algumas abdições. Mas sem dúvida um período de crescimento imensurável e desta forma é impossível não agradecer...

...à Deus por estar à frente de todas as coisas, por sempre me guiar pelo caminho certo e nem sempre me dar tudo aquilo que peço, mas sim tudo aquilo que preciso. Por tantas coisas que o Senhor me proporcionou ao longo dessa jornada, desde as pedras colocadas no meu caminho pois, por meio delas me construí mais forte, até anjos da guarda em forma de amigos e familiares que me estenderam a mão e fizeram deste tempo não somente um período e estudo, mas também de risos, abraços, desabafos e muito amor. Gratidão Pai, por ser tão onipresente na minha vida.

...aos meus queridos pais Moacir Bornelli Aguiar e Rosiléa da Costa Aguiar. Pai, obrigada por ter me ensinado a ser persistente, a sempre fazer o meu melhor e nunca ter deixado de estar ao meu lado. Mãe, obrigada por ter me ensinado sua honestidade e a sempre olhar para o próximo com amor. A bondade que mora em seu coração é exemplo pra mim. Obrigada por juntos serem o meu alicerce. O que seria de mim se não fosse vocês ...à minha irmã Juliana da Costa Aguiar, obrigada por infinitos momentos em que seu ombro amigo foi fundamental, por ter me ensinado a sua praticidade, e a momentos em que você fez graça de coisas que para mim eram o fim dos tempos... Meu caminho se tornou mais leve com você ao meu lado.

...à Morgana Cardoso Alves, obrigada pelo companheirismo, por estar sempre por perto quando precisei... Quem diria que a vida nos faria colegas de novo. Obrigada por sua amizade... à Morgana De Toni, sem palavras para expressar o quanto sou grata por tantas vezes em que você foi o meu apoio. Obrigada por me ouvir, me aconselhar, rir comigo das adversidades que encontrei pelo caminho. Você sabe que pode contar sempre comigo e que mora no meu coração.

...aos meu pacientes e especialmente aos pais do meus pacientes, que entenderam todas as minhas faltas, por saberem que esta era uma jornada necessária para meu crescimento profissional. Que por meio do conhecimento adquirido eu possa levar aos seus pequenos o melhor que eu possa oferecer.

...ao meu amor, Henrique de Souza Rocha, obrigada por não ter desistido de estar ao meu lado... E não me refiro somente ao período de mestrado, e sim à nossa história desde o começo. Você me ensinou que amor vai muito além de estar ao lado... obrigada por sua compressão nos meus períodos de ausência, seus conselhos quando eu não soube o que

fazer, seu abraço confortante, puxões de orelha, risos... e por sempre se comprometer a estar ao meu lado em todos os meus sonhos. Saiba que quero poder retribuir à você tudo de bom que já fez por mim. Te amo!

... à minha orientadora Danielle Soares Rocha Vieira, por ter confiado e dedicado parte do seu tempo a mim. Obrigada por tantos ensinamentos, e por ter aberto minha mente à pesquisa. Obrigada por ter abraçado este trabalho junto comigo, estando sempre presente e fazendo o seu melhor. Serei ainda mais perfeccionista depois de tanto tempo ao seu lado! Minha eterna gratidão por tudo que fez por mim.

...à minha coorientadora Viviane de Menezes Caceres, obrigada por ter dedicado seu tempo a fazer tantas contribuições importantes neste trabalho... à Ione Jayce Ceola Schneider, por ter trazido clareza aos meus pensamentos em momentos em que eu não sabia por onde prosseguir neste estudo... à Maria Cristine Campos, obrigada não somente pela ajuda nos períodos de coleta, mas também pelos momentos e compartilhamos juntas em conversas de assuntos afins. Acredito que juntas tenhamos crescido muito durante toda esta jornada... a todos os participantes do LaCOR, obrigada pelos momentos dedicados à coleta, tabulações... vocês foram fundamentais na concretização deste estudo... à nossa grande primeira turma do mestrado, foi muito bom poder trocar experiências com vocês... será uma turma que ficará no meu coração, assim como toda essa minha trajetória.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina (UNIEDU) pela concessão de bolsas de mestrado que possibilitaram maior dedicação ao trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que possibilitou a aquisição de parte dos materiais permanentes utilizados neste estudo.

*“Dê ao mundo o melhor de você, mas isso pode nunca ser o bastante. Dê o melhor de você assim mesmo! Veja que, no final das contas, é entre você e Deus. Nunca foi entre você e os outros.” (Madre Tereza de Calcutá)*



## RESUMO

**Introdução:** A prática de atividade física (AF) regular tem impacto positivo na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. Embora tais doenças tendem a se manifestar na vida adulta, alguns fatores de risco, como o declínio no nível da AF, podem iniciar na adolescência. Há evidências de que a prática de AF influencia a função pulmonar (FP) e a força dos músculos respiratórios (FMR), porém o resultado dos estudos nesta população ainda são controversos.

**Objetivo:** Verificar a influência dos diferentes níveis de AF na FP e FMR em adolescentes.

**Métodos:** Estudo transversal com 95 adolescentes com idade de 15 a 18 anos, recrutados de forma aleatorizada a partir de levantamento epidemiológico realizado nas cinco escolas públicas do município. Os níveis de AF leve (AFL), moderada a vigorosa (AFMV) e vigorosa (AFV) foram medidos em minutos por dia por meio de acelerômetro. A prova de FP foi realizada por meio de espirômetro portátil e teve como variáveis de desfecho o volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ), capacidade vital forçada (CVF), fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da CVF ( $FEF_{25-75\%}$ ) e pico de fluxo expiratório (PFE). Um manovacuômetro digital foi utilizado para medir as variáveis de FMR que teve como desfecho a pressão média máxima do teste pressão inspiratória máxima ( $P_{Med_{MÁX\_PI_{máx}}}$ ) e pressão média máxima do teste pressão expiratória máxima ( $P_{Med_{MÁX\_PE_{máx}}}$ ). Para determinar a relação entre os dados de AF e os parâmetros da FP e a FMR foi utilizada análise univariada seguida de regressão linear múltipla. Como variáveis de ajuste para FP utilizou-se idade, sexo, estatura do adolescente e estatura da mãe e para FMR utilizou-se idade, sexo, massa corporal e estatura do adolescente. Tanto para FP como para FMR, a variável AFMV também foi ajustada ao avaliar a associação entre esses parâmetros e AFL. Todas as análises foram realizadas no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS Version 17.0 for Windows) e foi considerado significativo  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Houve predomínio do tempo despendido em AFL com média de 205,39 (51,09) min/dia e 15,80% dos participantes alcançaram o tempo recomendado para AFMV ( $p=0,006$ ). O tempo médio gasto em AFMV apresentou correlação de baixa magnitude com o  $VEF_1$  ( $r=0,25$ ;  $p=0,006$ ), a CVF ( $r=0,24$ ;  $p=0,008$ ), o PFE ( $r=0,26$ ;  $p=0,005$ ) bem como com a  $P_{Med_{MÁX\_PI_{máx}}}$  ( $r=0,25$ ;  $p=0,006$ ) e a  $P_{Med_{MÁX\_PE_{máx}}}$  ( $r=0,20$ ;  $p=0,02$ ). Tal resultado também foi observado para o tempo médio gasto em AFV e  $VEF_1$  ( $r=0,27$ ;  $p=0,003$ ),

CVF( $r=0,31;p=0,001$ ), PFE ( $r=0,28;p=0,003$ ) bem como  $P_{Med_{M\acute{A}X}}P_{Im\acute{a}x}$ ( $r=0,006;p=0,01$ ) e  $P_{Med_{M\acute{A}X}}P_{Em\acute{a}x}$ ( $r=0,02;p=0,009$ ). Após ajuste para as variáveis de confusão, observou-se ausência de associação entre os diferentes níveis de AF e os parâmetros da FP e FMR.

**Conclusão:** Observou-se predomínio da AFL e uma pequena parte da amostra alcançou o tempo mínimo recomendado de AFMV. Não houve influência da AF sobre a FP e a FMR. Tal achado pode ser reflexo da baixa taxa de indivíduos que despenderam seu tempo em níveis de AF mais elevados.

**Palavras-chave:** Adolescente; Atividade motora; Espirometria; Testes de função respiratória; Músculos respiratórios

## ABSTRACT

**Introduction:** The regular practice of physical activity (PA) has a positive impact on the prevention of chronic non-communicable diseases. Although such diseases tend to manifest in adulthood, some risk factors, such as the decline in the level of PA, may begin in adolescence. There is evidence that PA practice influences pulmonary function (PF) and respiratory muscle strength (RMS), but the results of studies in this population are still controversial.

**Objective:** To verify the influence of different levels of PA on PF and RMS in adolescents.

**Methods:** Cross-sectional study with 95 adolescents aged 15 to 18 years, randomly recruited from an epidemiological survey carried out in five public schools in the city. Light (LPA), moderate to vigorous (MVPA) and vigorous (VPA) physical activity levels were measured in minutes per day using an accelerometer. The PF test was performed using a portable spirometer and forced expiratory volume in the first second ( $FEV_1$ ), forced vital capacity (FVC), mean forced expiratory flow between 25 and 75% of FVC ( $FEF_{25-75\%}$ ) and peak expiratory flow (PEF) were measured. A digital manovacuometer was used to measure maximal mean pressure of the maximal inspiratory pressure test ( $P_{Mean_{MAX\_MIP}}$ ) and maximal mean expiratory pressure test ( $P_{Mean_{MAX\_MEP}}$ ). To determine the relationship between PA and PF and RMS parameters, univariate analysis followed by multiple linear regression adjusting for age, sex, adolescent height and height of the mother for PF and age, sex, body mass and height of the adolescent for RMS was used. For both PF and RMS, the MVPA was also used as an adjusted variable when assessing the association between these parameters and LPA. All analyzes were performed in the Statistical Package for the Social Sciences program (SPSS Version 17.0 for Windows) and  $p < 0.05$  was considered significant.

**Results:** The time spent in LPA with a mean of 205.39 (51,09) min/day was predominant and 15,80% of the participants reached the recommended time for MVPA ( $p = 0.006$ ). The mean time spent in MVPA presented a low magnitude correlation with  $FEV_1$  ( $r = 0.25$ ,  $p = 0.006$ ), FVC ( $r = 0.24$ ,  $p = 0.008$ ), PEF ( $r = 0.26$ ,  $p = 0.005$ ) as well as  $P_{Mean_{MAX\_MIP}}$  ( $r = 0.25$ ,  $p = 0.006$ ) and  $P_{Mean_{MAX\_MEP}}$  ( $r = 0.20$ ,  $p = 0.02$ ). This result was also observed in the mean time spent in AFV and  $FEV_1$  ( $r = 0.27$ ,  $p = 0.003$ ), FVC ( $r = 0.31$ ,  $p = 0.001$ ), PEF ( $r = 0.28$ ,  $p = 0.003$ ) as well as  $P_{Mean_{MAX\_MIP}}$  ( $r = 0.006$ ,  $p = 0.01$ ) and  $P_{Mean_{MAX\_MEP}}$  ( $r = 0.02$ ,  $p = 0.009$ ). After adjusting for the confounding variables, there was no

association between the different levels of PA and the parameters of PF and RMS.

**Conclusion:** A predominance of LPA was observed and a small part of the sample reached the minimum recommended time of MVPA. There was no influence of PA on PF and RMS. Such a finding may be a reflection of the low rate of individuals who spent their time at higher PA levels.

**Keywords:** Adolescent; Motor Activity; Spirometry; Respiratory Function Tests; Respiratory Muscles

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção da amostra. ....	43
Figura 2 - Espirômetro portátil ( <i>Spiro USB, San Diego, Califórnia, EUA</i> ) com cabo USB, clipe nasal e bocal descartável. ....	45
Figura 3 - Manovacuômetro digital ( <i>NEPEB-LabCare/UFMG, Belo Horizonte, Brasil</i> ) com peça acrílica, traqueia e bocal acoplado, clipe nasal e cabo USB. ....	46
Figura 4 - Acelerômetro wGT3X-BT ( <i>ActiGraph®, Florida, EUA</i> ) com cinta elástica. ....	48
Figura 5 - Balança ( <i>Glass 200G-Tech, Porto Alegre, Brasil</i> ). ....	50
Figura 6 - Estadiômetro ( <i>Sanny, São Paulo, Brasil</i> ). ....	50
Figura 7 - Oxímetro de pulso portátil ( <i>Sb100 – Rossmax, Taipei, Taiwan</i> ). ....	51
Figura 8 - Cronômetro digital ( <i>TA396 – Cronomax, China</i> ). ....	51
Figura 9 - Monitor digital de pressão arterial ( <i>Omron - HEM-6122, São Paulo, Brasil</i> ). ....	51
Figura 10 - Fluxograma do processo de coleta.....	54



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estudos referentes à atividade física e função pulmonar de adolescentes.....	33
Quadro 2 - Estudos referentes à atividade física e força dos músculos respiratórios de adolescentes.....	35
Quadro 3 - Variáveis de estudo.....	44



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	Atividade Física
ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisas
AFL	Atividade Física Leve
AFMV	Atividade Física Moderada a Vigorosa
AFV	Atividade Física Vigorosa
ATS/ERS	American Thoracic Society/European Respiratory Society
BVS	Biblioteca Virtual Saúde
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPM	Contagens por Minuto
CVF	Capacidade Vital Forçada
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
FC	Frequência Cardíaca
FEF <sub>25-75%</sub>	Fluxo Expiratório Forçado Médio entre 25 e 75% da CVC
FMI	Força Muscular Inspiratória
FMR	Força Muscular respiratória
FP	Função Pulmonar
FR	Frequência Respiratória
GERED	Gerência Regional de Educação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IMC	Índice de Massa Corporal
IPAQ	Questionário Internacional de Atividade Física
LabCare	Laboratório de Avaliação e Pesquisa em Desempenho Cardiorrespiratório
LaCor	Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Cardiorrespiratória

MesSH	Medical Subject Headings
MET	Metabolic Equivalent of Task
NEPEB	Núcleo de Estudos e Pesquisas em Engenharia Biomédica
OMS	Organização Mundial da Saúde
PE <sub>máx</sub>	Pressão Expiratória Máxima
PeNSE	Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
PFE	Pico de Fluxo Expiratório
PI <sub>máx</sub>	Pressão Inspiratória Máxima
PMed <sub>MÁX</sub>	Pressão Média Máxima
PMed <sub>MÁX</sub> _PI <sub>máx</sub>	Pressão média máxima do teste pressão inspiratória máxima
PMed <sub>MÁX</sub> _PE <sub>máx</sub>	Pressão média máxima do teste pressão expiratória máxima
Ppico	Pico de pressão
PRM	Pressões Respiratórias Máximas
PRMI	Protocolo de Resistência Muscular Inspiratória
RMI	Resistência Muscular Inspiratória
SPO <sub>2</sub>	Saturação Periférica de Hemoglobina de Oxigênio
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VC	Volume Corrente
VEF <sub>1</sub>	Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo
VVM	Ventilação Voluntária Máxima

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>25</b>
1.1	OBJETIVOS .....	26
1.1.1	Objetivo geral .....	26
1.1.2	Objetivos específicos .....	26
1.2	HIPÓTESES.....	27
1.2.1	Hipóteses Estatísticas .....	27
1.2.2	Hipótese do Estudo.....	27
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>29</b>
2.1	ATIVIDADE FÍSICA .....	29
2.1.1	Instrumentos de avaliação da atividade física .....	30
2.1.2	Atividade física na adolescência.....	30
2.2	ATIVIDADE FÍSICA, FUNÇÃO PULMONAR E FORÇA DOS MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS EM ADOLESCENTES.....	31
2.2.1	Influência do nível de atividade física sobre a função pulmonar .....	32
2.2.2	Influência do nível de atividade física sobre a foça dos músculos respiratórios .....	39
<b>3</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	<b>41</b>
3.1	DESENHO DO ESTUDO.....	41
3.2	LOCAL DO ESTUDO .....	41
3.3	PLANEJAMENTO AMOSTRAL .....	41
3.3.1	Crítérios de inclusão e exclusão .....	42
3.4	VARIÁVEIS .....	43
3.5	INSTRUMENTOS .....	45
3.5.1	Instrumentos de medidas principais.....	45
3.5.1.1	Espirômetro portátil .....	45
3.5.1.2	Manovacuômetro digital .....	46
3.5.1.3	Acelerômetro.....	47
3.5.2	Instrumentos de medidas complementares.....	49

3.5.2.1	Dados sociodemográficos .....	49
3.5.2.2	Balança e estadiômetro .....	49
3.5.2.3	Oxímetro de pulso e cronômetro digital .....	50
3.5.2.4	Monitor digital de pressão arterial .....	51
3.6	PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS .....	52
3.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	54
3.8	ASPECTOS ÉTICOS .....	55
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>
	<b>ARTIGO - O nível de atividade física influencia a função pulmonar e a força dos músculos respiratórios de adolescentes escolares?.....</b>	<b>71</b>
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>105</b>
	<b>APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido .....</b>	<b>107</b>
	<b>APÊNDICE B – Termo de assentimento .....</b>	<b>113</b>
	<b>APÊNDICE C – Formulário de perguntas para os pais ou responsáveis.....</b>	<b>117</b>
	<b>APÊNDICE D – Ficha de anamnese .....</b>	<b>119</b>
	<b>APÊNDICE E – Formulário de medidas antropométricas .....</b>	<b>121</b>
	<b>APÊNDICE F – Diário acelerômetro.....</b>	<b>123</b>
	<b>APÊNDICE G – Recomendações gerais .....</b>	<b>125</b>
	<b>APÊNDICE H – Parecer de pesquisa.....</b>	<b>127</b>
	<b>ANEXO A – Critério de classificação econômica Brasil</b>	<b>129</b>
	<b>ANEXO B – Parecer consubstanciado do CEP.....</b>	<b>131</b>
	<b>ANEXO C – Autorização GERED .....</b>	<b>135</b>
	<b>ANEXO D – Normas de publicação do Jornal de Pediatria .....</b>	<b>137</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A atividade física (AF) é definida como “qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulte em gasto energético”<sup>1</sup>. Engloba atividades realizadas tanto no trabalho quanto no período de lazer. Para os adolescentes, recomenda-se a prática diária de pelo menos 60 minutos de AF de intensidade moderada a vigorosa (AFMV)<sup>2</sup>. Entende-se como fisicamente ativo, o indivíduo que alcança as recomendações de AF propostas para sua idade. Indivíduos que não atingem estas recomendações são considerados insuficientemente ativos<sup>3: 4; 5; 6; 7</sup>.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS)<sup>2</sup>, há diversos benefícios relacionados à AF, entre eles a redução do risco de surgimento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Além disso, estudos evidenciam uma associação positiva entre níveis insuficientes de AF e a mortalidade por diferentes causas, bem como morbidades associadas à DCNT, em especial as doenças cardiovasculares e metabólicas<sup>2; 8; 9; 10</sup>. Contudo, apesar desses achados, as taxas de prevalência de níveis insuficientes de AF mostram-se elevadas entre crianças, adolescentes, adultos e idosos de todo o mundo, incluindo países em rápido desenvolvimento como o Brasil<sup>2; 6; 11; 12; 13; 14; 15</sup>. A adolescência pode ser definida como o período que se estende dos dez aos dezenove anos de idade<sup>16</sup>. De acordo com a OMS<sup>2</sup>, em 2010 mais de 80% dos adolescentes de todo o mundo estavam insuficientemente ativos. Tendo em vista que os hábitos de vida adquiridos na adolescência costumam se perpetuar ao longo da vida, medidas de precaução devem ser adotadas precocemente para evitar consequências futuras para a saúde<sup>17; 18</sup>.

A importância de estudos com base nos hábitos de vida dos adolescentes dá-se pela vulnerabilidade que os mesmos apresentam durante sua transição para a vida adulta<sup>19</sup>. Diversas pesquisas demonstram o impacto positivo da AF sobre a saúde cardiovascular e metabólica em adolescentes<sup>8; 9; 20; 21</sup>, porém estudos sobre seu papel na função pulmonar (FP) nesta população mostram-se escassos.

A mensuração da FP consiste em uma ferramenta que possibilita a constatação precoce de disfunções pulmonares<sup>22</sup>. A FP tem importante papel na predição da morbidade e da mortalidade e pode ser utilizada como ferramenta de avaliação de saúde. Além disso, a FP reduzida durante a infância e a adolescência representa risco aumentado de mortalidade na fase adulta<sup>23; 24</sup>. A maioria dos estudos disponíveis que investigaram a associação entre AF e FP avaliaram principalmente crianças e adultos, particularmente com doenças pulmonares prévias<sup>25; 26</sup>.

<sup>27; 28; 29; 30</sup>. Especificamente em adolescentes, há divergências entre os estudos, pois em alguns deles foi observada associação positiva entre a AF e FP<sup>31; 32</sup>, ao passo que em outros essa associação foi inexistente<sup>33; 34; 35</sup>. A indicação de uma associação positiva entre AF e FP parece ser sugestiva, mas ainda não é conclusiva<sup>17</sup>.

Além disso, níveis insuficientes de AF expõem os indivíduos a modificações das proteínas contráteis dos músculos e do metabolismo das mitocôndrias. Como resultado, pode ocorrer fraqueza, atrofia musculares, diminuição da quantidade de sarcômeros e incremento na deposição de tecido conjuntivo, causando encurtamento muscular e diminuição da mobilidade articular<sup>36</sup>. Embora sejam evidentes os efeitos da AF sobre os músculos periféricos, pouco se sabe sobre sua influência na força dos músculos respiratórios (FMR). Para garantir a adequada ventilação pulmonar, os músculos respiratórios desempenham papel essencial ao gerarem diferenças de pressões<sup>37</sup>. A disfunção dos músculos respiratórios pode ocasionar hiperventilação, redução da tolerância ao exercício e até insuficiência respiratória<sup>38</sup>. Dessa forma, a mensuração da função desses músculos é de grande importância<sup>37</sup>. A maioria dos estudos que investigam a associação entre a FMR e a AF foram realizados em adultos ou idosos<sup>25; 26; 39</sup>. Dentro do nosso conhecimento, somente em dois estudos investigou-se essa relação em adolescentes<sup>40; 41</sup>. Entretanto, os seus resultados foram controversos uma vez que em um deles<sup>41</sup> não foi observada associação entre essas variáveis enquanto em outro foi observada a influência positiva da AF sobre a FMR<sup>40</sup>.

Neste contexto, formulou-se a seguinte questão problema: a atividade física influencia a função pulmonar e a força dos músculos respiratórios em adolescentes?

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Verificar se o nível de AF influencia a FP e a FMR de adolescentes escolares.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar os dados sócio-demográficos e aqueles relativos ao nível de AF dos adolescentes;

- Caracterizar os dados relativos à FP (volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ), capacidade vital forçada (CVF), relação  $VEF_1/CVF$ , fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da curva de CVF ( $FEF_{25-75\%}$ ) e pico de fluxo expiratório (PFE)) dos adolescentes;
- Caracterizar os dados relativos a FMR (pressão média máxima do teste pressão inspiratória máxima ( $P_{MedMÁX\_PI máx}$ ) e pressão média máxima do teste pressão expiratória máxima ( $P_{MedMÁX\_PE máx}$ )) dos adolescentes;
- Verificar a influência do nível de AF (leve, moderada a vigorosa e vigorosa) no  $VEF_1$ , na CVF, no  $FEF_{25-75\%}$  e no PFE dos adolescentes;
- Verificar a influência do nível de AF (leve, moderada a vigorosa e vigorosa) na  $P_{MedMÁX\_PI máx}$  e na  $P_{MedMÁX\_PE máx}$  dos adolescentes.

## 1.2 HIPÓTESES

### 1.2.1 Hipóteses Estatísticas

$H_0$ : A FP e a FMR não são influenciados pelo nível de AF apresentado por adolescentes escolares.

$H_1$ : Há influência do nível de AF sobre a FP e a FMR em adolescentes escolares.

### 1.2.2 Hipótese do Estudo

H: Há influência positiva do nível de AF, especialmente de intensidades moderada a vigorosa e vigorosa, sobre a FP e a FMR em adolescentes escolares.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ATIVIDADE FÍSICA

Em virtude dos benefícios à saúde, a AF em todas as idades resulta em melhorias que superam eventuais riscos. A AF é definida como “qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos e que resulte em gasto energético”<sup>1</sup>. Engloba o gasto energético decorrente do trabalho e das atividades de lazer. A AF não deve ser confundida com o “exercício”, o qual consiste em uma subcategoria da AF, em que há uma atividade planejada, estruturada e com repetições com intuito de melhorar ou manter o condicionamento físico<sup>2</sup>.

A AF pode ser classificada de acordo com o MET. Este é definido como a energia consumida pelo corpo durante o repouso, que em média corresponde ao consumo de 3,5 mL de oxigênio por kg de peso por minuto. Assim, a intensidade da AF pode ser classificada com base no MET e considerada leve quando o gasto energético for inferior a três MET; moderada, de três a seis MET e; vigorosa, superior a seis MET<sup>42</sup>. Dessa forma, quanto maior o nível de AF maior será o consumo de oxigênio e o MET despendido<sup>43</sup>.

Indivíduos fisicamente ativos são aqueles que alcançam os níveis AF recomendados para a sua idade. O fato de não atingir os níveis aconselhados de AF caracteriza o indivíduo como “insuficientemente ativo”<sup>3; 4; 5; 6</sup>. Nível insuficiente de AF, por sua vez, difere do “comportamento sedentário”, o qual se caracteriza por atividades realizadas na posição sentada ou deitada que não aumentam de forma significativa o gasto energético em relação ao repouso, não podendo ultrapassar 1,5 MET, do inglês *Metabolic Equivalent of Task*<sup>20; 21; 44</sup>. Por meio de uma revisão de literatura que incluiu 47 estudos, Dumith<sup>45</sup> descreveu a prevalência de AF na população brasileira. Neste estudo, foi possível observar que há grande variedade de termos usados para classificar os indivíduos de acordo com seu nível de AF. Houve pesquisas em que o mesmo comportamento foi medido, porém usando nomenclaturas diferentes, bem como estudos que usaram a mesma nomenclatura para medir diferentes comportamentos. Na presente dissertação, optou-se por utilizar o termo “insuficientemente ativo” para mencionar indivíduos que não atingem as recomendações de AF propostas para a sua idade.

A AF favorece o condicionamento muscular e cardiorrespiratório, reduz o risco de doenças cardiovasculares, como a hipertensão e o acidente vascular encefálico, além do diabetes, da depressão, do câncer,

das doenças respiratórias crônicas, bem como contribui no balanço energético e no controle da massa corporal<sup>2; 46; 47</sup>. A manutenção de níveis adequados de AF representa fator de proteção para diversas DCNT, além de aumentar a disposição para a realização de atividades diárias<sup>48; 49</sup>.

### **2.1.1 Instrumentos de avaliação da atividade física**

Os meios empregados para mensurar a AF e caracterizar o indivíduo como fisicamente ativo ou insuficientemente ativo podem ser divididos em subjetivos e objetivos. No caso dos métodos subjetivos, utilizam-se instrumentos por meios dos quais se obtêm informações fornecidas pelo sujeito (diários, entrevistas e questionários). Dentre os instrumentos subjetivos, os questionários estruturados são amplamente utilizados em estudos com um grande número de participantes, devido a sua praticidade e ao baixo custo<sup>50; 51</sup>.

Os métodos objetivos são realizados por meio da utilização de marcadores fisiológicos e/ou sensores de movimento<sup>52; 53</sup>. A água duplamente marcada, a calorimetria indireta e a observação direta são consideradas medidas objetivas “padrão ouro”, porém estes instrumentos além de exigirem muito tempo para a aplicação envolvem análises complexas além do alto custo, dificultando estudos com grandes amostras<sup>54; 55</sup>. No entanto, os acelerômetros vêm sendo amplamente utilizados nesta população, inclusive como instrumento de validação dos métodos subjetivos<sup>51</sup>. São dispositivos portáteis, de fácil utilização, armazenam dados por vários dias e são confiáveis e acessíveis<sup>56</sup>.

### **2.1.2 Atividade física na adolescência**

Na adolescência, recomenda-se a prática de pelo menos 60 minutos de AFMV diariamente o que corresponde a 420 minutos de AF acumulada durante a semana. No mundo, níveis insuficientes de AF causam aproximadamente 3,2 milhões de mortes por ano e está entre os quatro fatores de risco de mortalidade global. Em se tratando da população adolescente, em 2010, 81% dos escolares entre 11 e 17 anos de idade eram insuficientemente ativos, com maior prevalência entre as meninas (84%) quando comparado aos meninos (78%)<sup>2</sup>.

No Brasil, a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE)<sup>57</sup>, demonstrou que 30,1% dos escolares de 13 a 15 anos de idade eram ativos, 63,1%, eram insuficientemente ativos e 6,8%, inativos. Foram considerados ativos aqueles escolares que acumularam 300 minutos ou mais de AF por semana. Foram classificados como insuficientemente

ativos aqueles que tiveram 1 a 299 minutos de AF por semana e como inativos os estudantes que não praticaram AF no período. Em Santa Catarina, no estudo de Farias Júnior *et al.*<sup>51</sup>, 36,5% dos adolescentes com idade entre 15 e 19 anos apresentaram níveis insuficientes de AF.

Embora os efeitos nocivos das DCNT manifestem-se na fase adulta, é cada vez mais entendido que alguns fatores de risco para o seu desenvolvimento, como o declínio do tempo gasto em AFMV, tenham início na infância e na adolescência<sup>58; 59</sup>. Deste modo, é importante que se compreenda os costumes adquiridos nesses períodos, visto que poderão influenciar o indivíduo em seus hábitos e escolhas ao longo da vida adulta<sup>46; 60; 61; 62</sup>.

O modo pelo qual os adolescentes acumulam AFMV costuma apresentar características diferenciadas. Ao contrário dos adultos fisicamente ativos, que podem acumular a maior parte ou toda sua atividade diária em uma única sessão, eles tendem a acumular a atividade em sessões curtas e esporádicas de diversos tipos ao longo do dia<sup>17</sup>.

A AF regular desempenha papel significativo na melhoria e na manutenção da saúde humana. No entanto, o tempo gasto em jogos e brincadeiras está se tornando cada vez mais escasso<sup>63</sup>. Dessa forma, tem sido sugerido que intervenções voltadas à AF nas escolas podem ser úteis na melhoria da saúde e do comportamento de vida dos adolescentes, o que pode favorecer a redução do risco de doenças na vida adulta<sup>64; 65; 66</sup>.

## 2.2 ATIVIDADE FÍSICA, FUNÇÃO PULMONAR E FORÇA DOS MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS EM ADOLESCENTES

Neste item, realizou-se uma revisão da literatura em que foi consultada a base de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Utilizou-se os operadores booleanos “OR” quando sinônimos e “AND” entre grupo populacional. Os termos de busca foram realizados em dois blocos:

- a) Bloco de função pulmonar, com os MesSH (*Medical Subject Headings*) *terms* ou descritores: (“*respiratory function tests*” OR “*pulmonary function tests*” OR “*spirometry*” OR “*lung function*”).
- b) Bloco de força dos músculos respiratórios, com os MesSH *terms* ou descritores: (“*respiratory function tests*” OR “*pulmonary function tests*” OR “*respiratory muscles*” OR “*respiratory muscle strength*” OR “*maximal inspiratory pressure*” OR “*maximal expiratory pressure*”).

Cada bloco foi combinado com os seguintes termos: (“*adolescent*” OR “*students*” OR “*young people*” OR “*youths*” OR “*school-age*” OR “*teen*” OR “*teenager*” OR “*high school*” OR “*adolescence*” OR “*young*”) AND (“*motor activity*” OR “*motor activities*” OR “*exercise*” OR “*physical activity*” OR “*physical exercise*” OR “*physical inactivity*”). Todos os artigos potencialmente relevantes foram acessados na forma de texto para serem analisados na íntegra. Além disso, uma revisão das referências dos demais artigos relacionados ao assunto foi realizada a fim de identificar outros estudos possivelmente relevantes que não tenham sido encontrados nas buscas iniciais. Estudos referentes à AF, FP e adolescentes estão apresentados no Quadro 1 e os estudos referentes à AF, FMR e adolescentes no Quadro 2.

### 2.2.1 Influência do nível de atividade física sobre a função pulmonar

A avaliação da FP é considerada ferramenta importante para a predição da mortalidade e da morbidade e pode ser utilizada como ferramenta geral de saúde<sup>67; 68</sup>. Além disso, estudos demonstram que a FP reduzida durante a infância representa risco aumentado de mortalidade na fase adulta<sup>23; 24</sup>. A prova de FP por meio da espirometria é importante ferramenta de avaliação da FP. Entre os parâmetros fornecidos, destacam-se o VEF<sub>1</sub>, a CVF, relação VEF<sub>1</sub>/CVF, FEF<sub>25-75%</sub> e PFE<sup>38</sup>. O VEF<sub>1</sub> refere-se à quantidade de ar eliminada no primeiro segundo da manobra expiratória forçada. A CVF retrata o volume máximo de ar exalado, em um esforço máximo e a partir do ponto máximo da inspiração, a relação VEF<sub>1</sub>/CVF é a razão entre o VEF<sub>1</sub> e a CVF e o FEF<sub>25-75%</sub> representa o fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da CVF. O PFE, por sua vez, reflete o fluxo máximo de ar durante a manobra de CVF<sup>69</sup>.

Dentre os parâmetros fornecidos pela espirometria, o VEF<sub>1</sub> é a medida de FP mais útil clinicamente, por se tratar de um preditor de mortalidade<sup>70; 71; 72</sup>. Menezes *et al.*<sup>70</sup>, por meio de uma coorte de base populacional, realizaram uma pesquisa em cinco cidades da América Latina, com uma amostra composta por aproximadamente 1.000 indivíduos por cidade, com idade igual ou superior a 40 anos. A redução dos parâmetros da FP em indivíduos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) foi estudada por meio da espirometria com a comparação de duas variáveis de desfecho (VEF<sub>1</sub> e CVF), com o objetivo de identificar o melhor preditor de mortalidade. Em relação aos parâmetros de FP, mesmo após o ajuste de possíveis fatores de confusão,

Quadro 1 – Estudos referentes à atividade física e função pulmonar de adolescentes

<b>Autor - Ano</b>	<b>País</b>	<b>Amostra</b>	<b>Instrumentos de avaliação</b>	<b>Variáveis estudadas</b>	<b>Principais resultados</b>
<b>Eisenmann <i>et al.</i> 1999<sup>34</sup></b>	Canadá	790 adolescentes 9 a 18 anos Livres de doenças	Espirometria  Protocolo de Bouchard	VEF <sub>1</sub> ; CVF; VEF <sub>1</sub> %; PFE  AFMV; Gasto energético estimado	Não houve associação estatisticamente significativa entre AF habitual e FP
<b>Trabelsi <i>et al.</i> 2008<sup>33</sup></b>	Tunísia	756 adolescentes 6 a 16 anos Livres de doenças	Espirometria  Questionário AF	VEF <sub>1</sub> ; CVF; VEF <sub>1</sub> /CVF; FEF <sub>50%</sub> ; FEF <sub>25-75%</sub> ; PFE  Ausência de AF; Educação física na escola; Treinamento em clube	Não houve associação positiva estatisticamente significativa entre AF e FP após ajuste das variáveis de confusão
<b>Menezes <i>et al.</i> 2012<sup>31</sup></b>	Brasil	4.010 adolescentes 11 a 15 anos Livre de doenças	Espirometria  Questionário AF	VEF <sub>1</sub> ; VEF <sub>6</sub> ; CVF; PFE  Prática de AF no lazer e total - classificação do nível de AF de acordo com recomendação para a idade	Houve associação positiva estatisticamente significativa entre AF e FP em meninas

Continua.

Quadro 1 – Estudos referentes à atividade física e função pulmonar de adolescentes – Conclusão.

<b>Autor - Ano</b>	<b>País</b>	<b>Amostra</b>	<b>Instrumentos de avaliação</b>	<b>Variáveis estudadas</b>	<b>Principais resultados</b>
<b>Silva <i>et al.</i> 2016<sup>32</sup></b>	Brasil	3.571 adolescentes  11 a 18 anos  Livre de doenças	Espirometria  Questionário AF	VEF <sub>1</sub> ; CVF; PFE  Prática de AF no lazer e total – classificação do nível de AF de acordo com recomendação para a idade	Houve associação positiva estatisticamente significativa entre AF e FP em meninos
<b>Smith <i>et al.</i> 2016<sup>35</sup></b>	Alemanha	895 adolescentes  Caucasianos  Não fumantes  Sem doença pulmonar crônica  15 (0,26) anos	Espirometria  Diário de atividades  Acelerometria	VEF <sub>1</sub> ; CVF; VEF <sub>1</sub> /CVF; FEF <sub>25-75%</sub>  Deslocamento ativo para a escola e prática de esporte durante acelerometria  Média min/dia de AFM, AFV e AFMV; Quintis de AFMV; Regularidade de AFMV ao longo da semana (fração de dias com >30, >45, >60 minutos)	Não houve associações estatisticamente significativas entre os índices espirométricos e nível de AF e estilo de vida ativo após ajuste dos fatores de confusão

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

AF: atividade física; AFM: atividade física moderada; AFMV: atividade física moderada a vigorosa; AFV: atividade física vigorosa; FP: função pulmonar; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF<sub>6</sub>: volume expiratório forçado no sexto segundo; CVF: capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub>/CVF ou VEF<sub>1</sub>%: razão entre relação entre VEF1 e CVF; FEF<sub>25-75%</sub>: fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da curva de CVF; FEF<sub>50%</sub>: fluxo expiratório forçado médio à 50% da curva de CVF.

Quadro 2 - Estudos referentes à atividade física e força dos músculos respiratórios de adolescentes

<b>Autor - Ano</b>	<b>País</b>	<b>Amostra</b>	<b>Instrumentos de avaliação</b>	<b>Variáveis estudadas</b>	<b>Principais resultados</b>
<b>Chaves <i>et al.</i> 2013<sup>40</sup></b>	Brasil	182 adolescentes  Livres de doenças  12 a 18 anos	Manovacuômetro digital  Questionário Internacional de AF	PI <sub>máx</sub> ; PE <sub>máx</sub>  Sedentário; Insuficientemente ativo A e B; Ativo; Muito ativo	Houve diferença estatisticamente significativa na comparação das pressões respiratórias máximas entre os diferentes níveis de AF.
<b>Heinzmann Filho <i>et al.</i> 2016<sup>41</sup></b>	Brasil	314 adolescentes (133 asmáticos e 181 sem doença pulmonar crônica)  6 a 18 anos	Manômetro digital  PRMI  Questionário AF  Acelerometria	PI <sub>máx</sub>  RMI  AF de lazer e de deslocamento (ativo/inativo)  Atividade sedentária; AFL; AFMV	Não houve associação estatisticamente significativa entre AF e FMI em ambos os grupos

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

AF: atividade física; AFL: atividade física leve; AFMV: atividade física moderada a vigorosa; FMR: força muscular respiratória; PRMI: protocolo de resistência muscular inspiratória; FMI: força muscular inspiratória; RMI: resistência muscular inspiratória; PI<sub>máx</sub>: pressão inspiratória máxima; PE<sub>máx</sub>: pressão expiratória máxima.

o VEF<sub>1</sub> foi o melhor preditor de mortalidade comparado a CVF em ambos os sexos.

Em um estudo de coorte, com uma amostra composta por 2.100 homens com média de idade de 49,2 (14,7) anos e 2.177 mulheres com média de idade de 48,7 (14,1) anos, Knuiman *et al.*<sup>71</sup> analisaram a associação entre VEF<sub>1</sub> e sintomas respiratórios como sibilo, dispneia, bronquite, asma, bem como a mortalidade por diversas causas, em especial por doença coronariana, acidente vascular encefálico, câncer e doenças respiratórias. Os dados foram coletados por meio de espirometria, questionários e registros de óbitos. Concluiu-se que a FP associou-se à mortalidade em diferentes doenças, independente do tabagismo e dos sintomas respiratórios e que o VEF<sub>1</sub> foi preditor significativo para a mortalidade em diversas doenças e em ambos os sexos.

Em um estudo de coorte composto por 148.173 indivíduos, com idade igual ou superior a 35 anos, Hebert *et al.*<sup>72</sup> examinaram a associação entre o VEF<sub>1</sub> e a mortalidade por diversas causas, entre elas tuberculose, câncer, doenças do sistema respiratório e digestivo. Os dados foram coletados por meio de espirometria, questionários, diários eletrônicos e registros de óbito. Mesmo após o controle de importantes fatores de confusão, como o tabaco, o VEF<sub>1</sub> foi preditor da mortalidade global, especialmente por câncer.

Por muito tempo, as pesquisas relacionadas aos efeitos da AF sobre a FP foram focadas em populações específicas, como atletas ou indivíduos com doenças respiratórias<sup>73; 74</sup>. Em um estudo longitudinal, Schneiderman *et al.*<sup>75</sup> avaliaram os efeitos em longo prazo da AF sobre a evolução da FP em 212 pacientes com Fibrose Cística, de ambos os sexos, com média de idade de 12 (2,82) anos, ao longo de um período de nove anos. A AF foi avaliada por meio de uma escala (*Habitual Activity Estimation Scale*) e a FP por meio da espirometria. Pacientes com níveis crescentes de AF tiveram menor taxa de declínio do VEF<sub>1</sub> em comparação com aqueles que não aumentaram o seu nível de AF durante o período do estudo.

A fim de desenvolver estratégias que previnam o declínio da FP, é importante investigar quais fatores ambientais e de estilo de vida influenciam o seu desenvolvimento. Há evidências de que esses fatores estejam relacionados ao hábito de fumar, a aptidão física, o consumo dietético, o consumo de álcool e a AF habitual<sup>76</sup>. Dessa forma, o número de estudos voltados para indivíduos saudáveis, a fim de esclarecer melhor os efeitos do nível de AF na FP vêm crescendo<sup>71</sup>.

Cheng *et al.*<sup>28</sup> exploraram o papel da AF na manutenção da função cardíaca e da função respiratória em indivíduos sem relatos de doenças, com média de idade de 46,86 (7,33) anos para os homens e 40,47 (7,77) anos para as mulheres, por meio de um estudo transversal com 24.536 pessoas e um estudo longitudinal incluindo dados de 5.707 indivíduos. A análise univariada mostrou que indivíduos tabagistas, de ambos os sexos, que não praticam exercício de forma regular obtiveram pior desempenho no teste de esforço máximo em esteira, VEF<sub>1</sub> e CVF, com resultados estatisticamente significativos. O estudo longitudinal demonstrou que pessoas que permaneceram ou se tornaram ativas obtiveram melhores resultados no teste de esforço máximo em esteira comparado aquelas que não praticam exercício de forma regular.

Twisk *et al.*<sup>77</sup>, por meio de um estudo longitudinal, acompanharam parâmetros da FP em uma amostra de 167 participantes, 89 mulheres e 78 homens, com idades de 13 a 27 anos, considerados saudáveis, com o objetivo de investigar a relação entre a evolução da FP e o estilo de vida, corrigindo-se a influência de indicadores de crescimento e de maturação biológica. Os parâmetros da FP foram medidos por meio de um espirômetro eletrônico e a AF por meio de um questionário. Observou-se associação inversa e significativa entre a AF diária e o PFE e associação positiva e significativa entre a AF e a CVF. Os autores ressaltaram que a relação entre a AF habitual e a FP em grupos etários mais jovens ainda não está bem documentada na literatura.

Em um estudo transversal, Berntsen *et al.*<sup>78</sup> avaliaram a associação entre a AF, por meio de um questionário auto-administrado, e a FP por meio de curvas máximas de fluxo-volume expiratório forçado, em 2.537 escolares com média de idade de 9,9 (0,43) anos. O VEF<sub>1</sub> e a CVF foram significativamente maiores entre as crianças consideradas altamente ativas. Nos meninos, esta associação foi influenciada pela altura, visto que os rapazes mais altos eram também mais propensos a participar de esportes. Os autores sugeriram que estes resultados sejam confirmados por meio de estudos que utilizem avaliações objetivas e padronizadas do nível de AF.

Na população de adolescentes, em um estudo de coorte envolvendo um grupo de 895 indivíduos, constituído por homens com média de idade de 15,2 (0,25) anos e mulheres com 15,2 (0,27) anos, caucasianos, não fumantes, sem doenças pulmonares crônicas, investigou-se a associação entre a AF, avaliada por meio de questionário, diário de atividades e acelerometria e a FP, avaliada pela espirometria<sup>35</sup>. Não foram encontradas associações estatisticamente significativas entre os índices espirométricos e o nível de AF e estilo de vida ativo, como

prática de esportes e deslocamento ativo para a escola. Em um estudo transversal Eisenmann *et al.*<sup>34</sup> observaram a relação entre a AF habitual e a FP em 424 meninos e 366 meninas com idade entre 9 e 18 anos, por meio do registro de atividades realizadas durante três dias em um diário de recordatório e espirometria. Similarmente aos achados de Smith *et al.*<sup>35</sup>, os autores não observaram associações significativas entre a FP e a AF habitual. Já Trabelsi *et al.*<sup>33</sup>, por meio de estudo transversal, avaliaram o efeito da AF sobre a FP de 756 estudantes com idade entre 6 e 16 anos de ambos os sexos de forma indireta por meio de perguntas relacionadas à prática ou não de AF fora ou dentro da escola e por espirometria respectivamente. Por meio de análise univariada, os autores observaram influência estatisticamente significativas da AF sobre a FP, incluindo CVF e VEF<sub>1</sub>, entre crianças e adolescentes de ambos os sexos que praticavam AF quando comparados com os que não praticavam. Porém, por meio de análise multivariada observou-se que este achado não se sustentou.

Em contrapartida, Menezes *et al.*<sup>31</sup> e Silva *et al.*<sup>32</sup> observaram influência positiva da AF sobre a FP nesta população. Nestes dois estudos, a AF geral e no lazer foi avaliada por meio de um questionário e a FP por meio de espirometria em coortes prospectivas compostas inicialmente por 5.249 adolescentes de ambos os sexos com idade entre 11 e 15 anos, no caso Menezes *et al.*<sup>31</sup>, e entre 11 e 18 anos no estudo de Silva *et al.*<sup>32</sup>. Menezes *et al.*<sup>31</sup> observaram que as adolescentes que eram ativas aos 11 e aos 15 anos no tempo de lazer apresentaram CVF ( $\beta=3,573$  - IC:1,015; 6,130) e volume expiratório forçado no sexto segundo (VEF<sub>6</sub>) ( $\beta= 0,095$  - IC: 0,021;0,168) significativamente maiores do que as adolescentes que eram inativas em ambos os períodos. Adicionalmente, as garotas que se tornaram ativas aos 15 anos também apresentaram maior PFE ( $\beta= -0,180$  - IC: -0,339; -0,021) quando comparadas àquelas que eram inativas aos 11 e aos 15 anos. Silva *et al.*<sup>32</sup> observaram associação estatisticamente significativa entre a AF total e no lazer e os ganhos no VEF<sub>1</sub>, CVF e PFE, entre as idades de 15 a 18 anos, bem como AFV e ganhos no VEF<sub>1</sub>, e CVF em adolescentes do sexo masculino, mesmo após o ajuste dos fatores de confusão, considerando-se a altura como um mediador da associação e  $p<0,05$ . Os autores trouxeram como possível justificativa para os ganhos encontrados apenas em meninos, o aumento de estatura muito mais evidente entre as idades de 15 a 18 anos quando comparado às meninas.

Dessa forma, os estudos adolescentes mostram resultados divergentes, uma vez que em alguns deles foi observada associação positiva entre a AF e FP<sup>31; 32</sup>, ao passo que em outros essa associação foi

inexistente<sup>33; 34; 35</sup>. Alguns fatores podem ser responsáveis pelas diferenças nos resultados encontrados entre esses estudos, como o delineamento, os instrumentos de avaliação do nível de AF, e as características dos grupos estudados.

### **2.2.2 Influência do nível de atividade física sobre a força dos músculos respiratórios**

Os músculos esqueléticos comandam diversos componentes importantes do condicionamento aeróbico, dentre eles a ventilação pulmonar<sup>79</sup>. Exercícios regulares apresentam efeito benéfico para a “bomba ventilatória”. Uma resposta adequada desta “bomba” a uma determinada carga metabólica está intimamente relacionada à capacidade dos músculos respiratórios de gerar força<sup>26</sup>. E, o declínio importante da força muscular inspiratória (FMI) pode levar à diminuição da depuração das vias aéreas, à ventilação inadequada<sup>80</sup>, bem como à diminuição da tolerância ao exercício e insuficiência respiratória<sup>38</sup>. A provável explicação para o efeito benéfico do exercício sobre a função dos músculos respiratórios relaciona-se às inalações e ao esvaziamento dos pulmões de forma vigorosa e regular e por períodos prolongados, o que promoveria o fortalecimento dos músculos respiratórios<sup>81</sup>. Dessa forma, a prática regular de AF tem sido recomendada com o intuito de preservar a FMR, uma vez que da mesma forma que os demais músculos esqueléticos, os músculos respiratórios reagem a estímulos dados por meio do preparo físico<sup>82</sup>.

Em indivíduos com suspeita de fraqueza muscular respiratória a mensuração das pressões respiratórias máximas (PRM) é o meio comumente utilizado para análise da FMR, visto que retratam por meio da pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) a ação sinérgica dos músculos inspiratórios e expiratórios<sup>26; 83</sup>. Trata-se de um método de investigação direto, rápido, simples e não invasivo, de forma que a PI<sub>máx</sub> expressa a maior pressão subatmosférica que pode ser gerada durante a inspiração contra uma via aérea ocluída, e a PE<sub>máx</sub> reflete a maior pressão a ser alcançada durante um esforço expiratório forçado contra uma via aérea ocluída<sup>26; 37; 84</sup>. Os valores da PI<sub>máx</sub> e da PE<sub>máx</sub> são dependentes não somente da FMR, mas também da compreensão e da aceitação do indivíduo, do volume pulmonar e da retração elástica do sistema respiratório. Tais medidas podem ser empregadas para quantificar a FMR em diferentes faixas etárias, em distúrbios de distintas origens, como também para mensurar a resposta ao treinamento muscular respiratório<sup>84</sup>.

As PRM podem sofrer influência de fatores como a idade, o sexo, a massa corporal, a altura, a etnia e o nível de AF. Em uma amostra de 100 indivíduos de ambos os sexos, não fumantes, com faixa etária de 20 a 80 anos de idade, Neder *et al.*<sup>26</sup> desenvolveram equações de predição para PImáx, PEmáx e Ventilação Voluntária Máxima (VVM) e como objetivo secundário investigaram se o nível de AF, medido por meio de questionário, era uma variável capaz de justificar a variabilidade da FMR aferida por manômetro tipo aneroide, em adultos brasileiros. A AF autorrelatada correlacionou-se fortemente com a FMR e músculos periféricos ( $p < 0,01$ ).

Dentro do nosso conhecimento, a influência da AF sobre a FMR de adolescentes foi investigada em apenas dois estudos<sup>40; 41</sup>. Chaves *et al.*<sup>40</sup> compararam as PRM mensuradas por manovacuômetro digital em 182 indivíduos escolares que não possuíam diagnóstico de doença pulmonar crônica, cardiovascular ou neuromuscular de 12 a 18 anos, os quais foram classificados em diferentes níveis de AF por meio do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) versão curta. Os achados deste estudo demonstraram diferença estatisticamente significativa para as PRM entre os diferentes níveis de AF, apresentando-se maior nos adolescentes classificados como ativos e muito ativos comparado aos irregularmente ativos A e B. Em um estudo do tipo transversal Heinzmann Filho *et al.*<sup>41</sup> avaliaram a função muscular inspiratória (força e endurance) por meio de manômetro digital e protocolo de resistência muscular inspiratória (dispositivo de carga linear (Threshold-IMT)). A amostra foi composta por um grupo de 314 crianças e adolescentes de 6 a 18 anos de idade, sendo 133 participantes com diagnóstico clínico de asma e 181 indivíduos sem asma. A AF foi avaliada em todos os indivíduos de forma indireta por meio de um questionário, classificando o indivíduo como ativo ou insuficientemente ativo, e em 60 indivíduos (30 de cada grupo) por meio da acelerometria com medida de atividade sedentária, atividade física leve (AFL) e AFMV. Entre os achados da pesquisa não foi observada diferenças significativas na FMI e endurance quando estes grupos foram separados de acordo com os níveis de AF. As diferenças do delineamento, do tamanho amostral, das características das populações e dos instrumentos de avaliação empregados podem explicar as divergências dos resultados entre esses dois estudos.

### 3 MÉTODOS

#### 3.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de estudo observacional analítico do tipo transversal.

#### 3.2 LOCAL DO ESTUDO

A pesquisa foi realizada no município de Araranguá – SC que compõe a mesorregião do Extremo Sul Catarinense. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>85</sup>, o município apresenta uma população estimada de 67.110 habitantes, com a população residente que frequenta creche ou escola de 17.422 jovens, com o número de matrículas no ensino médio no ano de 2015 de 2.605 adolescentes escolares. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é de 0,760, ocupando a 38ª posição entre os municípios do estado, no entanto, o indicador da educação é o menor, 0,691<sup>86</sup>.

#### 3.3 PLANEJAMENTO AMOSTRAL

A pesquisa foi realizada em cinco escolas do ensino médio da rede pública estadual. Segundo dados do IBGE<sup>85</sup>, dos 2.605 matriculados no ensino médio, 1.956 adolescentes encontram-se na rede pública estadual. Participaram do estudo adolescentes de ambos os sexos regularmente matriculados no ensino médio das cinco escolas da rede pública estadual de Araranguá e que previamente fizeram parte de um levantamento epidemiológico realizado no período de março à junho de 2017. No estudo epidemiológico participaram alunos do primeiro e segundo ano do ensino médio do período matutino, tendo em vista o maior número de alunos matriculados e maior representatividade da população do estudo, totalizando uma população de 1.022 adolescentes.

O tamanho da amostra foi determinado de acordo com seguinte fórmula<sup>87</sup>:

$$N = \frac{L(1 - R^2)}{R^2} + u + 1$$

Onde, N = tamanho da amostra, L= índice do tamanho de efeito, u = número de variáveis independentes. Com base na tabela de Cohen, para *power* de 0,80, nível de significância de 5% e no máximo 6 variáveis independentes para compor o modelo de regressão, obteve-se um valor de L de 12,8. Considerando um tamanho de efeito moderado ( $R^2=0,13$ ), estimou-se que o tamanho amostral para o estudo seria de 92

adolescentes. Considerando-se 10% de perda amostral, estimou-se  $N=103$ .

Os 103 indivíduos foram aleatorizados a partir da amostra de adolescentes que fizeram parte do levantamento epidemiológico, tendo em vista que dos 1.022 adolescente inicialmente contatados, 530 entregaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A), assinaram o termo de assentimento (APÊNDICE B), e aceitaram participar da mensuração das medidas antropométricas. E desses, 420 cumpriram todos os critérios de inclusão estabelecidos e foram considerados para o sorteio. De acordo com a técnica de amostragem por “cluster” e método de alocação proporcional, para seleção aleatória da amostra foi levado em consideração a distribuição de sexo, idade e quantidade de alunos de cada uma das cinco escolas estaduais de Araranguá. Para cada indivíduo selecionado, o nome de um substituto também foi sorteado de forma aleatória. Deste modo, em caso de não participação do indivíduo inicialmente selecionado, o segundo aluno previamente sorteado foi convidado a participar do estudo.

Dos 103 indivíduos incluídos, 13 não estudavam mais da escola e 15 não apresentaram interesse em participar da pesquisa. Deste modo, entrou-se em contato com 28 alunos pertencentes a lista de alunos previamente selecionados para substituição. Destes, 4 alunos não estudavam mais na escola e 3 não tiveram interesse em participar da pesquisa. Foram coletados dados de 96 indivíduos e ao término 1 aluno não alcançou dados válidos para a acelerometria, totalizando uma amostra final de 95 indivíduos.

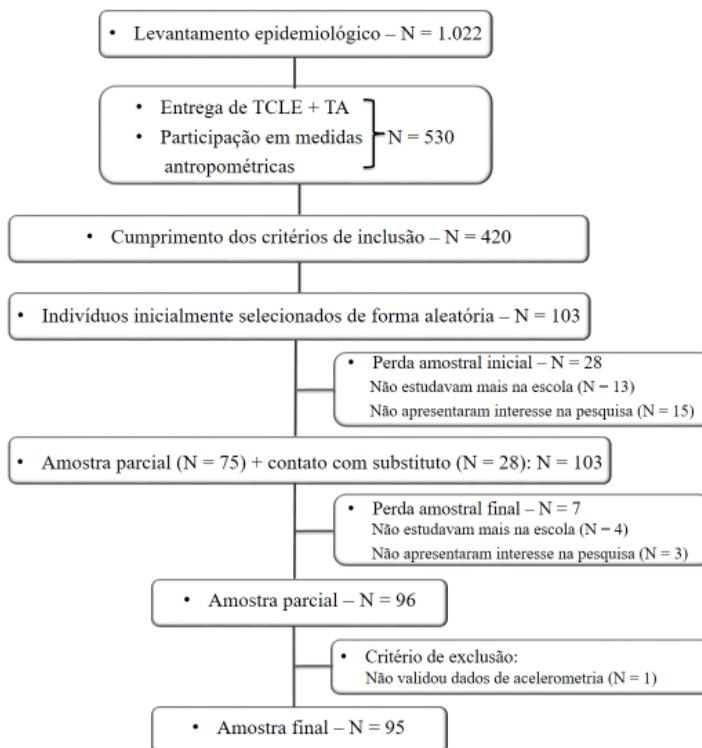
O processo de seleção dos indivíduos está sumarizado na Figura 1.

### **3.3.1 Critérios de inclusão e exclusão**

Participaram do estudo, adolescentes regularmente matriculados nas escolas de ensino médio público estadual do município, de ambos os sexos, de 15 a 18 anos de idade. Optou-se por uma faixa etária acima de 14 anos visto que o pico de maturação biológica ocorre por volta dos 12 anos em meninas<sup>88</sup> e dos 14 anos em meninos<sup>89</sup>. Foram incluídos também indivíduos que no levantamento epidemiológico inicial apresentaram índice de massa corporal (IMC) classificados como normal ou sobrepeso, conforme os critérios específicos (score-z e IMC (índice de massa corporal)) para sexo e idade de crianças e adolescentes (5-19 anos) da OMS<sup>90</sup>; aqueles que não apresentaram doença respiratória, cardíaca, neuro-degenerativa ou cognitiva autorrelatada e deformidades acentuadas

da caixa torácica; que não estivessem em uso contínuo de medicamentos, como corticoides orais, depressores do sistema nervoso central, barbitúricos, ou relaxantes musculares e que não fossem tabagistas. Foi considerado como critério de exclusão não alcançar dados validos para a acelerometria.

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção da amostra.



Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

### 3.4 VARIÁVEIS

As variáveis do estudo foram classificadas como dependentes, independentes, descritivas e descritivas/controle, quando além de serem usadas para descrever as características da amostra também foram empregadas como variáveis de ajuste no modelo de regressão linear múltipla conforme. As variáveis do estudo são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Variáveis de estudo.

Variáveis	Dependente/ Independente/ Descritiva/Controle	Natureza	Utilização
Sexo	Descritiva/Controle	Qualitativa nominal dicotômica	Feminino e Masculino
Idade	Descritiva/Controle	Quantitativa contínua	anos
Estatura do adolescente	Descritiva/Controle	Quantitativa contínua	cm
Estatura da mãe do adolescente	Descritiva/Controle	Quantitativa contínua	cm
Massa Corporal	Descritiva/Controle	Quantitativa contínua	kg
Índice de massa corporal	Descritiva	Quantitativa contínua	kg/m <sup>2</sup>
Nível socioeconômico	Descritiva	Qualitativa nominal policotômica	A; B1; B2; C1; C2; D-E
Cor da pele	Descritiva	Qualitativa nominal policotômica	Preta; Branca; Parda; Amarela; Indígena
Nível de AF Tempo gasto em AFL, AFMV e AFV	Independente	Qualitativa ordinal	Minutos/dia
Função Pulmonar VEF <sub>1</sub> ; CVF VEF <sub>1</sub> /CVF, FEF <sub>25-75%</sub> ; PFE	Dependente	Quantitativa contínua	L Razão L/s L/s
Força Muscular Respiratória (PMed <sub>MÁX</sub> _PImáx/ PMed <sub>MÁX</sub> _PEmáx)	Dependente	Quantitativa contínua	cmH <sub>2</sub> O

Fonte: Elaborado pelo autor.

AF: atividade física; AFL: atividade física leve; AFMV: atividade física moderada a vigorosa; AFV: atividade física vigorosa; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub>/CVF: relação entre VEF<sub>1</sub> e CVF; FEF<sub>25-75%</sub>: fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da curva de CVF; PFE: pico de fluxo expiratório; PMed<sub>MÁX</sub>\_PImáx: pressão

média máxima do teste pressão inspiratória máxima;  $PMed_{MAX\_PEmáx}$ : pressão média máxima do teste pressão expiratória máxima.

### 3.5 INSTRUMENTOS

#### 3.5.1 Instrumentos de medidas principais

##### 3.5.1.1 Espirômetro portátil

A prova de FP foi realizada por meio um espirômetro portátil (*Spiro USB, San Diego, Califórnia, EUA*) (Figura 2). A espirometria é um teste que contribui na prevenção e no diagnóstico de distúrbios ventilatórios permitindo que os mesmos possam ser quantificados. Ela deve ser vista como parte integrante da avaliação de indivíduos com sintomas respiratórios ou doença respiratória conhecida. Por meio deste instrumento é possível medir o volume de ar inspirado e expirado bem como os fluxos respiratórios, sendo particularmente úteis os dados derivados da manobra expiratória forçada<sup>69</sup>.

O instrumento foi previamente calibrado de acordo com as orientações do fabricante. Foram adotados os critérios de aceitação e reprodutibilidade, assim como a gradação de qualidade, da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia<sup>69: 91</sup>. Por meio dos resultados encontrados para as variáveis  $VEF_1$ , CVF, e  $FEF_{25-75\%}$  e conforme recomendação da Diretriz para Testes de Função Pulmonar<sup>69</sup> o cálculo do percentual previsto (% prev.) foi efetuado utilizando-se as equações para a população brasileira propostas por Mallozi<sup>92</sup>, exceto para PFE pela ausência de equação.

Figura 2 - Espirômetro portátil (*Spiro USB, San Diego, Califórnia, EUA*) com cabo USB, clipe nasal e bocal descartável.



Fonte: Elaborada pelo autor.

### 3.5.1.2 Manovacúmetro digital

A medida de PRM é um método não invasivo comumente utilizado para avaliação da FMR em situações diversas<sup>26; 93</sup>. Para medir a FMR, foi utilizado um manovacúmetro digital desenvolvido na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) por meio de uma parceria entre o Laboratório de Avaliação e Pesquisa em Desempenho Cardiorrespiratório (LabCare) e o Núcleo de Estudos e Pesquisa em Engenharia Biomédica (NEPEB), com intervalo operacional de  $\pm 500$  cmH<sub>2</sub>O, no qual transdutores de pressão comunicam-se com um software específico (Muscle RespCare v2.0 W10) (Figura – 3). O manovacúmetro digital UFMG apresentou valores adequados de reprodutibilidade teste-reteste e validade concorrente na avaliação da FMR em indivíduos saudáveis<sup>94</sup>. Foram adotados os critérios de aceitação e reprodutibilidade, assim como a gradação de qualidade, propostos pela *American Thoracic Society/European Respiratory Society* (ATS/ERS)<sup>93</sup> e por Souza<sup>84</sup>.

Como variáveis de desfecho, utilizou-se PMed<sub>MÁX</sub>\_PÍmáx e PMed<sub>MÁX</sub>\_PEmáx respectivamente, visto que a pressão média máxima (PMed<sub>MÁX</sub>) reflete a força máxima dos músculos quando sustentada por pelo menos 1 segundo<sup>84; 93; 95; 96</sup> além de apresentar correlação de alta magnitude com pico de pressão (Ppico), considerando-se para registro o teste de maior valor de PMed<sub>MÁX</sub><sup>97</sup>. Por meio dos resultados encontrados para as variáveis citadas o cálculo do percentual previsto (% prev.) foi realizado de acordo com as equações para a população brasileira propostas por Lanza *et al.*<sup>98</sup>.

Figura 3 - Manovacúmetro digital (NEPEB-LabCare/UFMG, Belo Horizonte, Brasil) com peça acrílica, traqueia e bocal acoplado, clipe nasal e cabo USB.



Fonte: Elaborada pelo autor.

### 3.5.1.3 Acelerômetro

Para a avaliação direta do nível de AF, foi utilizado o acelerômetro triaxial, modelo wGT3X-BT (*ActiGraph*®, Florida, EUA) (Figura 4). Acelerômetros são instrumentos que medem a aceleração por meio da mudança da velocidade em relação ao tempo. Em se tratando de AF estes instrumentos servem para mensurar o movimento do corpo humano ao longo do dia<sup>99</sup>. Ele fornece medidas objetivas de AF incluindo dados brutos de aceleração, gasto energético, taxas de MET, número de passos, intensidade da AF, posição do indivíduo e tempo total do sono. Os Acelerômetros uniaxiais medem acelerações no eixo vertical, enquanto os triaxiais medem acelerações nas direções ântero-posterior, latero-medial e vertical<sup>3: 99</sup>. Embora este instrumento tenha evoluído com relação aos eixos de medida, os acelerômetros triaxiais ainda não apresentam melhora significativa em comparação ao uso apenas do eixo vertical, sendo este o mais utilizado para a maioria dos pontos de corte desenvolvidos até o momento<sup>100</sup>. Os acelerômetros da *ActiGraph* foram utilizados em diversos estudos para avaliação da AF em adolescentes<sup>6; 9; 17; 101; 102; 103</sup>. Em se tratando de sua utilização no eixo vertical, apresentam medidas válidas e reproduzíveis para esta população<sup>104; 105; 106</sup>.

Previamente à data marcada para a entrega dos acelerômetros, os mesmos foram programados, configurados e carregados com nível suficiente de bateria para o período de coleta. Os dados foram coletados com frequências de amostragem de 30 Hz e os participantes foram orientados quanto ao número de dias de uso e seu posicionamento. Eles são comumente posicionado no lado direito do quadril por apresentar estimativas mais próximas da medida real quando utilizado nesta posição<sup>107; 108</sup>.

A AF mensurada pelo acelerômetro é feita por meio de *counts* ou contagens por minuto (CPM) os quais são somados e armazenados sobre um determinado período de tempo chamado *epoch*. A análise do dados é realizada por meio do software *ActiLife* e para esta fase pode-se atribuir valores de *epoch* de até 60 segundos. Em populações como os adolescentes, que apresentam AF de padrão intermitente recomenda-se *epochs* menores<sup>109</sup>, sendo que para este estudo atribuiu-se o valor de *epoch* de 15 segundos. O software *ActiLife* fornece filtros automatizados de limpeza de dados que detectam períodos de não uso. Neste estudo períodos com mais de 20 minutos consecutivos registrando zero contagens (com uma tolerância de pico de 2 minutos) foram filtrados e excluídos<sup>110</sup>. Contudo podem ocorrer dúvidas acerca de alguns períodos de não uso, os quais podem ser verificados por meio da utilização de um

diário preenchido pelos participantes com relatos sobre o tempo de não utilização do instrumento. Neles podem ser registradas atividades que não foram capturadas pelo acelerômetro, como surf, natação, períodos de banho, bem como períodos de não uso em decorrência de alguma impossibilidade<sup>111</sup>. Acredita-se que o comportamento demonstrado ao longo de uma semana consiga representar o nível habitual de AF de um indivíduo<sup>112</sup>. Dentro deste período de 7 dias é necessário o cumprimento dos requisitos mínimos para que os dados sejam considerados válidos. Para esta pesquisa optou-se por pelo menos 4 dias de uso, incluindo 1 dia de final de semana com 10 horas ou mais por dia de tempo de uso<sup>110; 111; 112</sup>.

Todas as informações coletadas pelo acelerômetro são armazenadas em um formato “bruto” e posteriormente convertidas no formato .agd (analisado pelo próprio software ActiLife) ou em demais formatos para serem analisados em diferentes tipos de software. Após análise do cumprimento dos requisitos necessários para se considerar o tempo de uso válido, pontos de corte devem ser escolhidos para classificar as informações de aceleração coletadas<sup>99</sup>. Existem diferentes pontos de corte disponíveis na literatura para a determinação dos níveis de AF. Entre os pontos de corte existentes para a população adolescente optou-se pelo de Evenson *et al.*<sup>113</sup> que classifica os counts coletados no eixo vertical, de acordo com sua intensidade: leve  $>100$  counts, moderada  $\geq 2.296$  counts e vigorosa  $\geq 4012$  counts. Para tal escolha seguiu-se as recomendações para adolescentes proposta por Trost *et al.*<sup>109</sup> e Romanzini *et al.*<sup>114</sup>.

Após a classificação dos dados de aceleração, o software fornece a quantidade total de minutos por dia gasto em AF sedentária, AFL, AFMV E AFV que posteriormente podem ser exportadas para planilhas do Microsoft Excel para que possam ser analisadas. Para análise a média de uso do acelerômetro em minutos por dia foi calculada individualmente seguida do cálculo da média de uso da amostra. Com base na média de uso da amostra, calculou-se os minutos ponderados da prática de AF em cada uma das intensidades.

Figura 4 - Acelerômetro wGT3X-BT (ActiGraph®, Florida, EUA) com cinta elástica.



Fonte: Elaborada pelo autor.

### 3.5.2 Instrumentos de medidas complementares

#### 3.5.2.1 Dados sociodemográficos

A cor da pele autorrelatada foi avaliada de acordo com as categorias propostas pelo IBGE (preta, branca, parda, amarela e indígena)<sup>115</sup>. A classificação do nível socioeconômico dos indivíduos foi realizada conforme o critério de classificação econômica Brasil proposto pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP)<sup>116</sup> (ANEXO A). Este instrumento leva em conta a posse de bens duráveis, condições de moradia, oferta de serviços públicos e grau de instrução do chefe da casa. Dentre as variáveis de posse de bens duráveis, bem como condições de moradia estão a quantidade de banheiros, empregados domésticos, automóveis, microcomputador, lava louça, geladeira, freezer, lava roupa, DVD, micro-ondas, motocicleta, secadora de roupa. O nível de escolaridade do chefe da família se divide em analfabeto / fundamental I incompleto; fundamental I completo / fundamental II incompleto; fundamental II completo / médio incompleto; médio incompleto / superior incompleto; superior completo. O chefe da família é considerado o indivíduo que contribui com a maior parte da renda do domicílio. Sobre a oferta de serviços públicos, é questionado o acesso a água encanada e rua pavimentada no domicílio. Para cada item uma pontuação específica é atribuída. Após a soma do escore dos itens descritos, o estrato de classificação socioeconômica divide-se em A: indivíduos que alcançaram de 45 a 100 pontos; B1: indivíduos que alcançaram de 38 a 44 pontos; B2: indivíduos que alcançaram de 29 a 37 pontos; C1: indivíduos que alcançaram de 23 a 28 pontos; C2: indivíduos que alcançaram de 17 a 22 pontos; D-E: indivíduos que alcançaram de 0 a 16 pontos. O instrumento ainda oferece um modelo de questionário sugerido para aplicação, bem como orientações a serem seguidas na coleta dos itens.

#### 3.5.2.2 Balança e estadiômetro

Para avaliação da massa corporal e da estatura, uma balança (*Glass 200G-Tech, Porto Alegre, Brasil*) (Figura 5) e um estadiômetro (*Sanny, São Paulo, Brasil*) (Figura 6) portáteis foram utilizados, respectivamente. Posteriormente, o IMC foi classificado conforme critérios específicos da OMS<sup>90</sup>.

Figura 5 - Balança (*Glass 200G-Tech, Porto Alegre, Brasil*).



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 6 - Estadiômetro (*Sanny, São Paulo, Brasil*).



Fonte: Elaborada pelo autor.

### 3.5.2.3 Oxímetro de pulso e cronômetro digital

O oxímetro de pulso portátil (*Sb100 – Rossmax, Taipei, Taiwan*) (Figura – 7) foi utilizado para medir a saturação periférica da hemoglobina em oxigênio ( $SpO_2$ ) e a frequência cardíaca (FC) dos participantes antes, durante e após os procedimentos de mensuração da FP e FMR, sendo padronizado o dedo indicador esquerdo para obtenção da medida. Este instrumento permite a mensuração da  $SpO_2$  e da FC de forma não invasiva e sua precisão e reprodutibilidade se comparam favoravelmente com as características de amostras de gasometria arterial<sup>117</sup>. Em casos em que o leito ungueal estiver recoberto por esmalte de cor escura, realiza-se a remoção do mesmo com o intuito de garantir a qualidade da medida<sup>118</sup>. Simultaneamente, um cronômetro digital (*TA396 – Cronomax, China*) (Figura – 8) foi utilizado para aferir a frequência respiratória (FR).

Figura 7 - Oxímetro de pulso portátil (*Sb100 – Rossmax, Taipei, Taiwan*).



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 8 - Cronômetro digital (*TA396 – Cronomax, China*).



Fonte: Elaborada pelo autor.

### 3.5.2.4 Monitor digital de pressão arterial

O monitor de pressão arterial automático de pulso (*Omron - HEM-6122, São Paulo, Brasil*) (Figura 9) foi utilizado para aferição da pressão arterial nos adolescentes, considerando-se os valores de normalidade estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Cardiologia<sup>119</sup>.

Figura 9 - Monitor digital de pressão arterial (*Omron - HEM-6122, São Paulo, Brasil*).



Fonte: Elaborada pelo autor.

### 3.6 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu no período de agosto à dezembro de 2017. Os Termos de Assentimento, TCLE e um Formulário de Perguntas para os Pais ou Responsáveis (APÊNDICE C) foram entregues pessoalmente em todas as escolas para que fossem repassados aos pais ou responsáveis e aos alunos. No momento da entrega do TCLE foi enfatizado aos alunos a importância da pesquisa e da participação dos mesmos, ressaltando que só poderiam fazer parte do estudo indivíduos que tivessem o TCLE devidamente assinado. O cronograma de coleta dos dados foi definido anteriormente com os gestores das escolas para que não fosse comprometido os horários de aulas dos alunos. Dentro do cronograma proposto para os gestores, os alunos foram subdivididos em grupos de sete participantes em média. Optou-se por subgrupos para garantir que todas as medidas coletadas fossem realizadas em um tempo máximo de duas semanas por grupo. Um contato telefônico com os pais ou responsáveis foi realizado pelos pesquisadores para que os mesmos estivessem cientes das recomendações dadas aos alunos e com o intuito de esclarecer possíveis dúvidas referentes à pesquisa.

Uma semana após a entrega dos termos, que foram recolhidos por meio de visitas frequentes à escola dentro do período de uma semana, deu-se início a coleta dos dados. A equipe de pesquisadores chegou ao local com no mínimo trinta minutos de antecedência em relação ao horário de início das atividades do projeto. No primeiro dia de coleta, os alunos assinaram a declaração de participação no Termo de Assentimento. Após a aceitação em participar do estudo ocorreu em sala de aula a aplicação do questionário de avaliação do nível socioeconômico, ficha de anamnese (APÊNDICE D) e coleta das medidas antropométricas (APÊNDICE E). Neste mesmo dia, foi apresentado aos alunos o acelerômetro, assim como as orientações de uso de forma verbal, bem como o diário de utilização do acelerômetro (APÊNDICE F) e recomendações para as diferentes etapas de coleta de forma escrita (APÊNDICE G).

No primeiro dia de coleta o primeiro grupo de alunos recebeu individualmente um acelerômetro para começar a usá-lo a partir do próximo dia, durante sete dias consecutivos. Os alunos foram orientados a no dia seguinte ao recebimento posicionar o instrumento com monitor ao lado direito do quadril, alinhado com a axila e o joelho, com orientação de somente retirá-lo em atividades aquáticas ou períodos de banho. Ao final dos sete dias consecutivos do uso do acelerômetro, o recolhimento dos mesmos foi realizado para que pudessem ser descarregados e

novamente entregues ao próximo grupo de sete adolescentes. Realizou-se também aplicação do questionário de avaliação do nível socioeconômico, por meio do critério de classificação econômica Brasil proposto pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP)<sup>116</sup>, autorrelato da cor da pele<sup>115</sup> e mensuração das medidas antropométricas.

A partir do segundo o dia de coleta, os adolescentes foram submetidos à prova de FP e à mensuração da FMR. Para tanto, a ordem de coleta destas medidas foi procedida de forma aleatória. Como medida de controle, aqueles que apresentaram no dia da coleta valores de pressão arterial diferente dos valores recomendados pela Sociedade Brasileira de Cardiologia<sup>119</sup>, e que apresentaram gripe, resfriado, bronquite ou pneumonia três semanas antecedentes a coleta, tiveram sua data de prova de FP e mensuração de FMR reagendadas.

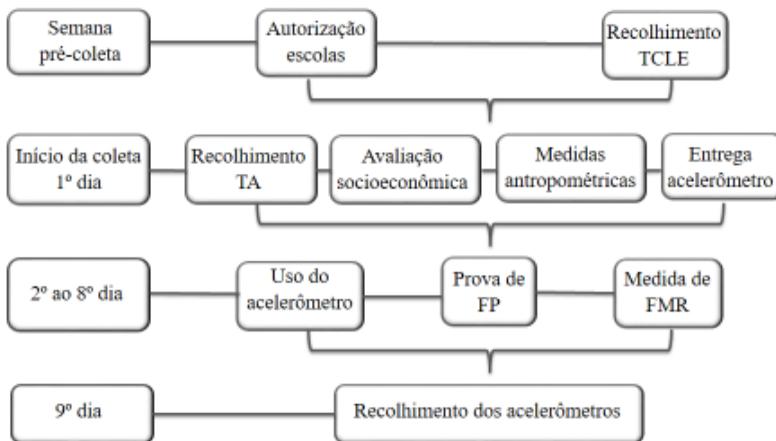
Durante a prova de FP, os adolescentes estiveram na posição sentada, com as costas apoiadas na cadeira e utilizaram um clipe nasal. Foi solicitado ao aluno uma expiração forçada em um bocal descartável, que repetiu-se por pelo menos três, mas não mais do que oito ensaios por teste para obter melhor curva fluxo-volume. Entre cada manobra houve o intervalo de um minuto de descanso, considerando êxito no teste após 3 curvas aceitáveis e duas reprodutíveis<sup>120</sup>. Foram adotados os critérios de aceitação e reprodutibilidade, assim como a gradação de qualidade da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia<sup>69; 91</sup>.

Para mensurar a FMR, foi utilizado um manovacuômetro digital conectado a um bocal achatado de plástico rígido, com um orifício de 2 mm de diâmetro para dissipar pressões adicionais causadas pela contração dos músculos da face. O participante realizou o sorteio das PRM ( $P_{Med_{MÁX\_PI máx}}$  e  $P_{Med_{MÁX\_PE máx}}$ ) para definir qual seria realizada primeiro. Antecedendo a coleta da medida de  $P_{Med_{MÁX\_PI máx}}$  e  $P_{Med_{MÁX\_PE máx}}$ , foi dado um comando para que o indivíduo respirasse normalmente por três ciclos consecutivos em nível de volume corrente (VC). Em seguida, para  $P_{Med_{MÁX\_PI máx}}$  o participante realizou uma expiração máxima seguida de uma inspiração máxima, sendo este último o momento em que o avaliador ocluiu o orifício que conecta o sistema com o ar ambiente. Para coleta desta variável o seguinte comando verbal foi dado ao adolescente: “ponha o ar para fora, ponha o ar para dentro, PONHA TODO O AR PARA FORA, ENCHA O PEITO DE AR”. Precedido de três ciclos de respiração em nível de VC, a  $P_{Med_{MÁX\_PE máx}}$  deu-se após uma inspiração máxima seguida de uma expiração máxima, e neste último momento além da oclusão do orifício que conecta o sistema com o ar ambiente, o avaliador sustentou as bochechas do aluno para proporcionar menor perda de pressão devido a

complacência da cavidade oral. Para coleta desta variável o seguinte comando foi dado: “ponha o ar pra dentro, ponha o ar pra fora, ENCHA O PEITO DE AR, SOPRE COM FORÇA. Entre cada manobra houve o intervalo de um minuto de descanso, considerando êxito no teste após 3 curvas aceitáveis e duas reprodutíveis, com registro daquela de maior valor”<sup>84; 93</sup>.

Tanto para o teste de FP quanto para a medida da FMR ( $P_{Med_{MÁX\_PI_{máx}}$  e  $P_{Med_{MÁX\_PE_{máx}}$ ) os alunos receberam encorajamento verbal, bem como entre cada teste realizou-se um intervalo de cinco minutos de descanso. Como forma de monitoramento da estabilidade hemodinâmica dos participantes, previamente ao início dos testes, no intervalo entre eles e após a realização dos mesmos os sinais vitais (FC, FR,  $SpO_2$ ) foram aferidos. Durante toda a coleta, os dados vitais mantiveram-se próximos aos valores basais. Após o cumprimento de todas as fases de coleta um parecer de pesquisa contendo o resultado dos exames realizados pelos alunos foi encaminhado aos pais ou responsáveis (APÊNDICE H). O processo de coletas está sumarizado na Figura 10:

Figura 10 - Fluxograma do processo de coleta.



Fonte: Elaborada pelo autor.

### 3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, utilizou-se estatística descritiva. As variáveis contínuas foram apresentadas como média e desvio-padrão ou em

mediana e intervalo interquartilico e as variáveis categóricas como frequências relativas. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk

Para a comparação das variáveis contínuas entre os sexos, utilizou-se teste t para amostras independentes ou teste de Mann-Whitney U. Para as variáveis categóricas, foi utilizado o teste de Qui-quadrado.

Para determinar a relação entre os dados de AF (tempo gasto em atividades de intensidade leve, moderada a vigorosa e vigorosa) e os parâmetros da FP e a FMR, foi utilizada análise univariada (correlação de Spearman) seguida de regressão linear múltipla. Todos os pressupostos para esta análise foram testados<sup>121</sup>. Foi realizada transformação logarítmica para a variável PFE uma vez que o pressuposto de normalidade dos resíduos não foi atendido. As seguintes variáveis de ajuste foram consideradas na construção do modelo de regressão para as variáveis relativas à FP: idade, sexo e estatura do adolescente e estatura da mãe<sup>31; 32; 33; 34; 35; 77</sup>. Para os parâmetros de FMR, foram considerados para o ajuste a idade, o sexo, a massa corporal e a estatura do adolescente<sup>122; 123; 124</sup>. Além disso, tanto para FP como para FMR, a variável tempo gasto em AFMV também foi considerada como ajuste no modelo usado para avaliar a associação entre esses parâmetros e AFL.

Adicionalmente, os valores médios dos parâmetros de FP e FMR foram comparados pelo teste One-Way ANCOVA, de acordo com o nível de AF, categorizada em tercís, como inferior, médio e superior, para AFL (inferior: < 182,81; médio: 182,81 – 219,78; superior: > 219,78 min/dia), para AFMV (inferior: < 26,48; médio: 26,48 – 40,38; superior: > 40,38 min/dia) e AFV: (inferior: < 3,52; médio: 3,52 – 11,70; superior: > 11,70 min/dia). Para esta análise, foram consideradas as mesmas variáveis de ajuste utilizadas na análise de regressão.

Todas as análises foram realizadas no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS Version 17.0 for Windows) e foi considerado significativo  $p < 0,05$ .

### 3.8 ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa está fundamentada nos princípios éticos, com base na Resolução n° 466 de 12 de dezembro de 2012<sup>125</sup>, do Conselho Nacional de Saúde. Ela foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) sob o número CAAE 66721517.2.0000.0121 (ANEXO B) e recebeu anuência da Gerência Regional de Educação (GERED) (ANEXO C) para sua aplicação nas escolas públicas do município de Araranguá.



## REFERÊNCIAS

- 1 CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and Physical Fitness: definitions and distinctions for health-related Research. **Public Health Reports**, v. 100, n. 2, p. 126-131, 1985.
- 2 WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Atividade Física**. Folha Informativa Nº 385. 2014. Disponível em:< <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> >. Acesso em: 10 maio 2018.
- 3 CHEN, L. J.; HAASE, A. M.; FOX, K. R. Physical activity among adolescents in Taiwan. **Asia Pac J Clin Nutr**, v. 16, n. 2, p. 354-61, 2007.
- 4 DUMITH, S. C. Atividade física e sedentarismo: diferenciação e proposta de nomenclatura. **Rev Bras Ativ Fís Saúde**, v. 15, n. 4, p. 253-4, 2010.
- 5 FARÍAS JÚNIOR, J. C. Atividade física e comportamento sedentário: estamos caminhando para uma mudança de paradigma? **Revista Brasileira Atividade física e Saúde**, v. 16, n. 4, p. 279-280, 2011.
- 6 HALLAL, P. C. et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 247-57, 2012.
- 7 SILVA, T. et al. Associação entre atividade física e tempo de tela com o nível socioeconômico em adolescentes. **Rev Bras Ativ Fís Saúde**, v. 20, n. 5, p. 503-13, 2016.
- 8 EKELUND, U. et al. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. **Jama**, v. 307, n. 7, p. 704-12, 2012.
- 9 CARSON, V. et al. Light-intensity physical activity and cardiometabolic biomarkers in US adolescents. **PLoS One**, v. 8, n. 8, p. e71417, 2013.

- 10 CESA, C. C. et al. Physical activity and cardiovascular risk factors in children: meta-analysis of randomized clinical trials. **Prev Med**, v. 69, p. 54-62, 2014.
- 11 TENÓRIO, M. C. M. et al. Physical activity and sedentary behavior among adolescent high school students. **Rev bras Epidemiol**, v. 13, n. 1, p. 105-17, 2010.
- 12 KNUTH, A. G. et al. Practice of physical activity and sedentarism among Brazilians: results of the National Household Sample Survey - 2008. **Ciênc Saúde Coletiva**. v. 16, n. 9, p. 3697-705, 2011.
- 13 COSTA, J. L. D.; TIGGEMANN, C. L.; DIAS, C. P. Qualidade de vida, nível de atividade física e mobilidade funcional entre idosos institucionalizados e domiciliados. **Rev. Bras. Ciênc. Saúde**, v. 22, n. 1, p. 73-8, 2018.
- 14 VITÓRIO, V. M. et al. Fatores associados ao nível de atividade física entre idosos asilares. **Estud Interdiscipl Envelhec**, v. 17, n. 1, p. 75-89, 2012.
- 15 FARIA, F. R.; CANABRAVA, K. R.; AMORIM, P. R. Nível de atividade física durante o recreio escolar em escola pública e particular. **Rev. Bras. Ciênc. Mov**, v. 21, n. 1, p. 90-7, 2013.
- 16 WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status: The use and interpretation of anthropometry**. Report of a WHO Expert Committee. Geneva, 1995.
- 17 LEBLANC, A. G.; JANSSEN, I. Difference between self-reported and accelerometer measured moderate-to-vigorous physical activity in youth. **Pediatr Exerc Sci**, v. 22, n. 4, p. 523-34, 2010.
- 18 BRADLEE, M. L. et al. Eating patterns and lipid levels in older adolescent girls. **Nutr Metab Cardiovasc Dis**, v. 23, n. 3, p. 196-204, 2013.

- 19 PEREIRA, K. A. S. et al. Fatores de risco e proteção contra doenças crônicas não transmissíveis entre adolescentes. **Rev. Bras. Promoç. Saúde (Impr.)**, v. 30, n. 2, p. 205-12, 2017.
- 20 GRØNTVED, A.; HU, F. B. Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a meta-analysis. **JAMA**, v. 305, n. 23, p. 2448-55, 2011.
- 21 FORD, E. S.; CASPERSEN, C. J. Sedentary behaviour and cardiovascular disease: a review of prospective studies. **Int J Epidemiol**, v. 41, n. 5, p. 1338-53, May. 2012.
- 22 PIERCE, R. Spirometry: an essential clinical measurement. **Aust Fam Physician**, v. 34, n. 7, p. 535-9, Jul. 2005.
- 23 FROSTAD, A. et al. Respiratory symptoms as predictors of all-cause mortality in an urban community: a 30-year follow-up. **J Intern Med**, v. 259, n. 5, p. 520-9, Mar. 2006.
- 24 MÉSZÁROS, D. et al. Poor lung function and tonsillectomy in childhood are associated with mortality from age 18 to 44. **Respir Med**, v. 104, n. 6, p. 808-15, June 2010.
- 25 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, n. 5 Pt 1, p. 1459-64, Nov. 1998.
- 26 NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz J Med Biol Res**, v. 32, n. 6, p. 719-27, June. 1999.
- 27 RASMUSSEN, F. et al. Low physical fitness in childhood is associated with the development of asthma in young adulthood: the Odense schoolchild study. **Eur Respir J**, v. 16, n. 5, p. 866-70, Nov. 2000.
- 28 CHENG, Y. J. et al. Effects of physical activity on exercise tests and respiratory function. **Br J Sports Med**, v. 37, n. 6, p. 521-8, Dec. 2003.

- 29 SHERRIFF, A. et al. Association of duration of television viewing in early childhood with the subsequent development of asthma. **Thorax**, v. 64, n. 4, p. 321-5, Mar. 2009.
- 30 WILLEBOORDSE, M. et al. Associations between asthma, overweight and physical activity in children: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, v. 1, n. 16, p. 919, Sep. 2016.
- 31 MENEZES, A. M. et al. Physical activity and lung function in adolescents: the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort study. **J Adolesc Health**, v. 51, n. 6 Suppl, p. S27-31, Dec. 2012.
- 32 SILVA, B. G. et al. Physical Activity in Early Adolescence and Pulmonary Function Gain From 15 to 18 Years of Age in a Birth Cohort in Brazil. **J Phys Act Health**, v. 13, n. 11, p. 1164-73, Nov. 2016.
- 33 TRABELSI, Y. et al. Factors affecting the development of lung function in Tunisian children. **Am J Hum Biol**, v. 20, n. 6, p. 716-25, Nov./Dec. 2008.
- 34 EISENMANN, J. C. et al. Physical Activity and Pulmonary Function in Youth: The Quebec Family Study. **Pediatric Exercise Science**, v. 11, n. 3, p. 208-17, Aug. 1999.
- 35 SMITH, M. P. et al. Physical activity is not associated with spirometric indices in lung-healthy German youth. **Eur Respir J**, v. 48, n. 2, p. 428-40, Aug. 2016.
- 36 WILLIAMS, P. E.; GOLDSPINK, G. Changes in sarcomere length and physiological properties in immobilized muscle. **J Anat**, v. 127, n. Pt 3, p. 459-68, Dec. 1978.
- 37 AMERICAN THORACIC SOCIETY/EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY (ATS/ERS). **Statement on respiratory muscle testing**. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 166, n. 4, p. 518-624, Aug. 2002.
- 38 JANSSENS, J. P.; PACHE, J. C.; NICOD, L. P. Physiological changes in respiratory function associated with ageing. **Eur Respir J**, v. 13, n. 1, p. 197-205, Jan. 1999.

- 39 SUMMERHILL, E. M. et al. Respiratory muscle strength in the physically active elderly. **Lung**, v. 185, n. 6, p. 315-20, Dec. 2007.
- 40 CHAVES, G. S. S. et al. Pressões respiratórias máximas de adolescentes brasileiros com diferentes níveis de atividade física. **ConScientiae Saúde**, v. 12, n. 2, p. 274-81, Jun. 2013.
- 41 HEINZMANN-FILHO, J. P. et al. Inspiratory muscle function in asthmatic and healthy subjects: influence of age, nutrition and physical activity. **J Asthma**, v. 53, n. 9, p. 893-9, Nov. 2016.
- 42 HASKELL, W. L. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Med Sci Sports Exerc**, v. 39, n. 8, p. 1423-34, Aug. 2007.
- 43 LAGERROS, Y. T.; LAGIOU, P. Assessment of physical activity and energy expenditure in epidemiological research of chronic diseases. **Eur J Epidemiol**, v. 22, n. 6, p. 353-62, Jun. 2007.
- 44 GUERRA, P. H.; SILVEIRA, J. A.; SALVADOR, E. P. Physical activity and nutrition education at the school environment aimed at preventing childhood obesity: evidence from systematic reviews. **J Pediatr**, v. 92, n. 1, p. 15-23, Jan./Feb. 2016.
- 45 DUMITH, S. C. Physical activity in Brazil: a systematic review. **Cad Saúde Pública**, v. 25, n. 3, p. S415-S426, 2009.
- 46 TASSITANO, R. M. et al. Atividade física em adolescentes brasileiros: uma revisão sistemática. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 9, n. 1, p. 55-60, 2007.
- 47 BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil**. Brasília: MINISTÉRIO,

2011. Disponível em:< <http://portalms.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-de-doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/plano-de-acoes-estrategicas-para-o-enfrentamento-das-doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt>>. Acesso em: 05 maio 2018.

- 48 DIAS, D. F. et al. Comparação da aptidão física relacionada à saúde de adultos de diferentes faixas etárias. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 10, n. 2, p. 123-8, 2008.
- 49 DUNCAN, B. B. et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. **Rev. Saúde Pública**, v. 46, n. suppl.1, p. 126-34, Dec. 2012.
- 50 MARTÍNEZ-GÓMEZ, D. et al. Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. **Rev Esp Salud Publica**, v. 83, n. 3, p. 427-39, May./Jun. 2009.
- 51 FARIAS JÚNIOR, J. C. D. et al. Health risk behaviors among adolescents in the south of Brazil: prevalence and associated factors. **Rev Panam Salud Publica**, v. 25, n. 4, p. 344-352, Apr. 2009.
- 52 REIS, R. S.; PETROSKI, E. L.; LOPES, A. D. S. Medidas da atividade física: revisão de métodos. **Rev bras cineantropom desempenho hum**, v. 2, n. 1, p. 89-96, 2000.
- 53 SIRARD, J. R.; PATE, R. R. Physical activity assessment in children and adolescents. **Sports Med**, v. 31, n. 6, p. 439-54, 2001.
- 54 HASKELL, W. L.; KIERNAN, M. Methodologic issues in measuring physical activity and physical fitness when evaluating the role of dietary supplements for physically active people. **Am J Clin Nutr**, v. 72, n. 2 Suppl, p. 541S-50S, 2000.
- 55 LAMONTE, M. J.; AINSWORTH, B. E. Quantifying energy expenditure and physical activity in the context of dose response. **Med Sci Sports Exerc**, v. 33, n. 6 Suppl, p. S370-8, Jun. 2001.

- 56 TROIANO, R. P. et al. Physical activity in the United States measured by accelerometer. **Med Sci Sports Exerc**, v. 40, n. 1, p. 181-8, Jan. 2008.
- 57 BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2012 (PeNSE)**. Rio de Janeiro, 2012. 256 p.
- 58 DUMITH, S. C. et al. Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. **Int J Epidemiol**, v. 40, n. 3, p. 685-98, Jun. 2011.
- 59 SANTOS, G. et al. Atividade física em adolescentes: uma comparação entre os sexos, faixas etárias e classes econômicas. **Rev Bras Ativ Fís Saúde**, v. 19, n. 4, p. 455-64, Jul. 2014.
- 60 OLIVEIRA, C. L. D. et al. Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência. **Rev Nutrição**, v. 17, n. 2, p. 237-45, Abr. 2004.
- 61 SOUZA, C. O.; SILVA, R. C. R. Factors associated with excess weight in brazilian children and adolescents: review. **Nutrire Rev Soc Bras Aliment Nutr**, v. 34, n. 3, p. 201-16, 2009.
- 62 MINGHELLI, B.; OLIVEIRA, R.; NUNES, C. Association of obesity with chronic disease and musculoskeletal factors. **Rev Assoc Med Bras (1992)**, v. 61, n. 4, p. 347-54, Aug. 2015.
- 63 CORDOVA, A. et al. Physical activity and cardiovascular risk factors in Spanish children aged 11-13 years. **Rev Esp Cardiol (Engl Ed)**, v. 65, n. 7, p. 620-6, Jul. 2012.
- 64 DOBBINS, M. et al. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6-18. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 21, n. 1, p. CD007651, Jan. 2009.
- 65 SCHUH, D. S. et al. Escola Saudável é mais Feliz: Design e Protocolo de um Ensaio Clínico Randomizado Desenvolvido

para Prevenir o Ganho de Peso em Crianças. **Arq Bras Cardiol**, v. 108, n. 6, p. 501-507, Sep. 2017.

- 66 ZAHND, W. E. et al. Implementing a Nutrition and Physical Activity Curriculum in Head Start Through an Academic-Community Partnership. **J Sch Health**, v. 87, n. 6, p. 465-73, Jun. 2017.
- 67 NEAS, L. M.; SCHWARTZ, J. Pulmonary function levels as predictors of mortality in a national sample of US adults. **Am J Epidemiol**, v. 147, n. 11, p. 1011-8, 1998.
- 68 HIGGINS, M. W.; KELLER, J. B. Predictors of mortality in the adult population of Tecumseh. **Arch Environ Health**, v. 21, n. 3, p. 418-24, Sep. 1970.
- 69 PEREIRA, C. A. C. Espirometria. In: Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. **J Pneumol**, v. 28, n. Supl 3, p. 1-82, Out. 2002.
- 70 MENEZES, A. M. B. et al. FEV<sub>1</sub> Is a Better Predictor of Mortality than FVC: The PLATINO Cohort Study. **PLoS One**, v. 9, n. 10, p. 1-10, Oct. 2014.
- 71 KNUIMAN, M. W. et al. Lung function, respiratory symptoms, and mortality: results from the Busselton Health Study. **Ann Epidemiol**, v. 9, n. 5, p. 297-306, Jul. 1999.
- 72 HEBERT, J. R.; PEDNEKAR, M. S.; GUPTA, P. C. Forced expiratory volume predicts all-cause and cancer mortality in Mumbai, India: results from a population-based cohort study. **Int J Epidemiol**, v. 39, n. 6, p. 1619-27, Dec. 2010.
- 73 BURCHFIEL, C. M. et al. Factors associated with variations in pulmonary function among elderly Japanese-American men. **Chest**, v. 112, n. 1, p. 87-97, Jul. 1997.
- 74 TIEP, B. L. Disease management of COPD with pulmonary rehabilitation. **Chest**, v. 112, n. 6, p. 1630-56, Dec. 1997.

- 75 SCHNEIDERMAN, J. E. et al. Longitudinal relationship between physical activity and lung health in patients with cystic fibrosis. **Eur Respir J**, v. 43, n. 3, p. 817-23, Mar. 2014.
- 76 TAGER, I. B. et al. Effect of cigarette smoking on the pulmonary function of children and adolescents. **Am Rev Respir Dis**, v. 131, n. 5, p. 752-9, May. 1985.
- 77 TWISK, J. W. et al. Tracking of lung function parameters and the longitudinal relationship with lifestyle. **Eur Respir J**, v. 12, n. 3, p. 627-34, Sept, 1998.
- 78 BERNTSEN, S. et al. Lung Function Increases With Increasing Level of Physical Activity in School Children. **Pediatric Exercise Science**, v. 20, n. 4, p. 402-10, Nov. 2008.
- 79 FANTA, C. H.; LEITH, D. E.; BROWN, R. Maximal shortening of inspiratory muscles: effect of training. **J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol**, v. 54, n. 6, p. 1618-23, Jun. 1983.
- 80 BERRY, J. K. et al. Respiratory muscle strength in older adults. **Nurs Res**, v. 45, n. 3, p. 154-9, May./Jun. 1996.
- 81 THAMAN, R. G.; ARORA, A.; BACHHEL, R. Effect of Physical Training on Pulmonary Function Tests in Border Security Force Trainees of India. **Journal of Life Sciences**, v. 2; n. 1, p. 11-5, Sep. 2010.
- 82 ALVES, C.; LIMA, R. V. B. Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. **Rev. Paul. Pediatr**, v. 26, n. 4, p. 383-91, Jun. 2018.
- 83 TOMALAK, W.; POGORZELSKI, A.; PRUSAK, J. Normal values for maximal static inspiratory and expiratory pressures in healthy children. **Pediatr Pulmonol**, v. 34, n. 1, p. 42-6, Jul. 2002.
- 84 SOUZA, R. B. Pressões Respiratórias Estáticas Máximas. **J Bras Pneumol**, v. 28, n. 3, p. S155-S165, Out. 2002.

- 85 BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Estatística Brasil/Santa Catarina/Araranguá/Panorama**. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/ararangua/panorama>>. Acesso em: 30 abril 2018.
- 86 PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Relatório do Desenvolvimento Humano. **A Ascensão do Sul: Progresso Humano num Mundo Diversificado**. New York, USA, 2013. 224 p.
- 87 MUNRO, B. H. Regression. In: MUNRO, B. H. (ED.). **Statistical Methods for Health Care Research**. 4 Ed. Philadelphia, 2000. cap. 11, p.245-270.
- 88 DAVISON, K. K. et al. Why are early maturing girls less active? Links between pubertal development, psychological well-being, and physical activity among girls at ages 11 and 13. **Soc Sci Med**, v. 64, n. 12, p. 2391-404, Jun. 2007.
- 89 RÉ, A. H. N. et al. Relationship between physical growth, motor performance, biological maturation and chronological age in boys. **Rev Bras Educ Fís Esporte**, v. 19, n. 2, p. 153-62, Jan. 2005.
- 90 WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Growth Reference 5-19 Years**. 2018. Disponível em:<[http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/)>. Acesso em: 10 maio 2018.
- 91 SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA (SBPT). Consensos e Diretrizes Internacionais. 2018. Disponível em: <<https://sbpt.org.br/>>. Acesso em: 13 mar. 2018.
- 92 MALLOZI, M. C. **Valores de referência para espirometria em crianças e adolescentes, calculados a partir de uma amostra da cidade de São Paulo**. 1995. 78 f. Tese (Doutorado

em Medicina) - Área de Pediatria, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1995.

- 93 AMERICAN THORACIC SOCIETY/EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY (ATS/ERS). **Statement on respiratory muscle testing**. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 166, n. 4, p. 518-624, Aug. 2002.
- 94 FERREIRA, J. L. et al. Maximum respiratory pressure measuring system: calibration and evaluation of uncertainty. **Sba Controle & Automação**, v. 21, n. 6, p. 588-597, Dec. 2010.
- 95 HAMNEGARD, C. H. et al. Portable measurement of maximum mouth pressures. **Eur Respir J**, v. 7, n. 2, p. 398-401, Feb. 1994.
- 96 EVANS, J. A.; WHITELAW, W. A. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. **Respir Care**, v. 54, n. 10, p. 1348-59, Oct. 2009.
- 97 MONTEMEZZO, D. et al. Relationship between maximum mean pressure and peak pressure obtained by digital manometer during maximal respiratory pressure. **Jour resp cardiov phyther**, v. 1, n. 1, p. 9-15, Mar. 2012.
- 98 LANZA, F. C. et al. Reference Equation for Respiratory Pressures in Pediatric Population: A Multicenter Study. **PLoS One**, v. 10, n. 8, p. e0135662, Aug. 2015.
- 99 SASAKI, Jeffer; SILVA, Kelly; COSTA, Bruno. **Uso de acelerômetros para mensurar atividade física e comportamento sedentário: O que precisamos saber?** 1. ed. Florianópolis: Midiograf; 2018. 123 p.
- 100 OJIAMBO, R. et al. Validity of hip-mounted uniaxial accelerometry with heart-rate monitoring vs. triaxial accelerometry in the assessment of free-living energy expenditure in young children: the IDEFICS Validation Study. **J Appl Physiol (1985)**, v. 113, n. 10, p. 1530-6, Nov. 2012.

- 101 O'DONOVAN, G. et al. Objectively measured physical activity, cardiorespiratory fitness and cardiometabolic risk factors in the Health Survey for England. **Prev Med**, v. 57, n. 3, p. 201-5, Sep. 2013.
- 102 HEARST, M. O. et al. Comparison of 3 measures of physical activity and associations with blood pressure, HDL, and body composition in a sample of adolescents. **J Phys Act Health**, v. 9, n. 1, p. 78-85, Jan. 2012.
- 103 REICHERT, F. F. et al. A methodological model for collecting high-quality data on physical activity in developing settings-the experience of the 1993 Pelotas (Brazil) Birth Cohort study. **J Phys Act Health**, v. 6, n. 3, p. 360-6, May. 2009.
- 104 DE VRIES, S. I. et al. Validity and reproducibility of motion sensors in youth: a systematic update. **Med Sci Sports Exerc**, v. 41, n. 4, p. 818-27, Apr. 2009.
- 105 PLASQUI, G.; WESTERTERP, K. R. Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water. **Obesity (Silver Spring)**, v. 15, n. 10, p. 2371-9, Oct. 2007.
- 106 PUYAU, M. R. et al. Validation and calibration of physical activity monitors in children. **Obes Res**, v. 10, n. 3, p. 150-7, Mar. 2002.
- 107 YNGVE, A. et al. Effect of monitor placement and of activity setting on the MTI accelerometer output. **Med Sci Sports Exerc**, v. 35, n. 2, p. 320-6, Feb. 2003.
- 108 MATTHEW, C. E. Calibration of accelerometer output for adults. **Med Sci Sports Exerc**, v. 37, n. 11 Suppl, p. S512-22, Nov. 2005.
- 109 TROST, S. G.; MCIVER, K. L.; PATE, R. R. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. **Med Sci Sports Exerc**, v. 37, n. 11 Suppl, p. S531-43, Nov. 2005.

- 110 CAIN, K. L. et al. Using accelerometers in youth physical activity studies: a review of methods. **J Phys Act Health**, v. 10, n. 3, p. 437-50, 2013.
- 111 TROST, S. G. et al. Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n. 7, p. 1360-8, Jul. 2011.
- 112 MATTHEWS, C. E. et al. Best practices for using physical activity monitors in population-based research. **Med Sci Sports Exerc**, v. 44, n. 1 Suppl, p. S68-76, Jan. 2012.
- 113 EVENSON, K. R. et al. Calibration of two objective measures of physical activity for children. **J Sports Sci**, v. 26, n. 14, p. 1557-65, Dec. 2008.
- 114 ROMANZINI, M.; PETROSKI, E. L.; REICHERT, F. F. Accelerometers thresholds to estimate physical activity intensity in children and adolescents: a systematic review. **Rev bras cineantropom desempenho hum**, v. 14, n. 1, p. 101-13, Sep. 2012.
- 115 BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Características étnico-raciais da população: classificações e identidades**. Rio de Janeiro, 2013. 208 p.
- 116 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA (ABEP). Critério de Classificação Econômica Brasil. **Critério Brasil 2015 e atualização da distribuição de classes para 2016**. 2016. 6 p.
- 117 NICKERSON, B. G.; SARKISIAN, C.; TREMPER, K. Bias and precision of pulse oximeters and arterial oximeters. **Chest**, v. 93, n. 3, p. 515-7, Mar. 1988.
- 118 BRITTO, Raquel; BRANT, Tereza; PARREIRA, Verônica. **Recursos Manuais e Instrumentais em Fisioterapia Respiratória**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2014. 343 p.

- 119 SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Arq Bras Cardiol**, v. 107, n. 3, p. 103, 2016.
- 120 MILLER, M. R. et al. Standardisation of spirometry. **Eur Respir J**, v. 26, n. 2, p. 319-38, Aug. 2005.
- 121 PORTNEY; Leslie; WATKINS, Mary. **Foundations of clinical research applications to practice portner**. 2 ed. New Jersey: Pearson Education, 2000.
- 122 WILSON, S. H. et al. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. **Thorax**, v. 39, n. 7, p. 535-8, Jul. 1984.
- 123 MENDES, T. F. C. et al. Prediction equations for maximal respiratory pressures of Brazilian adolescents. **Braz J Phys Ther**, v. 17, n. 3, p. 218-26, May./Jun. 2013.
- 124 SIMÕES, R. P. et al. Maximal respiratory pressure in healthy 20 to 89 year-old sedentary individuals of central São Paulo State. **Rev Bras Fisioter**, v. 14, n. 1, p. 60-7, Jan./Feb. 2010.
- 125 PLENÁRIO DO CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. **Diretrizes e Normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos**. Brasília, 13 jun. 2013; Seção 1.

## **ARTIGO - O nível de atividade física influencia a função pulmonar e a força dos músculos respiratórios de adolescentes escolares?**

**Título resumido:** Atividade física, função pulmonar e força dos músculos respiratórios em adolescentes

Susana C. Aguiar<sup>1</sup>; Danielle S. R. Vieira<sup>2</sup>; Viviane M. Caceres<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Discente do Programa de Pós Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGCR-UFSC), Araranguá, SC, Brasil.*

<sup>2</sup>*Docente do Programa de Pós Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGCR-UFSC), Araranguá, SC, Brasil.*

### **Correspondência**

E-mail: susij\_aguiar@hotmail.com

E-mail: danielle.vieira@ufsc.br

### **Currículo Lattes**

URL: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4296409E5>

URL: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4736396U0>

**Contribuição específica de cada autor para o estudo:** SCA: elaboração do estudo, coleta de dados, tabulação e interpretação dos dados, redação; DSRV: elaboração do estudo, análise estatística e interpretação dos resultados, redação, conceito intelectual, VMC: análise estatística, interpretação dos resultados e redação.

**Declaração de conflitos de interesse:** nada a declarar

### **Autor correspondente**

Danielle Soares Rocha Vieira

Endereço Profissional: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Campus Araranguá / SC. Rodovia Governador Jorge Lacerda, nº 3201 – Km 35,4. Bairro Jardim das Avenidas. CEP: 88906-072.

E-mail: [danielle.vieira@ufsc.br](mailto:danielle.vieira@ufsc.br)

**Fonte de financiamento:** A discente Susana da Costa Aguiar foi bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e atualmente do Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina (UNIEDU). A Profa. Dra. Danielle Soares Rocha Vieira recebeu financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Chamada MCTI/CNPQ/UNIVERSAL 14/2014 - Processo 456567/2014-3.

**Contagem de palavras do texto principal:** 3.487 palavras.

**Contagem de palavras no resumo:** 247 palavras.

**Número de tabelas e figuras:** 2 tabelas e 2 figura

---

Este artigo será submetido ao *Jornal de Pediatria* cujas normas encontram-se no anexo D.



## Resumo

**Objetivo:** Verificar a influência de diferentes níveis de atividade física (AF) sobre a FP e a FMR de adolescentes.

**Método:** Estudo transversal com 95 adolescentes com idade de 15 a 18 anos, recrutados de forma aleatorizada a partir de levantamento epidemiológico realizado nas cinco escolas públicas do município. Utilizou-se acelerômetro para medir os níveis de AF leve (AFL), moderada a vigorosa (AFMV) e vigorosa (AFV). Por meio de espirometria, mensurou-se volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ); capacidade vital forçada (CVF); fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da CVF ( $FEF_{25-75\%}$ ) e pico de fluxo expiratório (PFE). Um manovacuômetro digital foi utilizado para medir pressão média máxima referente ao teste pressão inspiratória máxima ( $P_{Med_{MÁX\_PI_{máx}}}$ ) e pressão expiratória máxima ( $P_{Med_{MÁX\_PE_{máx}}}$ ). A relação entre AF e FP e FMR foi determinada por análise univariada seguida de regressão linear múltipla ajustada ( $p < 0,05$ ).

**Resultados:** Houve predomínio do tempo despendido em AFL e 15,80% dos participantes alcançaram o tempo recomendado para AFMV. Apesar das correlações significativas e de baixa magnitude observadas entre AFMV e AFV com  $VEF_1$ , CVF, PFE,  $P_{Med_{MÁX\_PI_{máx}}}$  e  $P_{Med_{MÁX\_PE_{máx}}}$ , na análise multivariada não foram obtidas associações estatisticamente significativas entre os níveis de AF e os parâmetros de FP e FMR.

**Conclusão:** Observou-se predomínio da AFL e uma pequena parte da amostra alcançou o tempo mínimo recomendado de AFMV. Não houve influência da AF sobre a FP e a FMR, o que pode ser reflexo da baixa taxa de adolescentes que despenderam seu tempo em níveis mais elevados de AF.

**Palavras-chave:** Adolescente; Atividade motora; Espirometria; Testes de função respiratória; Músculos respiratórios.



## Abstract

**Objective:** To verify the influence of different levels of physical activity (PA) on the PF and the RMS of adolescents.

**Method:** Cross-sectional study with 95 adolescents aged 15 to 18 years, recruited randomly from an epidemiological survey carried out in five public schools in the city. An accelerometer was used to measure the levels of light PA (LPA), moderate to vigorous (MVPA) and vigorous (VPA). Through forced spirometry, forced expiratory volume was measured in the first second ( $FEV_1$ ); forced vital capacity (FVC); mean forced expiratory flow between 25 and 75% of FVC ( $FEF_{25-75\%}$ ) and peak expiratory flow (PEF). A digital manovacuometer was used to measure maximal mean pressure relative to the maximal inspiratory pressure test ( $P_{Mean_{MAX\_MIP}}$ ) and maximal expiratory pressure ( $P_{Mean_{MAX\_MEP}}$ ). The relationship between PA and PF and RMS was determined by univariate analysis followed by adjusted multiple linear regression ( $p < 0.05$ ).

**Results:** The time spent in LPA was predominant and 15.79% of the participants reached the recommended time for MVPA. Despite the significant and low magnitude correlations observed between MVPA and VPA with  $FEV_1$ , FVC, PEF,  $P_{Mean_{MAX\_MIP}}$  and  $P_{Mean_{MAX\_MEP}}$ , no association was obtained in the multivariate analysis between the levels of PA and the parameters of PF and RMS.

**Conclusion:** A predominance of LPA was observed and a small part of the sample reached the minimum recommended time of MVPA. There was no influence of PA on PF and RMS, which may be a reflection of the low rate of adolescents who spent their time at higher levels of PA.

**Keywords:** Adolescent; Motor Activity; Spirometry; Respiratory Function Tests; Respiratory Muscles.



## INTRODUÇÃO

A prática de atividade física (AF) regular tem impacto positivo na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), além de favorecer o condicionamento muscular e cardiorrespiratório<sup>1; 2</sup>. Para adolescentes recomenda-se a prática diária de pelo menos 60 minutos de AF moderada a vigorosa (AFMV)<sup>1</sup>. Embora as DCNT manifestem-se na vida adulta, alguns fatores de risco para seu desenvolvimento, como o declínio no nível da AF, pode ter início na adolescência<sup>3</sup>. Dessa forma, é importante que se conheça os costumes adquiridos nesse período, pois poderão influenciar o indivíduo em seus hábitos e escolhas ao longo da vida adulta<sup>4</sup>.

Estudos demonstram o impacto positivo da AFMV sobre a saúde cardiovascular e metabólica em adolescentes<sup>5</sup>, porém seu papel sobre a função pulmonar (FP) nesta população foi pouco investigado. A mensuração da FP tem importante papel na predição da morbidade e da mortalidade e pode ser utilizada como ferramenta de avaliação de saúde. Além disso, a FP reduzida durante a infância e a adolescência representa risco aumentado de mortalidade na fase adulta<sup>6</sup>. A prática regular de AF também tem sido recomendada com o intuito de preservar a força dos músculos respiratórios (FMR), uma vez que da mesma forma que os demais músculos esqueléticos, os músculos respiratórios reagem a estímulos dados por meio do preparo físico<sup>7</sup>.

Poucos estudos investigaram a influência da AF sobre a FP<sup>8; 9; 10; 11; 12</sup> e a FMR<sup>13; 14</sup>, ainda sim com resultados controversos. Nos estudos em que se observou influência da AF sobre a FP<sup>9; 10</sup> e a FMR<sup>13</sup>, a AF foi mensurada somente por meio de autorrelato. Em outros estudos não se observou influência da AF sobre a FP<sup>8; 11; 12</sup> e a FMR<sup>14</sup>. Em dois deles<sup>8; 11</sup>, a mensuração dos níveis de AF foi feita por meio de autorrelato, e nos demais<sup>12; 14</sup> além da medida subjetiva tiveram também a AF mensurada por meio de acelerometria.

Tendo em vista que ainda pouco se sabe sobre influência da AF sobre a FP e a FMR em adolescentes e que as informações de que se tem conhecimento ainda são controversas, o objetivo deste estudo foi verificar a influência de diferentes níveis de AF sobre a FP e a FMR de adolescentes escolares.



## MÉTODOS

### Desenho do estudo e participantes

Trata-se de estudo do tipo transversal. A amostra foi composta por adolescentes regularmente matriculados nas escolas públicas estaduais do município de Araranguá, de ambos os sexos, com idade entre 15 e 18 anos, recrutados de forma aleatorizada a partir de levantamento epidemiológico prévio, levando-se em conta a quantidade de alunos, a distribuição sexo e idade de cada uma das escolas. O cálculo amostral foi realizado com base no número de variáveis independentes do modelo de regressão; o índice de tamanho de efeito ( $L=12,8$ ); tamanho de efeito moderado ( $R^2=0,13$ ); nível de significância de 5% e power de 80%. Considerando-se 10% de perda amostral, estimou-se 103 adolescentes no total. O processo de seleção está sumarizado na Figura 1.

*Inserir Figura 1 aqui*

Os seguintes critérios de inclusão foram considerados: indivíduos eutróficos ou com sobrepeso<sup>15</sup>; não apresentar deformidades acentuadas da caixa torácica e doença respiratória, cardíaca, neuro-degenerativa ou cognitiva autorrelatada; não fazer uso contínuo de corticoides orais, depressores do sistema nervoso central, barbitúricos, ou relaxantes musculares e não ser tabagista. Foi considerado como critério de exclusão não alcançar dados válidos para a acelerometria.

### Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC (CAAE 66721517.2.0000.0121). Todos os adolescentes assinaram o termo de assentimento e os pais assinaram o termo consentimento livre e esclarecido.

### Procedimento de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada de agosto a dezembro de 2017. Dividiu-se a amostra em subgrupos de 7 alunos para garantir um tempo máximo de duas semanas para coleta de todas as medidas. No primeiro dia, aplicou-se questionário de avaliação do nível socioeconômico<sup>16</sup> e autorrelato da cor da pele<sup>17</sup>. Para a medir a massa corporal e a estatura, uma balança (*Glass 200G-Tech, Porto Alegre, Brasil*) e um estadiômetro

(*Sanny, São Paulo, Brasil*) portáteis foram utilizados, com posterior classificação do índice de massa corporal (IMC) conforme os critérios da OMS<sup>15</sup>.

Em seguida, os alunos receberam o acelerômetro modelo wGT3X-BT (*ActiGraph®, Florida, EUA*), assim como orientações de uso e de todos os procedimentos de coleta de forma verbal e por escrito. Cada participante foi orientado a utilizá-lo por 7 dias consecutivos posicionado com monitor no lado direito do quadril, alinhado com a axila e o joelho, com orientação de somente retirá-lo em atividades aquáticas ou períodos de banho<sup>18</sup>. Receberam também um diários para ser preenchidos com relatos de períodos de não utilização do instrumento. Os dados foram coletados com frequência de amostragem de 30 Hz e analisados com *epoch* de 15 segundos usando os pontos de corte de Evenson *et al.*<sup>19</sup>. Períodos com mais de 20 minutos consecutivos com registro de zero contagens (com uma tolerância de pico de 2 minutos) foram excluídos. Os dados foram considerados válidos quando os participantes apresentaram 10 horas ou mais por dia de uso durante pelo menos 4 dias, incluindo 1 dia de final de semana<sup>18</sup>. Os dados foram analisados por meio do software ActiLife (versão 6.9.3). Com base na média de uso da amostra, calculou-se os minutos ponderados de AF em cada uma das intensidades e classificou-se os indivíduos em ativos ou insuficientemente ativos<sup>1</sup>.

Para a prova de FP, utilizou-se um espirômetro portátil (*Spiro USB, San Diego, Califórnia, EUA*). Os participantes previamente orientados<sup>20</sup> repousaram de 5 a 10 minutos antes do teste. Foram seguidas as recomendações e os critérios de aceitação e reprodutibilidade da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia<sup>21</sup>. Para medir a FMR, foi utilizado um manovacuômetro digital (*NEPEB-LabCare/UFMG, Belo Horizonte, Brasil*), no qual transdutores de pressão comunicam-se com um software específico (Muscle RespCare v2.0 W10)<sup>22</sup>. O instrumento foi conectado a um bocal achatado de plástico rígido, com um orifício de 2 mm de diâmetro. Comandos verbais padronizados foram utilizados<sup>23</sup>, bem como critérios de aceitação e reprodutibilidade<sup>23; 24</sup>.

A ordem da coleta das medidas de FP e FMR foram aleatorizadas entre si e separadas por um intervalo de cinco minutos de descanso. Todos os adolescentes receberam orientações prévias à realização dos testes<sup>25; 26</sup>, os quais foram realizados por um único examinador treinado. Em todos os testes os adolescentes se mantiveram na posição sentada, com as costas apoiadas na cadeira, com utilização de um clipe nasal. Antes, durante e após os testes, foram aferidas a pressão arterial por meio de monitor de pressão arterial digital (*Omron - HEM-6122, São Paulo,*

*Brasil*), frequência cardíaca e saturação periférica da hemoglobina em oxigênio por meio de oxímetro de pulso (*Sb100 – Rossmax, Taipei, Taiwan*), e frequência respiratória por meio de cronômetro digital (*TA396 – Cronomax, China*). Durante toda a coleta, os dados vitais mantiveram-se próximos aos valores basais. Como medida de controle, aqueles que apresentaram no dia da coleta valores de pressão arterial diferente dos recomendados pela Sociedade Brasileira de Cardiologia<sup>27</sup>, bem como infecções respiratórias três semanas antecedentes à coleta, tiveram seus testes reagendados.

### **Variáveis de exposição e de desfecho**

Para AF mensurou-se a quantidade total de minutos por dia gasto em atividade física leve (AFL), AFMV e AFV<sup>19</sup>. As variáveis de desfecho para FP foram volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>), capacidade vital forçada (CVF), fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da CVF (FEF<sub>25-75%</sub>) e pico de fluxo expiratório (PFE). O cálculo do percentual previsto foi efetuado<sup>25</sup> utilizando-se as equações propostas por Mallozi<sup>28</sup>, exceto para PFE pela ausência de equação. Para a FMR as variáveis de desfecho foram a pressão média máxima do teste pressão inspiratória máxima (PMed<sub>MÁX</sub>\_PI<sub>máx</sub>) e pressão média máxima do teste pressão expiratória máxima (PMed<sub>MÁX</sub>\_PE<sub>máx</sub>)<sup>23; 24</sup>. O cálculo do percentual previsto para estas variáveis foi realizado de acordo com as equações propostas por Lanza *et al.*<sup>29</sup>.

### **Análise Estatística**

Inicialmente, utilizou-se estatística descritiva. As variáveis contínuas foram apresentadas como média e desvio-padrão ou em mediana e amplitude interquartilica e as variáveis categóricas como frequências relativas. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk.

Para a comparação das variáveis contínuas entre os sexos, utilizou-se teste t para amostras independentes ou teste de Mann-Whitney U. Para as variáveis categóricas, foi utilizado o teste de Qui-quadrado.

Para determinar a relação entre os dados de AF (AFL, AFMV, AFV) e os parâmetros da FP e a FMR, foi utilizada análise univariada (correlação de Spearman) seguida de regressão linear múltipla. Todos os pressupostos para esta análise foram testados<sup>30</sup>. Foi realizada transformação logarítmica para a variável PFE uma vez que o pressuposto de normalidade dos resíduos não foi atendido. As seguintes variáveis de

ajuste foram consideradas na construção do modelo de regressão para as variáveis relativas à FP: idade, sexo e estatura do adolescente e estatura da mãe<sup>8; 9; 10; 11; 12</sup>. Para os parâmetros de FMR, foram considerados para o ajuste a idade, sexo, massa corporal e estatura do adolescente<sup>31</sup>. Além disso, tanto para FP como para FMR, a variável tempo gasto em AFMV também foi considerada como ajuste no modelo usado para avaliar a associação entre esses parâmetros e AFL.

Adicionalmente, os valores médios dos parâmetros de FP e FMR foram comparados pelo teste One-Way ANCOVA, de acordo com o nível de AF, categorizada em tercis inferior, médio e superior: AFL (inferior: < 182,81; médio: 182,81 – 219,78; superior: > 219,78 min/dia), AFMV (inferior: < 26,48; médio: 26,48 – 40,38; superior: > 40,38 min/dia) e AFV (inferior: < 3,52; médio: 3,52 – 11,70; superior: > 11,70 min/dia). Para esta análise, foram consideradas as mesmas variáveis de ajuste utilizadas na análise de regressão.

Todas as análises foram realizadas no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS Version 17.0 for Windows) e foi considerado significativo  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Participaram do estudo 95 adolescentes (53% do sexo feminino) cuja caracterização sociodemográfica e antropométrica, bem como da aceletrometria, da FP e da FMR estão apresentadas na Tabela 1 para amostra total e para os sexos masculino e feminino.

*Inserir Tabela 1 aqui*

A média de idade da amostra foi 16 (1,0) anos, sendo que a maioria dos adolescentes de ambos os sexos foram classificados como eutróficos (87%), se autodeclararam brancos (60%) e foram classificados nos estratos “B1” e “B2” do nível socioeconômico.

Os adolescentes tiveram maior parte do tempo despendido em AFL e somente 15,80% da amostra foi classificada como suficientemente ativa, ou seja, despenderam o tempo mínimo de 60 minutos por dia em AFMV. Os meninos gastaram mais tempo em AFMV e AFV do que as meninas e também apresentaram maiores valores médios de VEF<sub>1</sub>, CVF, FEF<sub>25-75%</sub> e PFE, no entanto, essas diferenças não foram observadas nas comparações dos valores previstos.

Não houve correlação estatisticamente significativa entre o tempo médio gasto em AFL e os parâmetros de FP e FMR ( $p > 0,05$ ). Já o tempo médio gasto em AFMV apresentou correlação de baixa magnitude com os dados obtidos para VEF<sub>1</sub> ( $r = 0,25$ ,  $p = 0,006$ ), CVF ( $r = 0,24$ ,  $p = 0,008$ ), PFE ( $r = 0,26$ ,  $p = 0,005$ ) bem como para PMed<sub>MÁX</sub>\_PImáx ( $r = 0,25$ ,  $p = 0,006$ ) e PMed<sub>MÁX</sub>\_PEmáx ( $r = 0,20$ ,  $p = 0,02$ ). Resultados similares foram observados para as correlações entre o tempo em AFV e VEF<sub>1</sub> ( $r = 0,27$ ,  $p = 0,003$ ), CVF ( $r = 0,31$ ,  $p = 0,001$ ), PFE ( $r = 0,28$ ,  $p = 0,003$ ) bem como para PMed<sub>MÁX</sub>\_PImáx ( $r = 0,22$ ,  $p = 0,01$ ) e PMed<sub>MÁX</sub>\_PEmáx ( $r = 0,24$ ,  $p = 0,009$ ).

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise de regressão linear múltipla após ajuste para as variáveis de confusão. Não foram observadas associações entre os diferentes níveis de AF e os parâmetros da FP e FMR.

*Inserir Tabela 2 aqui*

A Figura 2 apresenta os resultados relativos à comparação dos parâmetros de FP e FMR de acordo com os tercís de tempo gasto nos diferentes níveis de AF. Houve diferença estatisticamente significativa para os tercís inferior e médio do tempo gasto em AFMV somente para

FEF<sub>25-75%</sub> ( $p=0,015$ ) e PFE ( $p=0,037$ ), sendo que o tercil inferior apresentou valores superiores. Em se tratando da comparação dos tercís de AFL, AFMV e AFV para as variáveis de FMR, nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada.

*Inserir Figura 2 aqui*

## DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo foram: 1) Os adolescentes apresentaram maior parte do tempo despendido em AFL; 2) Uma pequena parcela da amostra alcançou o tempo recomendado de AFMV; 3) Os meninos gastaram mais tempo em AFMV e AFV comparado as meninas; 4) Não foi observada influência estatisticamente significativa entre os diferentes níveis de AF e os parâmetros da FP e FMR.

No presente estudo observou-se alta prevalência do tempo gasto em AFL em ambos os sexos. Tal achado é similar à alguns estudos que demonstram que jovens passam a maior parte do tempo nessa forma de atividade<sup>14; 32</sup>. Adicionalmente, apenas 15,80% dos adolescentes atingiram pelos menos 60 minutos de AFMV por dia, conforme recomendação da OMS<sup>1</sup>. Consistente com estes achados, Colley *et al.*<sup>32</sup>, observaram baixa prevalência (7%) de indivíduos de 6 a 19 anos de idade que alcançaram o tempo recomendados por dia de AFMV. Além disso, o mesmo estudo mostrou um declínio do tempo despendido em AFMV com o aumento da idade ao se comparar duas amostras com faixa etária de 15 a 19 anos e de 6 a 10 anos. As principais barreiras encontradas pelo adolescente para praticar AF costumam ser falta de recursos e materiais necessários. Além disso, jovens com baixos níveis de AF, além de não acreditarem na importância da mesma, a encaram como algo que exige considerável habilidade, e ainda relataram não se sentirem competentes para tal<sup>33</sup>.

Adicionalmente, constatou-se que meninos apresentaram maior tempo gasto em AFMV e AFV, quando comparado às meninas. Esses achados corroboram com dados encontrados na literatura<sup>10; 11; 13; 32</sup> e podem ser justificados pelo fato de que jovens do sexo masculino costumam se ajustar mais confortavelmente tanto dentro como fora do período escolar à prática de AF, visto que este mesmo hábito não é tão comum entre as meninas, bem como nem sempre os tipos de AF ofertadas na escola são aquelas pelas quais as meninas apresentam preferência<sup>33</sup>.

No que diz respeito às relações entre a AF e a FP, os resultados deste estudo corroboram com aqueles encontrados por Eisenmann *et al.*<sup>11</sup>, Smith *et al.*<sup>12</sup> e Trabelsi *et al.*<sup>8</sup>. Nestes estudos o tempo gasto em AF foi autorrelata e somente em um deles<sup>12</sup>, a AF em min/dia foi mensurada por meio de acelerometria.

Nas demais pesquisas nesta mesma população<sup>9; 10</sup>, a AF foi medida por meio de autorrelato e de forma longitudinal aos 11 e 15 anos de idade<sup>9</sup> e aos 15 e 18 anos de idade<sup>10</sup>. Nestes estudos observou-se

influência positiva e estatisticamente significativa da AF sobre a FP. No estudo de Menezes *et al.*<sup>9</sup> meninas ativas no tempo de lazer aos 11 a aos 15 anos de idade apresentaram CVF e volume expiratório forçado no sexto segundo (VEF<sub>6</sub>) significativamente maiores aos 15 anos de idade. Adicionalmente, meninas que se tornaram ativas aos 15 anos também apresentaram maior PFE quando comparadas àquelas insuficientemente ativas aos 11 e aos 15 anos. No estudo de Silva *et al.*<sup>10</sup>, constatou-se que entre os meninos houve associação estatisticamente significativa entre a AF geral e no lazer e os ganhos no VEF<sub>1</sub>, CVF e PFE assim como AFV associou-se à ganhos do VEF<sub>1</sub> e da CVF entre as idades de 15 a 18 anos.

Os estudos que não encontraram influência da AF sobre a FP<sup>8: 11: 12</sup> foram realizados de forma transversal. Em contrapartida, aqueles que demonstraram algum tipo de influência da AF sobre as variáveis de FP<sup>9: 10</sup> ocorreram de forma longitudinal. Tal influência pode não ter sido encontrada neste estudo devido ao seu delineamento transversal, visto que por meio deste desenho não é possível determinar se a AF resulta em prováveis ganhos na FP ao longo do tempo.

É importante destacar que no presente estudo, foram observados resultados poucos plausíveis relativos à comparação dos tercís para FEF<sub>25-75%</sub> e PEF, em que os valores para esses parâmetros mostraram-se superiores no tercil inferior comparado ao tercil médio. Smith *et al.*<sup>12</sup> encontraram resultados similares para PFE de forma que valores superiores foram observados entre os quintis intermediários de AFMV quando comparados aos extremos. Esses achados foram atribuídos à realização de comparações múltiplas, o que pode aumentar a ocorrência do erro tipo I.

Com relação à influência da AF sobre a FMR, em se tratando da pressão inspiratória máxima (PImáx), os achados do estudo transversal de Heinzmann Filho *et al.*<sup>14</sup> corroboram com os desta pesquisa. Uma amostra composta por indivíduos com asma (N = 133) e livres de doenças (N = 181), de 6 a 18 anos de idade foi estudada. Na amostra total a AF foi medida subjetivamente e também por meio de acelerometria em uma subamostra de 30 indivíduos com asma e 30 sem asma. Não observou-se diferenças estatisticamente significativas para a PImáx entre os indivíduos ativos e insuficientemente ativos em ambos os grupo. Por outro lado, no estudo de Chaves *et al.*<sup>13</sup>, também de desenho transversal e com medida de AF por meio de questionário, as pressões respiratórias máximas foram significativamente maiores nos adolescentes classificados como ativos ou muito ativos quando comparados aos

irregularmente ativos ( $p < 0,001$ ). Porém, é importante ressaltar que neste estudo não houve ajuste dos fatores de confusão.

Em todos os estudos que investigaram a influência da AF tanto na FP quanto na FMR, a AF foi medida por meio de autorrelato<sup>8; 9; 10; 11; 12; 13; 14</sup>. Somente em dois deles<sup>12; 14</sup> a AF foi mensurada de forma objetiva e subjetiva. A avaliação de AF de forma subjetiva é um meio comumente utilizado em estudos com grandes amostras, pois é visto como uma forma prática e de baixo custo<sup>34</sup>. Porém, esse método de mensuração apresenta algumas desvantagens, tais como limitações associadas à precisão de recordação das atividades realizadas e superestimativa da intensidade e duração dos diferentes tipos de AF. Por outro lado, a medida de AF de forma direta, como no caso da acelerometria, possibilita a obtenção de medições precisas do volume, padrão, frequência, intensidade e duração da AF<sup>35</sup>.

É importante destacar que a ausência de associação entre os níveis de AF e a FP e a FMR observada no presente estudo pode ser parcialmente explicada pelo baixo percentual de indivíduos que despenderam a maior parte de seu tempo em AF de níveis mais elevados, havendo então predomínio da AFL. Além dos conceituados benefícios da AFMV à saúde, faz-se necessário também considerar as vantagens proporcionadas pela AFV<sup>36</sup>. Quanto maior o nível de AF praticada, mais se observa aumento da frequência e da amplitude da respiração<sup>37</sup> levando ao aumento da CVF, do consumo de oxigênio e da taxa de difusão. Como resultado deste mecanismo, o aumento da CVF em longo prazo pode estar relacionado à maior força da musculatura respiratória, redução do aprisionamento aéreo, melhora da complacência pulmonar e redução da resistência das vias aéreas. Por meio da AF de alta intensidade, melhoram-se os volumes pulmonares devido ao aumento da força muscular respiratória, do uso do diafragma durante a expiração, e da redução do uso de musculatura acessória<sup>38; 39</sup>.

Este estudo tem como ponto forte o fato de AF ter sido medida de forma objetiva por meio de acelerometria, o que permitiu a quantificação dos diferentes níveis de AF. Em relação à FP e FMR, todas as medidas alcançaram os critérios de qualidade propostos pela *American Thoracic Society/European Respiratory Society*<sup>20; 24</sup>. Além do mais, realizou-se contato telefônico com os responsáveis pelos estudantes que participaram da pesquisa. Desta forma os mesmos puderam sanar quaisquer dúvidas pertinentes ao estudo e estar cientes das orientações dadas aos alunos com o intuito de que a coleta de dados ocorresse da forma mais íntegra possível. Também é importante ressaltar o planejamento amostral realizado no estudo tendo como base levantamento epidemiológico

prévio além da seleção da amostra de forma aleatorizada. No entanto, algumas limitações devem ser levadas em conta. Uma limitação comumente encontrada em estudos com acelerometria se dá ao fato de que a monitorização contínua da AF pode servir como um lembrete aos indivíduos de que estão constantemente sendo monitorados causando desvio do comportamento usual. Acredita-se que tal limitação comportou-se de forma atenuada neste estudo visto que não se observou variação expressiva dos níveis de AF entre o primeiro e os demais dias de uso do acelerômetro (dados não apresentados). Outro ponto a ser mencionado é que a natureza transversal do estudo impediu detectar mudanças em longo prazo. Porém os estudos transversais consistem em ferramentas de grande utilidade pois possibilitam a descrição de características da população, identificando grupos de risco e podendo ser utilizados como guias para tomada de decisões no setor de planejamento de saúde.

## **CONCLUSÃO**

Concluiu-se que não houve influência estatisticamente significativa entre os diferentes níveis de AF sobre a FP e FMR de adolescentes de 15 a 18 anos, de ambos os sexos e que tal achado pode ter relação com o fato de a maior parte da amostra ter despendido pouco tempo em AFMV e AFV. Tendo em vista os benefícios físicos que a AF em níveis mais elevados traz à saúde, tal achado torna-se importante, pois ajudam a nortear estratégias de saúde voltadas para esta população, tais como melhora das estruturas públicas para a prática de AF, conscientização dos adolescentes, pais, professores e gestores sobre a importância da prática de AF.

### **Agradecimentos**

À Gerência Regional de Educação de Araranguá e as escolas do município de Sombrio, pela anuência para realização da pesquisa. Ao Núcleo de Pesquisa em Atividade Física e Saúde (NuPAF) da Universidade Federal de Santa Catarina. Aos adolescentes, pais, professores, gestores das escolas do município.



## REFERÊNCIAS

- 1 WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Atividade Física**. Folha Informativa Nº 385. 2014. Disponível em:< <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> >. Acesso em: 10 maio 2018.
- 2 BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil**. Brasília: MINISTÉRIO, 2011. Disponível em:< <http://portalms.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-de-doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/plano-de-acoes-estrategicas-para-o-enfrentamento-das-doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt>>. Acesso em: 05 maio 2018.
- 3 SANTOS, G. et al. Atividade física em adolescentes: uma comparação entre os sexos, faixas etárias e classes econômicas. **Rev Bras Ativ Fís Saúde**, v. 19, n. 4, p. 455-64, Jul. 2014.
- 4 MINGHELLI, B.; OLIVEIRA, R.; NUNES, C. Association of obesity with chronic disease and musculoskeletal factors. **Rev Assoc Med Bras (1992)**, v. 61, n. 4, p. 347-54, Aug. 2015.
- 5 CARSON, V. et al. Light-intensity physical activity and cardiometabolic biomarkers in US adolescents. **PLoS One**, v. 8, n. 8, p. e71417, 2013.
- 6 MÉSZÁROS, D. et al. Poor lung function and tonsillectomy in childhood are associated with mortality from age 18 to 44. **Respir Med**, v. 104, n. 6, p. 808-15, June 2010.
- 7 ALVES, C.; LIMA, R. V. B. Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes. **Rev. Paul. Pediatr**, v. 26, n. 4, p. 383-91, Jun. 2018.

- 8 TRABELSI, Y. et al. Factors affecting the development of lung function in Tunisian children. **Am J Hum Biol**, v. 20, n. 6, p. 716-25, Nov./Dec. 2008.
- 9 MENEZES, A. M. et al. Physical activity and lung function in adolescents: the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort study. **J Adolesc Health**, v. 51, n. 6 Suppl, p. S27-31, Dec. 2012.
- 10 SILVA, T. et al. Associação entre atividade física e tempo de tela com o nível socioeconômico em adolescentes. **Rev Bras Ativ Fís Saúde**, v. 20, n. 5, p. 503-13, 2016.
- 11 EISENMANN, J. C. et al. Physical Activity and Pulmonary Function in Youth: The Quebec Family Study. **Pediatric Exercise Science**, v. 11, n. 3, p. 208-17, Aug. 1999.
- 12 SMITH, M. P. et al. Physical activity is not associated with spirometric indices in lung-healthy German youth. **Eur Respir J**, v. 48, n. 2, p. 428-40, Aug. 2016.
- 13 CHAVES, G. S. S. et al. Pressões respiratórias máximas de adolescentes brasileiros com diferentes níveis de atividade física. **ConScientiae Saúde**, v. 12, n. 2, p. 274-81, Jun. 2013.
- 14 HEINZMANN-FILHO, J. P. et al. Inspiratory muscle function in asthmatic and healthy subjects: influence of age, nutrition and physical activity. **J Asthma**, v. 53, n. 9, p. 893-9, Nov. 2016.
- 15 WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Growth Reference 5-19 Years**. 2018. Disponível em: <  
[http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/)>.  
Acesso em: 10 maio 2018.
- 16 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA (ABEP). Critério de Classificação Econômica Brasil. **Critério Brasil 2015 e atualização da distribuição de classes para 2016**. 2016. 6 p.
- 17 BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

- Características étnico-raciais da população:** classificações e identidades. Rio de Janeiro, 2013. 208 p.
- 18 CAIN, K. L. et al. Using accelerometers in youth physical activity studies: a review of methods. **J Phys Act Health**, v. 10, n. 3, p. 437-50, 2013.
- 19 EVENSON, K. R. et al. Calibration of two objective measures of physical activity for children. **J Sports Sci**, v. 26, n. 14, p. 1557-65, Dec. 2008.
- 20 MILLER, M. R. et al. Standardisation of spirometry. **Eur Respir J**, v. 26, n. 2, p. 319-38, Aug. 2005.
- 21 SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA (SBPT). Consensos e Diretrizes Internacionais. 2018. Disponível em: < <https://sbpt.org.br/> >. Acesso em: 13 mar. 2018.
- 22 FERREIRA, J. L. et al. Maximum respiratory pressure measuring system: calibration and evaluation of uncertainty. **Sba Controle & Automação**, v. 21, n. 6, p. 588-597, Dec. 2010.
- 23 SOUZA, R. B. Pressões Respiratórias Estáticas Máximas. **J Bras Pneumol**, v. 28, n. 3, p. S155-S165, Out. 2002.
- 24 AMERICAN THORACIC SOCIETY/EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY (ATS/ERS). **Statement on respiratory muscle testing**. *Am J Respir Crit Care Med*, v. 166, n. 4, p. 518-624, Aug. 2002.
- 25 PEREIRA, C. A. C. Espirometria. In: Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. **J Pneumol**, v. 28, n. Supl 3, p. 1-82, Out. 2002.
- 26 NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz J Med Biol Res**, v. 32, n. 6, p. 719-27, June. 1999.

- 27 SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Arq Bras Cardiol**, v. 107, n. 3, p. 103, 2016.
- 28 MALLOZI, M. C. **Valores de referência para espirometria em crianças e adolescentes, calculados a partir de uma amostra da cidade de São Paulo**. 1995. 78 f. Tese (Doutorado em Medicina) - Área de Pediatria, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1995.
- 29 LANZA, F. C. et al. Reference Equation for Respiratory Pressures in Pediatric Population: A Multicenter Study. **PLoS One**, v. 10, n. 8, p. e0135662, Aug. 2015.
- 30 MUNRO, B. H. Regression. In: MUNRO, B. H. (ED.). **Statistical Methods for Health Care Research**. 4 Ed. Philadelphia, 2000. cap. 11, p.245-270.
- 31 MENDES, T. F. C. et al. Prediction equations for maximal respiratory pressures of Brazilian adolescents. **Braz J Phys Ther**, v. 17, n. 3, p. 218-26, May./Jun. 2013.
- 32 COLLEY, R. C. et al. Physical activity os Canadian children and youth: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. **Health Rep**, v. 22, n. 1, p.15-23, 2011.
- 33 REES, R. et al. Young people and physical activity: a systematic review matching their views to effective interventions. **Health Educ Res**, v. 21, n. 6, p. 806-25, 2006.
- 34 FARIAS JÚNIOR, J. C. D. et al. Health risk behaviors among adolescents in the south of Brazil: prevalence and associated factors. **Rev Panam Salud Publica**, v. 25, n. 4, p. 344-352, Apr. 2009.
- 35 EKELUND, U.; TOMKINSON, G.; ARMSTRONG, N. What proportion of youth are physically active? Measerment issues, levels and recent time trends. **Br J Sports Med**, v. 45, n. 11, p. 859-65, 2011.

- 36 MARTINEZ-GOMEZ, D. et al. Associations of physical activity, cardiorespiratory fitness and fatness with low-grade inflammation in adolescents: the AFINOS Study. **Int J Obes (Lond)**, v. 34, n. 10, p. 1501-7, Oct. 2010.
- 37 LOPES, R.B.; BRITTO, R.R.; PARREIRA, V.F. Padrão respiratório durante o exercício - revisão literária. **R Bras Ci e Mov**, v. 13, n. 2, p. 153-60, 2005.
- 38 CLANTON, T. L. et al. Effects of swim training on lung volumes and inspiratory muscle conditioning. **J Appl Physiol (1985)**, v. 62, n. 1, p. 39-46, 1987.
- 39 DELK, K.K. et al. The effects of biofeedback assisted breathing retraining on lung functions in patients with cystic fibrosis. **Chest**, v. 105, n. 1, p. 23-8, 1994.



## TABELAS

Tabela 1 - Características da amostra.

Variáveis	Amostra Total (N = 95)	Meninas (N = 50)	Meninos (N = 45)	p
<i>Dados sociodemográficos</i>				
Idade (anos)	16,00 (1,00)	16,00 (1,00)	16,00 (1,00)	0,12
IMC (%)				
Normal	83 (87,40)	43 (86,00)	40 (88,88)	0,67
Sobrepeso	12 (12,60)	7 (14,00)	5 (11,11)	
Nível socioeconômico (%)				
A	7 (7,40)	3 (6,00)	4 (8,88)	0,7
B1 - B2	58 (61,05)	32 (64,00)	26 (57,77)	
C1 - C2	30 (31,57)	15 (30,00)	15 (33,33)	
Cor da pele (%)				
Branca	57 (60,00)	28 (56,00)	29 (64,44)	0,40
Amarela - indígena	9 (9,47)	3 (6,00)	6 (13,33)	
Parda	28 (29,50)	19 (38,00)	9 (20,00)	
Preta	1 (1,10)	0 (0,00)	1 (2,22)	
<i>Acelerometria</i>				
Tempo de uso (min/dia)	914,89 (158,51)	903,00 (156,14)	933,60 (153,35)	0,09
AFL (min/dia)	205,39 (51,09)	207,21 (249,11)	204,66 (63,18)	0,72
AFMV (min/dia)	31,16 (25,98)	27,43 (15,26)	46,87 (33,70)	<b>0,0001*</b>
AFV (min/dia)	6,54 (11,45)	3,86 (6,06)	13,17 (16,91)	<b>0,00001*</b>
<i>Função pulmonar</i>				
VEF <sub>1</sub> (L)	3,50±0,71	3,04±0,46	4,01±0,58	<b>0,0001*</b>
VEF <sub>1</sub> (% prev.)	101,18±12,47	101,37± 11,79	100,98± 13,33	0,87
CVF (L)	3,96±0,83	3,40±0,49	4,59±0,66	<b>0,0001*</b>
CVF (% prev.)	109,24±13,28	109,01± 12,50	109,49± 14,24	0,86

Continua.

Tabela 1 – Características da amostra – Conclusão.

Variáveis	Amostra Total (N = 95)	Meninas (N = 50)	Meninos (N = 45)	P
VEF <sub>1</sub> /CVF	0,89 (0,08)	0,90 (0,08)	0,88 (0,10)	0,19
FEF <sub>25-75%</sub> (L/s)	4,07±1,07	3,66±0,89	4,52±1,08	<b>0,00004*</b>
FEF <sub>25-75%</sub> (% prev.)	94,52±22,31	96,53±21,94	92,28±22,76	0,35
PFE (L/s)	7,07 (2,15)	6,50 (1,42)	8,33 (2,14)	<b>0,0002*</b>
<b>Força dos Músculos Respiratórios</b>				
PMed <sub>MÁX</sub> _PImáx (cmH <sub>2</sub> O)	83,97 (23,62)	74,94(22,47)	94,01 (20,83)	<b>0,00004*</b>
PMed <sub>MÁX</sub> _PImáx (%prev.)	80,29 (21,52)	75,26(22,56)	85,87 (19,03)	<b>0,02*</b>
PMed <sub>MÁX</sub> _PEmáx(cmH <sub>2</sub> O)	89,75 (25,24)	78,99(20,95)	101,71 (24,40)	<b>0,000004*</b>
PMed <sub>MÁX</sub> _PEmáx(%prev.)	87,38 (22,36)	83,58(22,25)	91,60 (21,96)	0,08

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

IMC: índice de massa corporal; AFL: atividade física leve; AFMV: atividade física moderada a vigorosa; AFV: atividade física vigorosa; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub>/CVF: relação entre VEF<sub>1</sub> e CVF; FEF<sub>(25-75%)</sub>: fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da curva de CVF; PFE: pico de fluxo expiratório; PMed<sub>MÁX</sub>\_PImáx: pressão média máxima do teste pressão inspiratória máxima; PMed<sub>MÁX</sub>\_PEmáx: pressão média máxima do teste pressão expiratória máxima.. Os dados foram apresentados como percentual (%) para as variáveis categóricas e Média± DP ou Mediana (Amplitude Interquartílica) para as variáveis contínuas. Os dados apresentados em negrito demonstram diferença estatisticamente significativa na comparação entre os sexos. \*: p<0,05. Mann-Whitney U foi usado para comparação entre sexos para as variáveis idade, tempo de uso do acelerômetro, AFL, AFMV, AFV, VEF<sub>1</sub>/CVF, FEF<sub>25-75%</sub> - (% prev.); Qui-Quadrado: usado para IMC, nível socioeconômico e cor da pele; Teste t para amostras independentes para as variáveis VEF<sub>1</sub> (L), VEF<sub>1</sub> (% prev.), CVF (L), CVF (% prev.), FEF<sub>25-75%</sub> (L/s), PFE (L/s), PMed<sub>MÁX</sub>\_PImáx (cmH<sub>2</sub>O), PMed<sub>MÁX</sub>\_Pimáx (% prev.), PMed<sub>MÁX</sub>\_PEmáx (cmH<sub>2</sub>O), PMed<sub>MÁX</sub>\_PEmáx (% prev.).

Tabela 2 - Resultados das associações entre os diferentes níveis de AF e parâmetros da função pulmonar e força dos músculos respiratórios.

	AFL			AFMV			AFV		
	<i>B</i> (IC 95%)	$\beta$	R <sup>2</sup>	<i>B</i> (IC 95%)	$\beta$	R <sup>2</sup>	<i>B</i> (IC 95%)	$\beta$	R <sup>2</sup>
<i>Função Pulmonar</i>									
VEF <sub>1</sub> (L)	-0,001 (-0,003; 0,001)	-0,07	0,63	0,001 (-0,003; 0,006)	0,04	0,63	-0,001 (-0,012; 0,01)	0,001	0,63
CVF (L)	-0,001 (-0,003; 0,001)	-0,06	0,67	-0,001 (-0,006; 0,004)	-0,021	0,66	-0,001 (-0,014; 0,011)	-0,20	0,65
FEF <sub>(25-75%)</sub> (L/s)	-0,001 (-0,005; 0,003)	-0,05	0,24	0,004 (-0,006; 0,014)	0,082	0,24	-0,006 (-0,03; 0,01)	-0,06	0,24
PFE (L/s)	-0,002 (-0,007; 0,003)	-0,05	0,47	0,005 (-0,006; 0,017)	0,082	0,47	0,009 (-0,019; 0,037)	0,06	0,47
<i>Força dos músculos respiratórios</i>									
PMed <sub>MÁX</sub> _PImáx (cmH <sub>2</sub> O)	-0,03 (-0,013; 0,05)	-0,07	0,21	0,12 (-0,07; 0,33)	0,12	0,21	0,21 (-0,26; 0,68)	0,096	0,20
PMed <sub>MÁX</sub> _PEmáx (cmH <sub>2</sub> O)	-0,01 (-0,11; 0,08)	-0,03	0,23	0,06 (-0,015; 0,29)	0,064	0,23	0,25 (-0,24; 0,74)	0,10	0,24

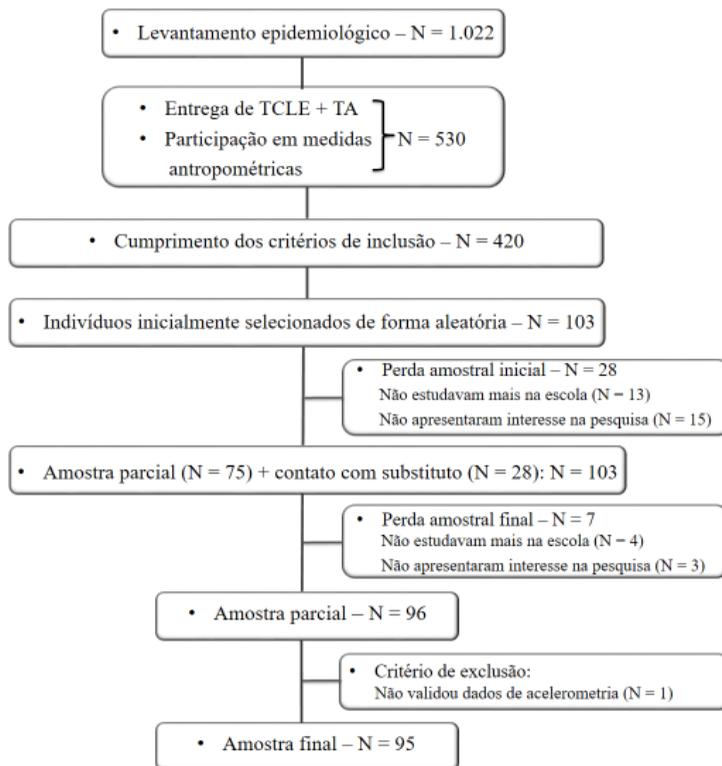
Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

AFL: atividade física leve; AFMV: atividade física moderada a vigorosa; AFV: atividade física vigorosa; *B* (IC 95%): coeficiente de regressão não padronizado (intervalo de confiança de 95%);  $\beta$ : coeficiente de regressão padronizado; R<sup>2</sup>: coeficiente de determinação não ajustado; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; FEF<sub>(25-75%)</sub>: fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da curva de CVF; PFE: pico de fluxo expiratório; PMed<sub>MÁX</sub>\_PImáx: pressão média máxima do teste pressão inspiratória máxima; PMed<sub>MÁX</sub>\_PEmáx: pressão média máxima do teste pressão expiratória máxima. **Nota:** para associação entre os parâmetros da função pulmonar e AFMV as análises foram ajustadas para idade, sexo, estatura do adolescente e estatura da mãe do adolescente, além da inclusão do ajuste de AFMV nos níveis de AFL; para associação entre os parâmetros de força dos músculos respiratórios e AFMV as análises foram ajustadas para idade, sexo, massa corporal e estatura do adolescente, além da inclusão do ajuste de AFMV nos níveis de AFL.



## FIGURAS

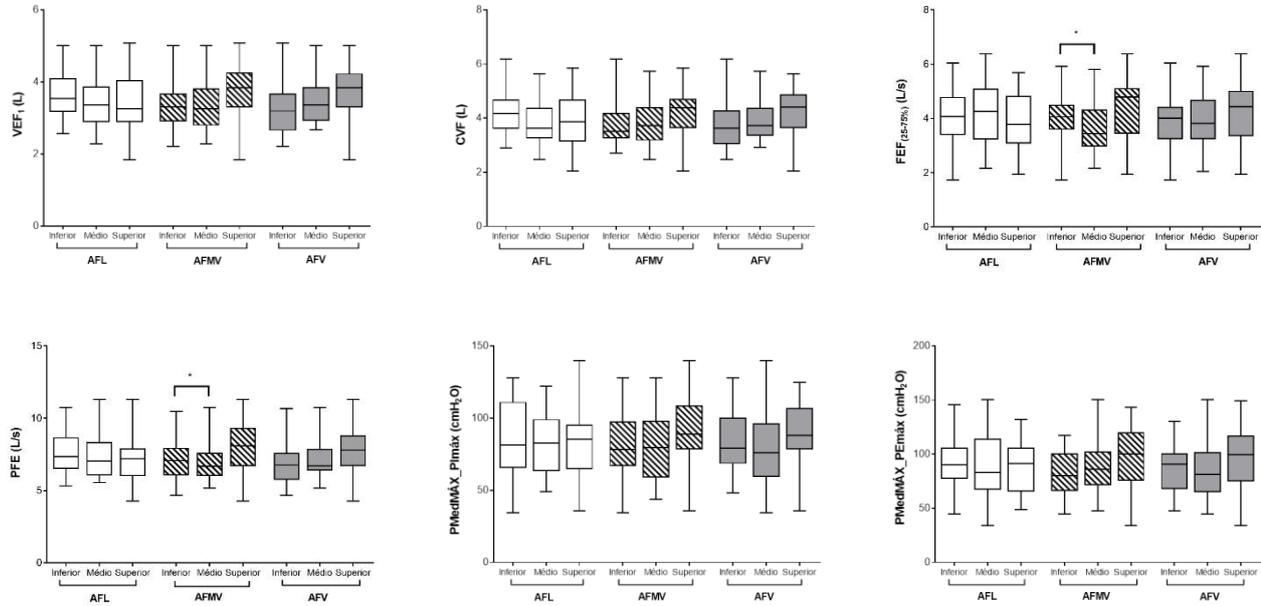
Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção da amostra



Fonte: Elaborada pelo autor (2018).



Figura 2 - Comparação dos tercis de três níveis de atividade física com parâmetros da função pulmonar e força dos músculos respiratórios.



Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

AFL: atividade física leve; AFMV: atividade física moderada a vigorosa; AFV: atividade física vigorosa; Para AFL, o tercil inferior é:  $< 182,81$ ; o tercil médio é:  $182,81 - 219,78$ ; e o tercil superior é:  $> 219,78$  min/dia; Para AFMV, o tercil inferior é:  $< 26,48$ ; o tercil médio é:  $26,48 - 40,38$  e o tercil superior é:  $> 40,38$  min/dia; Para AFV, o tercil inferior é:  $< 3,52$ ; o tercil médio é:  $3,52 - 11,70$  e o tercil superior é:  $> 11,70$  min/dia; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; FEF<sub>25-75%</sub>: fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da curva de CVF; PFE: pico de fluxo expiratório; PMed<sub>MÁX</sub>\_PI<sub>máx</sub>: pressão média máxima do teste pressão inspiratória máxima; PMed<sub>MÁX</sub>\_PE<sub>máx</sub>: pressão média máxima do teste pressão expiratória máxima. \*p:  $< 0,05$ . **Nota:** para comparação entre os parâmetros da função pulmonar e AFMV as análises foram ajustadas para idade, sexo, estatura do adolescente e estatura da mãe do adolescente, além da inclusão do ajuste de AFMV nos níveis de AFL; para comparação entre os parâmetros de força dos músculos respiratórios e AFMV as análises foram ajustadas para idade, sexo, massa corporal e estatura do adolescente, além da inclusão do ajuste de AFMV nos níveis de AFL.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação foi desenvolvida no programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, o qual inclui a Linha de Pesquisa Desempenho e Capacidade dos Sistemas Cardiorrespiratório e Neurológico. Por meio dos resultados obtidos, foi possível caracterizar uma amostra representativa de adolescentes do município de Araranguá com relação ao tempo despendido em diferentes níveis de AF, bem como sua influência sobre a FP e FMR. Observou-se que os efeitos nestes parâmetros podem não ter sido evidentes pelo fato de que a maior parte dos participantes não alcançou o tempo mínimo necessário em AFMV para que a mesma possa ter repercussões positivas à saúde. Tal achado chama atenção para a necessidade de medidas de intervenção nas escolas afim de promover a AF em níveis mais elevados.

Este estudo permitiu que alunos do ensino médio tivessem contato com o meio acadêmico por meio de alunos de graduação, Pós-Graduação e professores envolvidos na pesquisa, favorecendo uma troca de experiências além de proporcionar a esses jovens uma vivência sobre o dever de uma instituição de ensino dentro da comunidade. O estudo também contribuiu para a aquisição de equipamentos, bem como aprendizado de novas técnicas de pesquisa para todos os participantes do Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Cardiorrespiratória (LaCOR) da UFSC.

Além disso, os resultados contribuíram à área científica por meio da inclusão de alunos de graduação e pós-graduação que estiveram envolvidos com produção técnico-científica de trabalhos a serem apresentados em eventos e submetidos a periódicos revistas. A área social, política e econômica foi beneficiada pela promoção de projeto de intervenção para promoção e prevenção em saúde. Por meio dos resultados encontrados e de ações desenvolvidas deu-se início o projeto de extensão “Adolescência Ativa”, que visa incentivar à prática de atividade física nas escolas, bem como conscientizar alunos, pais e professores sobre a importância da atividade física e os benefícios oferecidos à saúde.

Para o pesquisador responsável pelo estudo houve um grande aprofundamento dos conhecimentos adquiridos durante a graduação e especialização, bem como aprendizado de novos conhecimentos, proporcionando inúmeros benefícios intelectuais e possibilitando o contato com um novo universo de informações. Também foi gratificante a troca de experiência com profissionais de diversas áreas dentro do programa, o enriquecimento currículo profissional e o aprimoramento do

olhar científico fazendo do pesquisador alguém muito mais preparado para o mercado de trabalho.

## APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido



### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS- GRADUAÇÃO – PROPPG COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS - CEP SH

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS/RESPONSÁVEIS LEGAIS

##### Senhores pais ou responsáveis,

Este termo tem o objetivo de solicitar a sua autorização para que seu(a) filho(a) participe do projeto de pesquisa “**Associação entre o nível de atividade física e fatores de risco cardiometabólicos, função pulmonar e biomarcadores inflamatórios em adolescentes escolares do município de Araranguá**”.

Esta pesquisa é coordenada pela professora Dr<sup>a</sup> Danielle Soares Rocha Vieira, professora do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá. A participação de seu (a) filho (a) nesta pesquisa é voluntária e antes de assinar este termo, é importante que você leia as informações contidas neste documento, que informa a proposta e os procedimentos que serão utilizados para a realização da pesquisa.

**Justificativa:** a demonstração de que o surgimento das doenças cardiovasculares pode ocorrer na adolescência leva à necessidade de que seus fatores de risco sejam amplamente investigados neste período, com o objetivo de planejar intervenções cada vez mais precoces e, possivelmente, mais efetivas sobre esses fatores, reduzindo, no futuro, a morbidade e mortalidade. Além disso, as informações coletadas neste estudo poderão ser utilizadas para o planejamento e execução de programas de intervenção, contribuindo para a melhoria da saúde pública do município de Araranguá.

**Objetivo:** verificar a influência do nível de atividade física e do comportamento sedentário sobre a função pulmonar, a força dos músculos respiratórios, a concentração de cortisol salivar e os níveis de colesterol,

triglicérides e glicose em adolescentes escolares do município de Araranguá.

**Medidas e avaliações:** a coleta das informações acontecerá por meio de sua participação no preenchimento de um formulário específico para pais ou responsáveis e da participação dos alunos em a) medidas do nível de atividade física por meio de um acelerômetro (medida direta) e de um questionário (medida indireta), bem como avaliação do comportamento sedentário, informações demográficas (sexo, idade e classe econômica) e outras variáveis do estilo de vida por meio deste mesmo questionário que será respondido pelo próprio aluno b) medidas aferidas de peso, estatura e circunferência da cintura, c) aplicação de uma breve anamnese com questões relacionadas à saúde e doença e uso de medicamentos; d) aplicação individual e sigilosa de uma escala para avaliação da maturação puberal (classificação de Tanner); e) medidas de função pulmonar (espirometria) e força dos músculos respiratórios (manovacuometria), f) medidas de concentração de cortisol salivar (salivetes) e g) de parâmetros bioquímicos (glicose, colesterol e triglicérides).

**Procedimentos do estudo:** serão entregues aos alunos os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido para que sejam repassados aos pais ou responsáveis e após assinatura e recolhimento dos mesmos os alunos receberão os Termos de Assentimento para que registrem ali o seu interesse em participar da pesquisa. Inicialmente, os alunos participarão da aplicação do questionário de atividade física e comportamento sedentário, coleta das medidas antropométricas e aplicação da ficha de anamnese, receberão o acelerômetro acompanhado de um diário de registro referente aos períodos de uso, o kit para a coleta da saliva com as devidas orientações, e recomendações sobre as diferentes fases da coleta. Será realizada a prova de função pulmonar, avaliação da força dos músculos respiratórios e farão a coleta de sangue capilar. Essas medidas serão realizadas dentro de um período estimado de uma semana, havendo o recolhimento do acelerômetro no final do período. Todas as medidas serão realizadas no interior da própria escola em dias previamente agendados com os gestores e alunos.

O acelerômetro consiste em um dispositivo que fornece medidas objetivas do nível de atividade física. Ele deverá ser usado ao redor do quadril por um período de sete dias consecutivos. A prova de função pulmonar é um exame realizado para medir o volume e a velocidade do ar que entra e sai dos pulmões, já a avaliação da força dos músculos

respiratórios é feita por meio da mensuração da pressão inspiratória e expiratória máxima. Esses testes fornecem informações de como está a função dos pulmões de seu filho. A coleta da saliva é realizada pelo próprio aluno (a) que receberá um “kit” com três tubos plásticos contendo algodão. Serão realizadas três coletas de saliva em um único dia: ao acordar, antes do almoço e antes de dormir. Todas essas medidas são não-invasivas.

Para avaliação dos níveis de colesterol, triglicerídeos e glicose serão utilizados dois instrumentos portáteis com tiras descartáveis. Para isso, amostras de sangue serão obtidas por meio de punção da face lateral da ponta do dedo utilizando-se de um lancetador e lancetas descartáveis, similar aquelas utilizadas por pessoas que tem diabetes e precisam monitorizar a glicose. A escala Tanner consiste em uma avaliação do estágio de puberdade realizada pelo (a) próprio (a) aluno (a), de forma sigilosa e individual, por meio de figuras ilustrativas sobre desenvolvimento de genitália, pelos pubianos e mamas.

**Riscos e Desconfortos:** Os procedimentos utilizados neste estudo apresentam possibilidade de riscos bastante reduzida aos participantes. As medidas antropométricas realizadas neste estudo (peso corporal, altura e circunferência abdominal) podem causar algum constrangimento, no entanto, já integram a rotina escolar e serão realizadas de forma a garantir a privacidade dos alunos. Os questionários respondidos pelos estudantes poderão levar a algum cansaço durante o seu preenchimento. O uso dos acelerômetros ao redor do quadril poderá causar algum desconforto. No entanto, trata-se de um aparelho pequeno que pode ser utilizado abaixo da blusa. Durante a avaliação da função pulmonar e da força dos músculos respiratórios, o participante poderá apresentar tosse, alteração da frequência cardíaca, tontura após respirar rapidamente e/ou incômodo pelo uso do clipe nasal. Para evitar tais desconfortos haverá intervalos de descanso entre as medições. Os possíveis riscos que poderão ocorrer na coleta de sangue capilar são: dor a picada da agulha, sangramento no local da punção, sensação de desmaio e infecção (risco pequeno). Desta forma, os avaliadores estarão equipados com gaze e algodão, coletor para descarte de material contaminado, realizarão assepsia no local com álcool 70% com as mãos previamente limpas e utilizarão luvas bem como lancetas e agulhas descartáveis. Para a coleta de saliva, poderá ocorrer desconforto/constrangimento com possível odor da saliva. No entanto, a coleta da saliva será realizada em casa assim como sob orientação do (a) avaliador (a). Durante os procedimentos de coleta de dados o seu filho estará sempre acompanhado por um dos pesquisadores, que lhe prestará

toda a assistência necessária ou acionará pessoal competente para isso. Caso tenha alguma dúvida sobre os procedimentos ou sobre o projeto você poderá entrar em contato com o pesquisador a qualquer momento pelo telefone ou e-mail abaixo.

Por fim, salientamos que os procedimentos que assegurem a confidencialidade, privacidade e a proteção da imagem dos participantes serão realizados em sua totalidade. Asseguramos que os dados obtidos com essa pesquisa não serão usados para outros fins além dos previstos no protocolo e/ou no consentimento livre e esclarecido desse estudo. Pesquisadores e instituições envolvidas nesta pesquisa fornecerão assistência imediata aos participantes, no que tange possíveis complicações e/ou danos decorrentes da pesquisa. Em casos em que os participantes sejam expostos a situações de constrangimento, os pesquisadores preveem aos participantes o reparo, com reconsideração e desculpas por escrito em qualquer uma das fases da pesquisa.

**Benefícios:** As informações da pesquisa permitirão que o(a) Senhor(a) tenha conhecimento sobre a situação de alguns aspectos de saúde de seu(a) filho(a) e contribuirão para o entendimento da importância da prática da atividade física e da redução do sedentarismo sobre diferentes aspectos da saúde. Além disso, os resultados desta pesquisa servirão de base para a realização de ações de saúde na adolescência voltadas para a promoção e prevenção em saúde, contribuindo para a qualidade de vida destes adolescentes.

**Asseguramos antecipadamente que:**

- a) Seu(Sua) filho(a) somente participará da pesquisa com a sua autorização, por meio da entrega desse termo de consentimento livre e esclarecido devidamente assinado;
- b) Seu(Sua) filho(a) poderá participar de todas as fases da pesquisa, bem como de fases específicas;
- c) Não haverá nenhum custo aos participantes do estudo;
- d) Os participantes terão suas dúvidas esclarecidas antes e durante a pesquisa;
- e) Será garantida aos participantes a privacidade à sua identidade e o sigilo de suas informações pessoais, sendo realizada somente análise coletiva dos dados;
- f) Seu(Sua) filho(a) terá liberdade para recusar-se a participar da pesquisa e, após aceitar, também poderá desistir da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer tipo de penalidade ou prejuízo para si;

- g) Os resultados serão entregues a escola para as intervenções necessárias.

Caso você tenha dúvidas ou perguntas a respeito do estudo, no que se refere à participação do(a) seu filho(a), você poderá contatar a professora Danielle Soares Rocha Vieira (coordenadora da pesquisa) por e-mail [danielle.vieira@ufsc.br](mailto:danielle.vieira@ufsc.br), ou pelo telefone (48) 99813-5538.

Eu, \_\_\_\_\_,  
responsável pelo aluno(a) \_\_\_\_\_  
li e entendi todas as informações contidas nesse termo de consentimento e, assino abaixo, confirmando através deste documento meu consentimento para participação do(a) meu(minha) filho(a) na coleta de dados referente ao preenchimento de questionários, avaliação do peso corporal, da altura, da circunferência da cintura, do nível de atividade física pela acelerometria, da função pulmonar e da força dos músculos respiratórios, da concentração de cortisol salivar e dos níveis de colesterol, triglicerídeos e glicose no sangue.

Araranguá (SC), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

**Declaração do pesquisador:** Declaro, para fins da realização da pesquisa, que cumprirei todas as exigências acima, na qual obtive de forma apropriada e voluntária, o consentimento livre e esclarecido do declarante.

**Profa. Danielle Soares Rocha Vieira** – (48) 99813-5538 –  
[danielle.vieira@ufsc.br](mailto:danielle.vieira@ufsc.br)  
Endereço: Rodovia SC 449 – lado ímpar. Bairro Jardim das Avenidas.  
Araranguá – SC – CEP 88906-072

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401,  
Trindade, Florianópolis/SC. CEP 88.040-400 Telefone: (48) 3721-6094 -  
E-mail: [cep.propesq@contato.ufsc.br](mailto:cep.propesq@contato.ufsc.br)

Agradeço a colaboração!



## APÊNDICE B – Termo de assentimento



### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS- GRADUAÇÃO – PROPPG COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS - CEP SH

#### TERMO DE ASSENTIMENTO

**Prezado(a) Aluno(a),**

Você está sendo convidado para participar de uma pesquisa que será realizada na sua escola por pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Araranguá. O objetivo principal desta verificar a influência do nível de atividade física e do comportamento sedentário sobre a função pulmonar, a força dos músculos respiratórios, a concentração de cortisol salivar e os níveis de colesterol, triglicerídeos e glicose em adolescentes escolares do município de Araranguá. A participação na pesquisa é voluntária e antes de assinar este termo, é importante que você entenda todas as informações e esclareça as dúvidas com os pesquisadores.

**Medidas e avaliações:** A coleta das informações acontecerá por meio da sua participação em: a) medidas do nível de atividade física através de um acelerômetro (medida direta) e de um questionário (medida indireta), bem como avaliação do comportamento sedentário, informações demográficas (sexo, idade e classe econômica) e outras variáveis do estilo de vida através deste mesmo questionário b) medidas antropométricas ( peso, estatura e circunferência da cintura), c) aplicação de uma breve anamnese com questões relacionadas à saúde e doença e uso de medicamentos; d) aplicação individual e sigilosa de uma escala para avaliação da maturação puberal (classificação de Tanner); e) medidas de função pulmonar (espirometria) e força dos músculos respiratórios (manovacuometria), f) medidas de concentração de cortisol salivar (salivetes) e g) de parâmetros bioquímicos (glicose, colesterol e triglicerídeos).

**Procedimentos do estudo:** serão entregues a você o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para que seja repassado aos seus pais ou responsáveis e após assinatura e recolhimento dos mesmos você receberá o Termo de Assentimento para que registre ali o seu interesse em participar da pesquisa. Inicialmente você participará da aplicação do questionário de atividade física e comportamento sedentário, coleta das medidas antropométricas e aplicação da ficha de anamnese, receberá o acelerômetro acompanhado de um diário de registro referente aos períodos de uso, o kit para a coleta da saliva com devidas orientações, e recomendações sobre as diferentes fases da coleta. Realizará a prova de função pulmonar, avaliação da força dos músculos respiratórios e fará a coleta de sangue capilar. Essas medidas serão realizadas entre o intervalo estimado de uma semana, havendo o recolhimento do acelerômetro no final do período. Todas as medidas serão realizadas no interior da própria escola em dias previamente agendados com você e os gestores.

**Riscos e Desconfortos:** Os procedimentos utilizados neste estudo apresentam possibilidade de riscos bastante reduzida aos participantes. As medidas antropométricas realizadas neste estudo (peso corporal, altura e circunferência abdominal) podem causar algum constrangimento, no entanto, já integram a rotina escolar e serão realizadas de forma a garantir a sua privacidade. Os questionários respondidos por vocês poderão levar a algum cansaço durante o seu preenchimento. O uso dos acelerômetros ao redor do quadril poderá causar algum desconforto. No entanto, trata-se de um aparelho pequeno que pode ser utilizado abaixo da blusa. Durante a avaliação da função pulmonar e da força dos músculos respiratórios, você poderá apresentar tosse, alteração da frequência cardíaca, tontura após respirar rapidamente e/ou incômodo pelo uso do clipe nasal. Para evitar tais desconfortos haverá intervalos de descanso entre as medições. Os possíveis riscos que poderão ocorrer na coleta de sangue são: dor a picada da agulha, sangramento no local da punção, sensação de desmaio e infecção (risco pequeno). Desta forma, os avaliadores estarão equipados com gaze e algodão, coletor para descarte de material contaminado, realizarão assepsia no local com álcool 70% com as mãos previamente limpas e utilizarão luvas bem como lancetas e agulhas descartáveis. Para a coleta de saliva, poderá ocorrer desconforto/constrangimento com possível odor da saliva. No entanto, a coleta da saliva será realizada em casa assim como sob orientação do (a) avaliador (a). Durante os procedimentos de coleta de dados você estará sempre acompanhado por um dos pesquisadores, que lhe prestará toda a assistência necessária ou acionará pessoal competente para isso. Caso

tenha alguma dúvida sobre os procedimentos ou sobre o projeto você poderá entrar em contato com o pesquisador a qualquer momento pelo telefone ou e-mail abaixo.

**Benefícios:** As informações da pesquisa permitirão que você tenha conhecimento sobre a situação de alguns aspectos de sua saúde e contribuirão para o embasamento de ações de saúde na adolescência. Além disso, os resultados desta pesquisa servirão de base para a realização de ações de saúde na adolescência voltadas para a promoção e prevenção em saúde, contribuindo para a qualidade de vida dos adolescentes.

**Asseguramos antecipadamente que:**

- a) Você somente poderá participar da pesquisa se entregar esse termo assinado e trazer a autorização dos seus pais ou responsáveis;
- b) Você poderá participar de todas as fases da pesquisa, bem como de fases específicas;
- c) Não haverá nenhum custo decorrente de sua participação no estudo;
- d) Você poderá esclarecer suas dúvidas antes e durante a pesquisa;
- e) O seu nome e as suas informações pessoais não serão divulgados;
- f) Você poderá se recusar a participar da pesquisa e, mesmo que você aceite, também poderá desistir da pesquisa quando quiser, sem qualquer problema para você;
- g) Após análise coletiva dos dados, sua escola receberá o resultado desta avaliação de forma coletiva.

A professora Danielle Soares Rocha Vieira (coordenadora da pesquisa) estará disponível para esclarecer suas dúvidas quando você as tiver, por e-mail [danielle.veira@ufsc.br](mailto:danielle.veira@ufsc.br), ou pelo telefone (48) 3721- ou 37218519.

Eu, \_\_\_\_\_,  
li e entendi todas as informações contidas nesse termo e, assino abaixo, confirmando através deste documento que aceito:

- Realizar preenchimento dos questionários e uso do acelerômetro.
- Realizar as medidas de peso corporal, de altura, de circunferência da cintura.
- Classificação do estágio da puberdade (escala de Tanner).
- Realizar medida da função pulmonar e da força dos músculos respiratórios.

- ( ) Realizar coletas e medidas da saliva.
- ( ) Realizar coleta e medida de colesterol, triglicérides e glicose.

Araranguá (SC), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

**Declaração do pesquisador:** Declaro, para fins da realização da pesquisa, que cumprirei todas as exigências acima, na qual obtive de forma apropriada e voluntária, o consentimento livre e esclarecido do declarante.

**Profa. Danielle Soares Rocha Vieira** – (48) 98135538 –  
danielle.vieira@ufsc.br  
Endereço: Rodovia SC 449 – lado ímpar. Bairro Jardim das Avenidas.  
Araranguá – SC – CEP 88906-072

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
Prédio Reitoria II (Edifício Santa Clara), R: Desembargador Vitor Lima,  
nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC. CEP 88.040-400 Telefone:  
(48) 3721-6094 - E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

Agradeço a colaboração!

## APÊNDICE C – Formulário de perguntas para os pais ou responsáveis



### FORMULÁRIO DE PERGUNTAS PARA OS PAIS OU RESPONSÁVEIS

#### **Prezados pais ou responsáveis,**

Gostaríamos que, após leitura e assinatura do Termo de Consentimento, os(as) senhores(as) (pais ou responsáveis) respondessem questões abaixo. Pedimos por gentileza o cartão da criança ou de vacinação do seu filho (a) para o preenchimento de algumas das informações. Essas informações são de grande importância para possibilitar o entendimento completo da importância da prática de atividade física pelo seu filho.

**Nome do seu filho(a):** \_\_\_\_\_

1. Qual foi o peso ao nascimento do seu filho (a)?
2. Qual foi a altura ao nascimento do seu filho (a)?
3. Com quantas semanas seu filho (a) nasceu?
4. Qual foi o tipo de parto? ( ) Normal ( ) Cesariana
5. Seu filho precisou de internação hospitalar após o parto? ( ) Não ( ) Sim Motivo: _____ Tempo de internação: _____
6. Algum médico já lhe disse que seu filho tem alguma doença pulmonar: ( ) Não ( ) Sim Se sim: ( ) asma ( ) bronquite ( ) chieira ( ) outras: _____
7. Algum médico já lhe disse que seu filho tem alguma doença cardiovascular: ( ) Não ( ) Sim Se sim: ( ) pressão alta ( ) arritmias ( ) colesterol alto ( ) diabetes ( ) outras: _____
8. Seu filho faz uso de alguma medicação de forma contínua? ( ) Não ( ) Sim Qual(is)? _____
9. Seu filho faz uso de bombinha? ( ) Não ( ) Sim

As questões 10 a 17 devem ser respondidas somente pelos pais. Caso o adolescente não more com seus pais, favor deixar em branco.

Perguntas para a mãe	Perguntas para o pai
10. Qual é o seu peso atual? _____kg	10. Qual é o seu peso atual? _____kg
11. Qual é a sua altura atual? _____m	11. Qual é a sua altura atual? _____m
12. Algum médico já lhe disse que a Sra. tem pressão alta? ( )Não ( )Sim	12. Algum médico já lhe disse que o Sr. tem pressão alta? ( )Não ( )Sim
13. Algum médico já lhe disse que a Sra. tem diabetes? ( )Não ( )Sim	13. Algum médico já lhe disse que o Sr. tem diabetes? ( )Não ( )Sim
14. Algum médico já lhe disse que a Sra. tem colesterol ou triglicérides elevados? ( )Não ( )Sim	14. Algum médico já lhe disse que o Sr. tem colesterol ou triglicérides elevados? ( )Não ( )Sim
15. Algum médico já lhe disse que a Sra. tem alguma doença pulmonar? ( )Não ( )Sim Qual(is)?_____	15. Algum médico já lhe disse que o Sr. tem alguma doença pulmonar? ( )Não ( )Sim Qual(is)?_____
16. Algum médico já lhe disse que a Sra. tem alguma doença cardiovascular? ( )Não ( )Sim Qual(is)?_____	16. Algum médico já lhe disse que o Sr. tem alguma doença cardiovascular? ( )Não ( )Sim Qual(is)?_____
17. Você fumou durante a gestação? ( ) Não ( ) Sim	

## APÊNDICE D – Ficha de anamnese

	<p><b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</b>  <b>DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE</b>  <b>PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO</b></p>
---	--

### ANAMNESE

<b>ID escola:</b> _____	<b>ID turma:</b> _____	<b>ID aluno:</b> _____
<b>Data da Avaliação:</b> ___/___/___		
<b>Nome:</b> _____		
<b>Sexo:</b> ( ) Feminino ( ) Masculino <b>Altura:</b> _____ m		
<b>Massa corporal:</b> _____ kg		
<b>Idade:</b> _____ anos <b>Data de Nascimento:</b> _____		
<b>Telefone:</b> _____		
<b>Endereço:</b> _____		
<b>Faz uso de medicação contínua:</b> ( ) Não    ( ) Sim		
<b>Qual(is):</b> _____		
<b>Faz uso de broncodilatador:</b> ( ) Não    ( ) Sim <b>Qual:</b> _____		
<b>Diagnóstico de doença pulmonar:</b> ( ) Não    ( ) Sim		
<b>Se sim:</b> ( ) Asma ( ) Bronquite ( ) Chieira		
<b>Outras:</b> _____		
<b>Diagnóstico de doença cardiovascular:</b> ( ) Não    ( ) Sim		
<b>Se sim:</b> ( ) Pressão alta ( ) Arritmias ( ) Colesterol alto ( ) Diabetes ( ) Outras: _____		
<b>Diagnóstico de outras doenças:</b> ( ) Não    ( ) Sim		
<b>Qual(is):</b> _____		
<b>Apresentou febre ou infecções respiratórias (gripes, resfriados, pneumonia, etc) nas últimas três semanas:</b> ( ) Não    ( ) Sim		
<b>Qual(is):</b> _____		
<b>Tabagismo:</b> ( ) Não    ( ) Sim		
<b>Há quanto tempo:</b> _____		
( ) Ex-tabagista há quanto tempo: _____		
<b>Já fez algum tipo de cirurgia:</b> ( ) Não    ( ) Sim		
<b>Qual(is):</b> _____ <b>Há quanto tempo:</b> _____		
<b>Trauma ou ferimento recente de vias aéreas superiores, tórax e abdome:</b> ( ) Não ( ) Sim <b>Observações:</b> _____		
<b>Alterações no sistema auditivo nas últimas três semanas:</b> ( ) Não ( ) Sim		

Qual(is): _____
Alterações no sistema ocular nas últimas três semanas: ( ) Não ( ) Sim
Qual(is): _____
Deformidade torácica aparente: ( ) Não ( ) Sim ( ) <u>pectus excavatum</u> ( ) <u>pectus carinatum</u> ( ) <u>outras</u>
Consumiu chá ou café nas últimas 6 horas: ( ) Não ( ) Sim
Consumiu álcool nas últimas 4 horas: ( ) Não ( ) Sim
Qual o horário da sua última refeição:
Se sexo feminino -Menstrua: ( ) Não ( ) Sim Se não, algum motivo específico? _____ - Com que idade ocorreu menarca: _____ anos - período menstrual atual: ( ) entre 1 e 7 dias; ( ) entre 8 e 14 dias; ( ) entre 15 e 21 dias; ( ) entre 22 e 28 dias.
Você tem ou já teve algum filho: ( ) Não ( ) Sim Se sim, com que idade e quantos filhos: _____
Observações:

## APÊNDICE E – Formulário de medidas antropométricas

### DADOS ANTROPOMÉTRICOS

**Nome da Escola:** \_\_\_\_\_ **ID:** \_\_\_\_\_  
**Turma:** \_\_\_\_\_ **ID:** \_\_\_\_\_  
**Nome:** \_\_\_\_\_ **ID:** \_\_\_\_\_  
**Sexo:** \_\_\_\_\_ **Data de Nascimento:** \_\_\_\_\_ **Idade:** \_\_\_\_\_  
**Telefone: ( )** \_\_\_\_\_ **Data de coleta:** \_\_\_\_\_  
**Endereço:** \_\_\_\_\_ **Nº:** \_\_\_\_\_  
**Bairro:** \_\_\_\_\_  
**Cidade:** \_\_\_\_\_ **Estado:** \_\_\_\_\_

Medida	1	2	3
<b>PA (mmHg)</b>			
<b>Massa corporal (kg)</b>		-----	-----
<b>Estatura (cm)</b>			-----
<b>Circunferência Abdominal (cm)</b>			-----



## APÊNDICE F – Diário acelerômetro



### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPPG COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS - CEPESH

#### DIÁRIO DE UTILIZAÇÃO DO ACELERÔMETRO

Este diário foi elaborado para que nele você possa registrar todos os momentos em que deixou de usar o seu acelerômetro. Por favor, informe a hora e o motivo do não uso. Independente do motivo (esquecimento, realização de atividades aquáticas, banho, outros) esta informação será muito importante para que possamos compreender melhor sua rotina durante os dias em que você estará com seu acelerômetro. Lembramos que suas informações são confidenciais e serão utilizadas somente para fins de pesquisa, mantendo o sigilo de sua identidade.

<b>Nome da Escola:</b> _____		<b>ID:</b> _____		<b>Turma:</b> _____		<b>ID:</b> _____	
<b>Nome:</b> _____			<b>Sexo:</b> _____		<b>DN:</b> ___/___/___		<b>Idade:</b> ___
<b>ID:</b> _____							
<b>ID Acelerômetro:</b> _____		<b>Data Inicial:</b> ___/___/___		<b>Data Final:</b> ___/___/___			
	<b>MANHÃ</b>	<b>TARDE</b>	<b>NOITE</b>				
<b>SEGUNDA-FEIRA</b>							
<b>TERÇA-FEIRA</b>							
<b>QUARTA-FEIRA</b>							
<b>QUINTA-FEIRA</b>							
<b>SEXTA-FEIRA</b>							
<b>SÁBADO</b>							
<b>DOMINGO</b>							
<b>OBSERVAÇÕES</b>							



## APÊNDICE G – Recomendações gerais

 <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO</p>
---	---

### 1. Recomendações para uso de acelerometria:

- a) Você deverá utilizar este acelerômetro todos os dias durante setes dias consecutivos;
- b) Posicionar o acelerômetro no quadril alinhado com a axila e o joelho ao lado direito e com a tampa preta para cima;
- c) Deverá retirar apenas em atividades aquáticas;
- d) O instrumento deve ficar fixo depois de posicionado o elástico ao redor do quadril;

### 2. Recomendações para coleta de saliva:

- a) Para a coleta da saliva você deverá abrir o frasco, tirar o algodão, colocá-lo abaixo da língua e mantê-lo por pelo menos 3 minutos ou até sentir que está completamente encharcado de saliva. Depois, retirar da boca com a própria mão e colocá-lo no tubo novamente, fechando-o com a tampa;
- b) Qualquer atividade física, prática sexual, acontecimento atípico entre outros deverá ser anotado no papel disponível do kit.
- c) Todas as coletas deverão ter o horário anotado;
- d) Em caso de esquecimento de alguma coleta anotar no papel e realizar no outro dia após as orientações do (a) pesquisador (a);
- e) **AO ACORDAR:** deixar o tubo no local mais próximo e visível da sua cama para que no momento que despertar fazer **IMEDIATAMENTE** a coleta de sua saliva **SEM SAIR DA CAMA**. Você fara esta coleta antes de escovar os dentes e se alimentar. Ao final, anotar o horário que realizou a coleta no papel que estará no kit e levar para a escola para entregar aos (as) pesquisadores (as). No caso de esquecimento, anotar no papel disponível no kit e fazer a coleta no outro dia após as orientações dos (as) pesquisadores (as).
- f) **ANTES DO ALMOÇO:** o (a) pesquisador (a) estará na escola para auxiliar nesta coleta que será feita na sala de aula;

- g) **AO DORMIR:** você deverá fazer a coleta quando for deitar PARA DORMIR, ou seja, após ter realizado todas suas atividades (celular, computador, leitura, outros).

Se for JANTAR e DORMIR fazer a coleta antes do jantar.

Se for JANTAR e realizar outras atividades SOMENTE coletar após 1 hora de ter se alimentado e escovado os dentes. Guardar a amostra na geladeira e levar aos (as) pesquisadores (as) no outro dia de aula.

### **3. Recomendações para utilização de diário:**

- a) Nos próximos sete dias você irá registrar TODOS os momentos em que você deixou de usar seu acelerômetro;
- b) Anote a hora do dia e o motivo;
- c) EXEMPLOS: 10 horas - atividade aquática, 18 horas – retirei para o banho e não lembrei de recolocar;
- d) Mantenha seu diário sempre por perto;
- e) Em caso de esquecer de anotar o motivo da retirada, anote assim que lembrar!

### **4. Recomendações para a realização da prova de função pulmonar e força dos músculos respiratórios:**

- a) Não realizar atividade física nas últimas 12 horas que antecedem os exames;
- b) Café e chá não devem ser ingeridos nas últimas 6 horas que antecedem os exames;
- c) Não ingerir álcool nas últimas 4 horas que antecedem os exames;
- d) Evite refeições volumosas 1 hora antes dos exames;
- e) Venha com roupa confortável;

### **5. Recomendações para coleta de sangue capilar:**

- a) Você deverá realizar jejum de 12 horas para a coleta de sangue e somente água poderá ser consumida;
- b) Evitar comidas gordurosas no dia anterior e alimentação pesada;
- c) Evitar exercício extenuante no dia anterior da coleta;
- d) Proibido ingestão de bebidas alcoólicas no dia anterior;

## APÊNDICE H – Parecer de pesquisa

 <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO</p>
---	---

### PARECER DE PESQUISA

#### Senhores pais ou responsáveis,

Este parecer tem o objetivo de informá-los sobre a análise dos dados que foram coletados junto a seu filho **xxx** durante sua participação na pesquisa **“Influência do nível de atividade física e do comportamento sedentário sobre a função pulmonar, força dos músculos respiratórios, parâmetros bioquímicos e concentração de cortisol salivar em adolescentes escolares”**.

Quanto ao nível de atividade física avaliada através de questionário informamos que seu filho atendeu o nível recomendado para sua idade, proposto pela Organização Mundial de Saúde. O volume alcançado foi de **xxx** minutos semanais ou média de **xxx** minutos diários, visto que o volume recomendado é de no mínimo 420 minutos semanais ou a média de 60 minutos diários de atividade física.

Em relação à porcentagem de tempo gasto em atividade física moderada a vigorosa e ao tempo gasto em comportamento sedentário cuja avaliação foi realizada por meio de um acelerômetro (cinta utilizada no quadril), informamos que seu filho permaneceu **xxx%** do tempo dos dias semana em comportamento sedentário, e **xxx%** em atividade física moderada a vigorosa. Ao final de semana, permaneceu **xxx%** do tempo em comportamento sedentário e **xxx%** em atividade física moderada a vigorosa.

#### Função Pulmonar - Espirometria

Parâmetros	Obtido	Previsto	Percent. Previsto	Limite inferior de normalidade
VEF <sub>1</sub>	xxx l	xxx l	xxx%	xxx l
CVF	xxx l	xxx l	xxx%	xxx l
VEF <sub>1</sub> /CVF	xxx %	-	-	xxx %

Quanto à função pulmonar, informamos que seu filho apresentou valor acima do limite inferior de normalidade para VEF<sub>1</sub> (Volume Expiratório Forçado no 1º Segundo) e CVF (Capacidade Vital Forçada). Já na relação VEF<sub>1</sub>/CVF apresentou valor acima de 70%.

**Força dos Músculos Respiratórios - Manovacuometria**

<b>Parâmetros</b>	<b>Obtido</b>	<b>Previsto</b>	<b>Percent. Previsto</b>	<b>Limite inferior de normalidade</b>
<b>PI<sub>max</sub></b>	<b>xxx cmH<sub>2</sub>O</b>	<b>xxx cmH<sub>2</sub>O</b>	<b>xxx %</b>	<b>xxx cmH<sub>2</sub>O</b>
<b>PE<sub>max</sub></b>	<b>xxx cmH<sub>2</sub>O</b>	<b>xxx cmH<sub>2</sub>O</b>	<b>xxx %</b>	<b>xxx cmH<sub>2</sub>O</b>

Quanto à força dos músculos respiratórios informamos que seu filho apresentou valor acima do limite inferior de normalidade para PI<sub>max</sub> (Pressão Inspiratória Máxima) e PE<sub>max</sub> (Pressão Expiratória Máxima).

**Informamos que os achados disponibilizados neste parecer são somente de caráter informativo e em nenhum momento substituem a avaliação médica.**

Araranguá, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

---

**Assinatura do(a) aluno(a)**

---

**Assinatura do pesquisador – Susana da Costa Aguiar**  
**Contatos - (48) 99948 6961**

---

**Profª Danielle Soares Rocha Vieira**  
**Contato – 3721 6965**

## ANEXO A – Critério de classificação econômica Brasil

### Modelo de Questionário sugerido para aplicação

P.XX Agora vou fazer algumas perguntas sobre itens do domicílio para efeito de classificação econômica. Todos os itens de eletroeletrônicos que vou citar devem estar funcionando, incluindo os que estão guardados. Caso não estejam funcionando, considere apenas se tiver intenção de consertar ou repor nos próximos seis meses.

**INSTRUÇÃO:** Todos os itens devem ser perguntados pelo entrevistador e respondidos pelo entrevistado.

Vamos começar? No domicílio tem \_\_\_\_\_ (LEIA CADA ITEM)

ITENS DE CONFORTO	NÃO POSSUI	QUANTIDADE QUE POSSUI			
		1	2	3	4+
Quantidade de automóveis de passeio exclusivamente para uso particular					
Quantidade de empregados mensalistas, considerando apenas os que trabalham pelo menos cinco dias por semana					
Quantidade de máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinho					
Quantidade de banheiros					
DVD, incluindo qualquer dispositivo que leia DVD e desconsiderando DVD de automóvel					
Quantidade de geladeiras					
Quantidade de <i>freezers</i> independentes ou parte da geladeira duplex					
Quantidade de microcomputadores, considerando computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks e desconsiderando tablets, palms ou smartphones					
Quantidade de lavadora de louças					
Quantidade de fornos de micro-ondas					
Quantidade de motocicletas, desconsiderando as usadas exclusivamente para uso profissional					
Quantidade de máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca					

A água utilizada neste domicílio é proveniente de?	
1	Rede geral de distribuição
2	Poço ou nascente
3	Outro meio

Considerando o trecho da rua do seu domicílio, você diria que a rua é:	
1	Asfaltada/Pavimentada
2	Terra/Cascalho

Qual é o grau de instrução do chefe da família? Considere como chefe da família a pessoa que contribui com a maior parte da renda do domicílio.

Nomenclatura atual	Nomenclatura anterior
Analfabeto / Fundamental I Incompleto	Analfabeto/Primário Incompleto
Fundamental I completo / Fundamental II Incompleto	Primário Completo/Ginásio Incompleto
Fundamental completo/Médio Incompleto	Ginásio Completo/Colegial Incompleto
Médio completo/Superior Incompleto	Colegial Completo/Superior Incompleto
Superior completo	Superior Completo

### **OBSERVAÇÕES IMPORTANTES**

Este critério foi construído para definir grandes classes que atendam às necessidades de segmentação (por poder aquisitivo) da grande maioria das empresas. Não pode, entretanto, como qualquer outro critério, satisfazer todos os usuários em todas as circunstâncias. Certamente há muitos casos em que o universo a ser pesquisado é de pessoas, digamos, com renda pessoal mensal acima de US\$ 30.000. Em casos como esse, o pesquisador deve procurar outros critérios de seleção que não o CCEB.

A outra observação é que o CCEB, como os seus antecessores, foi construído com a utilização de técnicas estatísticas que, como se sabe, sempre se baseiam em coletivos. Em uma determinada amostra, de determinado tamanho, temos uma determinada probabilidade de classificação correta, (que, esperamos, seja alta) e uma probabilidade de erro de classificação (que, esperamos, seja baixa).

Nenhum critério estatístico, entretanto, tem validade sob uma análise individual. Afirmações frequentes do tipo "... conheço um sujeito que é obviamente classe D, mas pelo critério é classe B..." não invalidam o critério que é feito para funcionar estatisticamente. Servem, porém, para nos alertar, quando trabalhamos na análise individual, ou quase individual, de comportamentos e atitudes (entrevistas em profundidade e discussões em grupo respectivamente). Numa discussão em grupo um único caso de má classificação pode pôr a perder todo o grupo. No caso de entrevista em profundidade os prejuízos são ainda mais óbvios. Além disso, numa pesquisa qualitativa, raramente uma definição de classe exclusivamente econômica será satisfatória.

Portanto, é de fundamental importância que todo o mercado tenha ciência de que o CCEB, ou qualquer outro critério econômico, não é suficiente para uma boa classificação em pesquisas qualitativas. Nesses casos deve-se obter além do CCEB, o máximo de informações (possível, viável, razoável) sobre os respondentes, incluindo então seus comportamentos de compra, preferências e interesses, lazer e hobbies e até características de personalidade.

Uma comprovação adicional da adequação do Critério de Classificação Econômica Brasil é sua discriminação efetiva do poder de compra entre as diversas regiões brasileiras, revelando importantes diferenças entre elas.

## ANEXO B – Parecer consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ASSOCIAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS, FUNÇÃO PULMONAR E BIOMARCADORES INFLAMATÓRIOS EM ADOLESCENTES ESCOLARES DO MUNICÍPIO DE

**Pesquisador:** DANIELLE SOARES ROCHA VIEIRA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 66721517.2.0000.0121

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Santa Catarina

**Patrocinador Principal:** CONS NAC DE DESENVOLVIMENTO CIENTIFICO E TECNOLÓGICO

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.106.115

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de resposta à pendência de uma pesquisa financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento tecnológico e que pertence ao Campus Araranguá. Pretende ter como participantes de pesquisa adolescentes de colégios do Estado de Santa Catarina no município de Araranguá. Os adolescentes serão submetidos a vários testes entre físicos e sanguíneos a fim de verificar o nível de atividade física e os fatores de risco cardiometabólicos, função pulmonar e biomarcadores inflamatórios.

#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:**

Verificar a influência do nível de atividade física (AF) e do comportamento sedentário (CS) sobre a função pulmonar (FP), a força dos músculos respiratórios (FMR), parâmetros bioquímicos e a concentração de cortisol salivar em adolescentes escolares do município de Araranguá.

**Objetivo Secundário:**

1) Caracterizar os dados relativos ao nível de AF e CS de adolescentes escolares; 2) Verificar a influência do nível de AF e do CS sobre o volume expiratórios forçado no primeiro segundo (VEF1), sobre a capacidade vital forçada (CVF); sobre relação VEF1/CVF e sobre o picos de fluxo expiratório (PFE) de adolescentes escolares; 2) Verificar a influência do nível de AF e do CS sobre a

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br  
**Telefone:** (48)3721-6094

Continuação do Parecer: 2.106.115

pressão inspiratória máxima (P<sub>l</sub>máx) e a pressão expiratória máxima (P<sub>e</sub>máx) de adolescentes escolares; 3) Relatar a concentração de parâmetros bioquímicos (glicose, triglicérides e colesterol total) dos adolescentes; 4) Relatar a concentração de cortisol salivar dos adolescentes; e 5) Verificar a influência do nível de AF e do CS sobre os parâmetros bioquímicos e as concentrações de cortisol salivar.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

##### **Riscos:**

Os procedimentos utilizados neste estudo apresentam possibilidade de riscos bastante reduzida aos participantes. As medidas antropométricas realizadas neste estudo (peso corporal, altura e circunferência abdominal) podem causar algum constrangimento, no entanto, já integram a rotina escolar e serão realizadas de forma a garantir a privacidade dos alunos. Os questionários respondidos pelos estudantes poderão levar a algum cansaço durante o seu preenchimento. O uso dos acelerômetros ao redor da cintura poderá causar algum desconforto. No entanto, trata-se de um aparelho pequeno que pode ser utilizado abaixo da blusa. Durante a avaliação da função pulmonar e da força dos músculos respiratórios, o participante poderá apresentar tosse, alteração da frequência cardíaca, tontura após respirar rapidamente e/ou incômodo pelo uso do clipe

nasal. Para evitar tais desconfortos haverá intervalos de descanso entre as medições. Os possíveis riscos que poderão ocorrer na coleta de sangue capilar são: dor a picada da agulha, sangramento no local da punção, sensação de desmaio e infecção (risco pequeno). Desta forma, os avaliadores estarão equipados com gaze e algodão, coletor para descarte de material contaminado, realizarão assepsia no local com álcool 70% com as mãos previamente limpas e utilizarão luvas bem como lancetas e agulhas descartáveis. Para a coleta de saliva, poderá ocorrer desconforto/constrangimento com possível odor da saliva. No entanto, a coleta de saliva será realizada em casa assim como sob orientação do (a) avaliador (a). Durante os procedimentos de coleta de dados, o adolescente estará sempre acompanhado por um dos pesquisadores, que lhe prestará toda a assistência necessária ou acionará pessoal competente para isso. Caso tenha alguma dúvida sobre os procedimentos ou sobre o projeto, os pais ou responsáveis assim como os adolescentes poderão entrar em contato com o pesquisador a qualquer momento pelo telefone ou e-mail. Os procedimentos que assegurem a confidencialidade, privacidade e a proteção da imagem dos participantes serão realizados em sua totalidade. Os dados obtidos com essa pesquisa não serão usados para outros fins além dos previstos no protocolo e/ou no consentimento livre e esclarecido desse estudo. Pesquisadores e instituições envolvidas nesta pesquisa fornecerão

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
 Bairro: Trindade CEP: 88.040-400  
 UF: SC Município: FLORIANOPOLIS  
 Telefone: (48)3721-6094 E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 2.106.115

assistência imediata aos participantes, no que tange possíveis complicações e/ou danos decorrentes da pesquisa. Em casos em que os participantes sejam expostos a situações de constrangimento, os pesquisadores preveem aos participantes o reparo, com reconsideração e desculpas por escrito em qualquer uma das fases da pesquisa.

**Benefícios:**

Os resultados da pesquisa permitirão que o adolescente e seus familiares tenham informações sobre a situação de alguns aspectos de sua saúde. Além disso, os resultados desta pesquisa contribuirão para o entendimento da importância da prática da atividade física e da redução do sedentarismo sobre diferentes aspectos da saúde e servirão de base para a realização de ações de saúde na adolescência voltadas para a promoção e prevenção em saúde, contribuindo para a qualidade de vida destes adolescentes.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante de interesse para a comunidade científica. Documentos presentes e bem instrumentalizada.

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

TCLE readequado conforme as orientações da Resolução 466/2012.

**Recomendações:**

se recomendações.

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

Conclusão: Aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_865029.pdf	28/05/2017 18:51:34		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLCORRIGIDO.pdf	28/05/2017 18:49:38	DANIELLE SOARES ROCHA VIEIRA	Aceito
Outros	RespostapendenciaCEP.pdf	28/05/2017 18:49:13	DANIELLE SOARES ROCHA VIEIRA	Aceito

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
 Bairro: Trindade CEP: 88.040-400  
 UF: SC Município: FLORIANOPOLIS  
 Telefone: (48)3721-6094 E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 2.106.115

Declaração de Instituição e Infraestrutura	anuenciagered.jpg	05/04/2017 15:40:44	DANIELLE SOARES ROCHA VIEIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	auencialinstituicao.jpg	05/04/2017 15:40:33	DANIELLE SOARES ROCHA VIEIRA	Aceito
Declaração do Patrocinador	termoapolofinanceirocnpq.pdf	05/04/2017 15:39:31	DANIELLE SOARES ROCHA VIEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_assentimento.pdf	05/04/2017 15:38:23	DANIELLE SOARES ROCHA VIEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetocefinal.pdf	05/04/2017 15:37:56	DANIELLE SOARES ROCHA VIEIRA	Aceito
Folha de Rosto	folhoderostoassinada.pdf	05/04/2017 15:31:47	DANIELLE SOARES ROCHA VIEIRA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FLORIANOPOLIS, 07 de Junho de 2017

Assinado por:  
**Yimar Correa Neto**  
(Coordenador)

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
Bairro: Trindade CEP: 88.040-400  
UF: SC Município: FLORIANOPOLIS  
Telefone: (48)3721-6094 E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

**ANEXO C – Autorização GERED**

ESTADO DE SANTA CATARINA  
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO  
22ª SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
GERÊNCIA DE EDUCAÇÃO  
SUPERVISÃO DE EDUCAÇÃO BÁSICA E PROFISSIONAL

**DECLARAÇÃO**

Declaro para devidos fins e efeitos legais que estou ciente e de acordo com a execução do projeto "Associação entre o nível de atividade física e fatores de risco cardiometabólicos, função pulmonar e biomarcadores inflamatórios em adolescentes escolares do município de Araranguá - Santa Catarina", que será realizado sob a coordenação da Profa. Danielle Soares Rocha Vieira, ciente que deverá seguir os preceitos éticos em acordo com os termos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares.

Araranguá, 20 de abril de 2015

Assinatura;

Nome:

Cargo:

*Jeusa M. Deliberto Tavares*  
*Supervisora de Educação Básica e Profissional*

*Jeusa M. Deliberto Tavares*  
Supervisora de Educação Básica  
e Profissional  
SDR Araranguá  
Mat. nº 164222-1-01



## ANEXO D – Normas de publicação do Jornal de Pediatria



Jornal de  
**Pediatria**

ISSN 0021-7557 *versão impressa* ISSN 1678-  
4782 *versão online*

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- Submissões de Arquivos
- Diretrizes para preparação de manuscritos
- Submissão de manuscrito

### Submissões de Arquivos

O Jornal de Pediatria é a publicação oficial da Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP). Tem sido continuamente publicado pela SBP desde 1934. Uma versão on-line, em texto completo, do Jornal de Pediatria está disponível em <http://www.jped.com.br> em português e inglês. O acesso ao site é gratuito. O Jornal de Pediatria está indexado nas seguintes bases de dados: Index Medicus / MEDLINE ( <http://www.pubmed.gov> ), SciELO ( <http://www.scielo.org> ), LILACS ( <http://www.bireme.br/abd/P/lilacs.htm> ), EMBASE / Excerpta Medica ( <http://www.embase.com> ), Bases de Dados da Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC) ( <http://www.siicsalud.com> ), Medical Research Índice (<http://www.purplehealth.com/medical-research-index.htm>) e University Microfilms International.

Jornal de Pediatria publica artigos no campo da investigação clínica. Excepcionalmente, artigos de pesquisa básica também são aceitos. Os trabalhos

podem ser submetidos em português ou inglês ( <http://ees.elsevier.com/jped> ). Os artigos são publicados em inglês na versão impressa e em inglês e português no site (html e pdf). A ortografia americana é usada. Portanto, os autores são aconselhados a usar o idioma com o qual se sintam mais confortáveis e confiantes de que se comunicarão com mais clareza. Se um determinado artigo foi originalmente escrito em português, os autores não devem enviar uma versão em inglês, a menos que seja uma tradução de qualidade profissional. Aviso importante: O idioma oficial de publicação do Jornal de Pediatria é o inglês, e assim é o idioma de todo o seu site de submissão.

## **Diretrizes para preparação de manuscritos**

### **Revisão por pares**

Todos os materiais publicados pelo Jornal de Pediatria são submetidos a revisão por pares. Cada manuscrito é enviado aos editores, que garantem que os padrões mínimos e os requisitos de formato sejam atendidos. O manuscrito é então enviado para dois revisores especialistas que não são membros da equipe editorial. Os revisores nunca são da mesma instituição que os autores. Com base nos comentários desses dois revisores, o Conselho Editorial decide se o manuscrito deve ser publicado como está, rejeitado ou devolvido aos autores para alteração. Um manuscrito pode ser devolvido a seus autores várias vezes para esclarecimento e aprimoramento e, a qualquer momento, pode ser rejeitado. Cada versão revisada é sempre analisada pelo Conselho, que toma a decisão final.

## **Tipos de artigos**

O Jornal de Pediatria aceita envios de artigos originais, artigos especiais e cartas ao editor.

**Artigos originais** incluem relatórios sobre estudos controlados e randomizados, estudos de triagem e diagnóstico, e outros estudos descritivos e de intervenção, bem como relatórios de pesquisas básicas realizadas com animais de laboratório. Os manuscritos nesta categoria não devem exceder 3.000 palavras, 30 referências e quatro tabelas e figuras.

Os ensaios clínicos devem ser registrados em um dos Registros de Ensaios Clínicos recomendados pela Organização Mundial de Saúde e pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas. Na ausência de um registro latino-americano, o Jornal de Pediatria sugere o registro do National Institutes of Health, disponível em [www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov). O número de identificação do ensaio clínico deve aparecer no final do resumo.

**Artigos especiais** não se enquadram em nenhuma das outras categorias. Eles são considerados de especial relevância e serão revisados seguindo critérios especiais. Artigos especiais não são limitados em termos de duração ou número de referências.

**Cartas ao editor** costumam expressar uma opinião, discutir ou criticar artigos previamente publicados no Jornal de Pediatria. Cartas não devem exceder 1.000 palavras e seis referências. Sempre que possível, uma resposta dos autores do artigo ao qual a carta se refere será publicada juntamente com a carta.

Editoriais, comentários e artigos de revisão são publicados sob convite. Autores de editoriais não solicitados, comentários e artigos de revisão devem submeter um esboço ao Corpo Editorial antes de submeter o manuscrito.

**Editoriais e comentários**, que geralmente fazem referência a artigos selecionados, são solicitados por

especialistas na área. O Conselho Editorial pode considerar a publicação de comentários não solicitados.

**Os artigos de revisão** são avaliações sistemáticas e críticas da literatura sobre temas de relevância clínica, com ênfase em aspectos como causa e prevenção de doenças, diagnóstico, tratamento e prognóstico. Normalmente, profissionais de reconhecida competência são convidados a escrever artigos de revisão. Meta-análises estão incluídas nesta categoria. O Jornal de Pediatria também considerará artigos de revisão não solicitados. Para isso, os autores devem submeter um esboço ao Conselho Editorial antes de submeter o manuscrito. Os artigos de revisão não devem exceder 6.000 palavras, não incluindo referências e tabelas. Um mínimo de 30 referências atualizadas deve ser citado.

### **Diretrizes gerais**

O arquivo - incluindo tabelas, figuras e referências - deve estar de acordo com os "Requisitos Uniformes para Manuscritos Submetidos a Revistas Biomédicas", publicado pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (<http://www.icmje.org>). Cada seção deve começar em uma nova página na seguinte ordem: página de título, resumo, texto principal, confirmações, referências, tabelas (imprimir ou inserir cada tabela, com título e notas de rodapé, em uma página separada), figuras (imprimir ou inserir cada página) gráfico, com título e notas de rodapé, em uma página separada) e legendas de figuras.

As principais recomendações para cada seção são as seguintes:

**Folha de rosto.** A página de título deve conter todas as seguintes informações:

1. título conciso e informativo. Evite termos e abreviações desnecessárias; também evitar a referência ao local e / ou cidade onde o trabalho foi realizado;

2. título curto com não mais de 50 caracteres, incluindo espaços para aparecer nos cabeçalhos;
3. nomes dos autores (primeiro e último nome e iniciais do meio);
4. endereço de e-mail de todos os autores;
5. se disponível, URL para curriculum vitae eletrônico; Os autores brasileiros são aconselhados a informar a URL para o "Currículo Lattes";
6. a contribuição específica de cada autor para o estudo;
7. declaração de conflitos de interesses (escreva "nada a declarar" ou divulgue claramente quaisquer interesses financeiros ou outros que possam causar constrangimento se revelados após a publicação do artigo);
8. instituição ou serviço com o qual o trabalho está associado para indexação no Index Medicus / MEDLINE;
9. nome, endereço, número de telefone, número de fax e e-mail do autor correspondente;
10. nome, endereço, telefone, fax e e-mail do autor responsável pelos contatos anteriores à publicação;
11. fontes de financiamento, ou nome de instituições ou empresas que fornecem equipamentos e materiais, se aplicável;
12. contagem de palavras do texto principal, não incluindo resumo, agradecimentos, referências, tabelas e legendas a figuras;
13. contagem de palavras abstratas;
14. número de tabelas e figuras.

### **Abstrato**

O resumo não deve conter mais que 250 palavras ou 1.400 caracteres, e abreviações devem ser evitadas. Não inclua palavras que possam identificar a instituição ou cidade onde o estudo foi realizado, para facilitar a revisão cega. Todas as informações no resumo devem refletir com precisão o conteúdo do artigo. O resumo deve ser estruturado conforme descrito abaixo:

### **Resumo para artigos originais**

**Objetivo:** Especificar por que o estudo foi iniciado e quaisquer hipóteses iniciais. Definir com precisão o objetivo principal do estudo; somente os objetivos secundários mais relevantes devem ser listados.

**Método:** Descreva o desenho do estudo (se apropriado, indique se o estudo é randomizado, cego, prospectivo, etc.), definindo (se apropriado, descreva o nível de atenção, isto é, primário, secundário ou terciário, clínica particular ou instituição pública, etc.), pacientes ou participantes (critérios de seleção, número de casos no início e no final do estudo, etc.), intervenções (incluindo informações essenciais, como métodos e duração do estudo) e critérios usados para medir os resultados.

**Resultados:** Descrever os achados mais importantes, intervalos de confiança e significância estatística dos achados.

**Conclusões:** Descreva apenas conclusões que reflitam o objetivo do estudo e que sejam apoiadas por seus achados. Discuta possíveis aplicações dos resultados, com ênfase igual em resultados positivos e negativos que tenham mérito científico semelhante.

### **Resumo para artigos de revisão**

**Objetivo:** Explicar porque a revisão foi realizada, afirmando se foca em um fator especial, como etiologia da doença, prevenção, diagnóstico, tratamento ou prognóstico.

**Fontes:** Descreva todas as fontes de informação, definindo bancos de dados e anos pesquisados. Descreva brevemente os critérios usados para selecionar artigos para revisão e avaliar a qualidade das informações.

**Resumo dos resultados:** Indique os principais resultados quantitativos ou qualitativos.

**Conclusões:** Declarar as suas conclusões e a sua aplicação clínica, mantendo generalizações no âmbito do assunto em análise.

Abaixo do resumo, inclua três a seis palavras-chave que serão úteis para propósitos de indexação. Por favor, use Medical Subject Headings (MeSH), disponível em <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>. Sempre que os descritores adequados não estiverem disponíveis, você poderá usar novos termos.

Abreviaturas devem ser evitadas e não são aceitas em títulos ou no resumo. Se usadas, as abreviaturas devem ser definidas na primeira vez que aparecerem no texto.

### Texto

O texto principal nos artigos originais deve conter as seguintes seções, indicadas por uma legenda:

1. **Introdução:** Seja breve, incluindo apenas referências estritamente relevantes para ressaltar a importância do tema e justificar o estudo. No final da introdução, os objetivos da pesquisa devem ser claramente definidos.
2. **Métodos:** Esta seção deve descrever a população do estudo, a amostra sendo analisada e os critérios de seleção; também deve definir claramente as variáveis em estudo e descrever em detalhes os métodos estatísticos empregados (incluindo referências apropriadas sobre métodos estatísticos e software). Procedimentos, produtos e equipamentos devem ser descritos em detalhes suficientes para permitir a reprodução do estudo. Deve ser incluída uma declaração sobre a aprovação pelo comitê de ética em pesquisa (ou equivalente) da instituição na qual o trabalho foi realizado.
3. **Resultados:** Os resultados do estudo devem ser apresentados de forma clara e objetiva, seguindo uma seqüência lógica. As informações contidas em tabelas ou figuras não devem ser repetidas no texto. Use

figuras em vez de tabelas para apresentar dados extensos.

4. **Discussão:** Os resultados devem ser interpretados e comparados com dados previamente publicados, enfatizando aspectos novos e importantes do presente estudo. Discuta as implicações dos resultados e as limitações do estudo, bem como a necessidade de pesquisas adicionais. As conclusões devem ser apresentadas no final da seção Discussão, levando em consideração a finalidade do trabalho. Relacione as conclusões aos objetivos iniciais do estudo, evitando declarações que não são apoiadas pelos resultados e dando ênfase semelhante a descobertas positivas e negativas que tenham relevância científica similar. Se relevante, inclua recomendações para pesquisas futuras.

As seções nos **artigos de revisão** podem variar dependendo do tópico. Sugerimos que os autores incluam uma breve introdução, na qual explicam (sob a perspectiva da literatura médica) a importância da revisão para a prática da pediatria. Não é necessário descrever como os dados foram selecionados e coletados. A seção de conclusões deve correlacionar as principais idéias da revisão às possíveis aplicações clínicas, mantendo as generalizações no escopo do assunto em análise.

### **Agradecimentos**

Os agradecimentos devem ser breves e objetivos; somente indivíduos ou instituições que contribuam significativamente para o estudo, mas não estão qualificados para autoria, devem ser mencionados. Os indivíduos citados nesta seção devem concordar por escrito com a inclusão de seus nomes, uma vez que os leitores podem inferir seu endosso às conclusões do estudo.

### **Referências**

As referências devem seguir o estilo de Vancouver, também conhecido como estilo de Requisitos Uniformes, que é

amplamente baseado em um estilo do Instituto Nacional Americano de Padrões adaptado pela Biblioteca Nacional de Medicina dos EUA (NLM) para seus bancos de dados. Os autores devem consultar a Citing Medicine, o Guia de estilo NLM para autores, editores e editores (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=citmed>) para obter informações sobre os formatos recomendados para um variedade de tipos de referência. Os autores também podem consultar exemplos de referências ([http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)), uma lista de exemplos extraídos ou baseados no Citing Medicine para fácil uso geral; essas referências de amostra são mantidas pelo NLM.

As referências devem ser numeradas consecutivamente na ordem em que aparecem no texto, identificadas por números sobrescritos. Não use numeração automática, notas de rodapé ou notas finais para referências.

Os artigos não publicados que foram aceitos para publicação podem ser incluídos como referências se o nome do periódico for incluído, seguido de "in press".

Observações não publicadas e comunicações pessoais não devem ser citadas como referências; se essa informação é essencial para a compreensão do artigo, ela pode ser citada no texto, seguida das observações entre parênteses "observação não publicada" ou "comunicação pessoal". Os títulos dos periódicos devem ser abreviados de acordo com o Index Medicus; Para obter uma lista abrangente de abreviações de títulos de periódicos, consulte a Lista de publicações indexadas para usuários on-line, disponível em <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lsiou.html>. Para informações mais detalhadas, consulte os Requisitos Uniformes para Manuscritos Submetidos a Revistas Biomédicas, disponíveis em <http://www.icmje.org/>. Abaixo apresentamos alguns exemplos do modelo adotado pelo Jornal de Pediatria:

### **Artigos em revistas:**

1. Até seis autores:

Araújo LA, Silva LR, Mendes FA. Controle neural do trato digestivo e distúrbios gastrointestinais na paralisia cerebral. *J Pediatr (Rio J)*. 2012; 88: 455-64.

2. Mais de seis autores:

Ribeiro MA, Silva MT, Ribeiro JD, MM Moreira, Almeida CC, Almeida-Junior AA, et al. Capnografia volumétrica como ferramenta para detectar obstrução pulmonar periférica precoce em pacientes com fibrose cística. *J Pediatr (Rio J)*. 2012; 88: 509-17.

3. Organização como autor:

Mercier CE, Dunn MS, Kelli Ferrelli, Howard DB, Soll RF; Vermont Oxford Network ELBW Grupo de Estudo Infantil de Acompanhamento. Resultado neurodesenvolvimento de recém-nascidos de extremo baixo peso da rede Vermont Oxford: 1998-2003. *Neonatologia*. 2010; 97: 329-38.

4. Nenhum autor dado:

Consentimento informado, permissão dos pais e consentimento na prática pediátrica. Comitê de Bioética, Academia Americana de Pediatria. *Pediatria*. 1995; 95: 314-7.

5. Artigo publicado eletronicamente antes da versão impressa:

Carvalho CG, Ribeiro MR, MM Bonilha, Fernandes Jr M, RS Procianny, Silveira RC. Uso de medicamentos off-label e não licenciados na unidade de terapia intensiva neonatal e sua associação com escores de gravidade. *J Pediatr (Rio J)*. 30 de outubro de 2010. [Epub ahead of print]

**Livros:**

Blumer JL, Reed MD. Princípios da farmacologia neonatal. Em: Yaffe SJ, Aranda JV, eds. Farmacologia Neonatal e Pediátrica. 3 ed. Baltimore: Lippincott, Williams e Wilkins; 2005. p. 146-58.

**Estudos academicos:**

Borkowski MM. Sono infantil e alimentação: uma pesquisa por telefone de hispano-americanos [dissertação]. Mount Pleasant, MI: Universidade Central de Michigan; 2002.

**CD-ROM:**

Anderson SC, Poulsen KB. Atlas eletrônico de hematologia de Anderson [CD-ROM]. Filadélfia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.

**Homepage / website:**

R Equipe Principal de Desenvolvimento [Internet]. R: Uma linguagem e ambiente para computação estatística. Viena: Fundação R para Computação Estatística; 2003 [citado 2011 21 de outubro]. Disponível em: <http://www.R-project.org>

**Apresentação em papel:**

Bugni VM, Okamoto KY, Ozaki LS, Teles FM, Molina J, Bueno VC, e outros. Desenvolvimento de um questionário para detecção precoce de fatores associados à adesão ao tratamento de crianças e adolescentes com doenças reumáticas crônicas - "Questionário de Aderência à Reumatologia Pediátrica (PRAQ)". Trabalho apresentado na Reunião Anual do ACR / ARHP; 5 a 9 de novembro de 2011; Chicago, IL.

## **Tabelas**

Cada tabela deve ser digitada em uma folha de papel separada, numerada consecutivamente na ordem em que aparece no texto. As tabelas devem ter um título breve, mas abrangente. Todas as notas explicativas devem ser apresentadas como notas de rodapé indicadas por letras minúsculas sobrescritas designadas em ordem alfabética. Não sublinhe ou separe linhas com bordas. Não use a barra de espaço para criar colunas. Não deixe um espaço antes ou depois do símbolo  $\pm$ .

## **Figuras (fotografias, desenhos, gráficos, etc.)**

Todas as figuras devem ser numeradas consecutivamente na ordem em que foram citadas pela primeira vez no texto. Todas as notas explicativas devem ser incluídas na legenda da figura. A reprodução de figuras previamente publicadas deve ser indicada na legenda e deve ser acompanhada mediante a apresentação de uma carta de permissão do detentor dos direitos autorais. Fotografias não devem permitir identificação de pacientes; Por favor, note que mascarar a região dos olhos pode não ser suficiente para proteger o anonimato do paciente. Se alguma fotografia permitir que um paciente seja identificado, deve ser fornecida uma permissão por escrito para usar a fotografia. As fotomicrografias devem apresentar escalas e setas internas que contrastem com o fundo.

Jornal de Pediatria publica ilustrações coloridas online. No entanto, todas as figuras serão convertidas em formato preto e branco para publicação na impressão. Se os autores considerarem que a cor é essencial, eles devem entrar em contato com os editores. Imagens geradas por computador, como gráficos, devem ser anexadas como arquivos .jpg, .gif ou .tif, com uma resolução de pelo menos 300 dpi, para permitir uma reprodução de boa qualidade. Esta resolução será ajustada para 72 dpi para publicação online. Não envie gráficos tridimensionais. Se a resolução de desenhos digitalizados, fotografias ou ilustrações não for adequada para impressão, envie seu manuscrito via correio normal com duas cópias das

ilustrações originais (desenhada profissionalmente ou impressa com uma resolução de 300 dpi ou superior). Nesse caso, cole um rótulo no verso da figura, indicando o número da figura,

### **Lendas de figuras**

As legendas devem ser incluídas em uma página separada, identificada pelo número da figura.

### **Lista de controle**

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade de sua submissão com todos os itens a seguir, e os envios podem ser devolvidos aos autores que não aderirem a estas diretrizes.

1. Todos os autores concordam plenamente com o aviso de direitos autorais.
2. O arquivo de envio é salvo como um documento do Microsoft Word.
3. A página de título contém todas as informações necessárias, conforme especificado nas Diretrizes do autor.
4. Um resumo com palavras-chave no idioma de submissão (inglês ou português) é fornecido, seguindo a página de título.
5. O texto tem espaçamento duplo, usa uma fonte de 12 pontos e usa itálico em vez de sublinhar para enfatizar (exceto com endereços de URL). Todas as tabelas, figuras e legendas de figuras são numeradas na ordem em que aparecem no texto e são colocadas em uma página separada, após as referências, no final do arquivo.
6. O texto segue os requisitos estilísticos e bibliográficos descritos nas Diretrizes do autor.
  7. As referências são apresentadas no chamado estilo Vancouver e numeradas consecutivamente na ordem em que aparecem no texto.
7. As informações relativas à aprovação do estudo por um comitê de ética em pesquisa estão claramente definidas no texto principal, na seção de métodos.

8. Todos os endereços de URL no texto (por exemplo, <http://www.sbp.com.br>) estão ativados e prontos para serem clicados.

### **Submissão de manuscrito**

Para obter novos manuscritos ou verificar o status de seus manuscritos sofridos: <http://ees.elsevier.com/jped/>

[ [Home](#) ] [ [Sobre a revista](#) ] [ [Corpo editorial](#) ] [ [Assinatura](#) ]



Todo o conteúdo da revista, salvo indicação em contrário, está licenciado sob uma [licença Creative Commons](#)

**Av. Carlos Gomes, 328, Conj. 304  
90480-000 Porto Alegre RS - Brasil  
Tel .: (55 51) 3328-9520**

