



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
MESTRADO EM SAÚDE PÚBLICA

Função pulmonar em adolescentes escolares e sua relação com o risco cardiovascular avaliado pelo *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*

**TATIANNE MOURA ESTRÊLA DANTAS**

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carla Campos Muniz Medeiros**

**Co-Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Giselda Felix Coutinho**

CAMPINA GRANDE

2014

Função pulmonar em adolescentes escolares e sua relação com o risco cardiovascular avaliado pelo *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*

**TATIANNE MOURA ESTRÊLA DANTAS**

*Dissertação apresentada à Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, em cumprimento dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Saúde Pública, Área de Concentração Saúde Pública.*

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carla Campos Muniz Medeiros**

**Co-Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Giselda Felix Coutinho**

CAMPINA GRANDE

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

D192f Dantas, Tatianne Moura Estrela.  
Função pulmonar em adolescentes escolares e sua relação com o risco cardiovascular avaliado pelo *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* [manuscrito] / Tatianne Moura Estrela Dantas. – 2014.  
107 f.

Digitado

Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2014.

“Orientação: Profa. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros, Departamento de Enfermagem”.

“Co-Orientação: Profa. Dra. Giselda Felix Coutinho, Departamento de Fisioterapia”.

1. Doenças cardiovasculares. 2. Aterosclerose. 3. Aparelho respiratório. 4. Pulmões. I. Título.

21. ed. CDD 616.24|

TATIANNE MOURA ESTRELA DANTAS

Função pulmonar em adolescentes escolares e sua relação com o risco cardiovascular avaliado pelo *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*

*Dissertação apresentada à Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, em cumprimento dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Saúde Pública, Área de Concentração Saúde Pública.*

Aprovado em 25 de fevereiro de 2014.



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Carla Campos Muniz Medeiros  
Orientadora



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Danielle Franklin de Carvalho  
Examinadora Membro Interno



Prof. Dr. Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna  
Examinador Membro Externo

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos anjos, em forma de pais, a quem o Senhor Deus confiou minha vida aqui na terra, especialmente à minha mãe, fisioterapeuta e exemplo de amor e dedicação, que me ensina diariamente que *“quem não vive para servir não serve para viver”*.

À ti e por ti, mãezinha, meu título de mestre!

## AGRADECIMENTOS

A Deus, Senhor da minha história, que me permite, diariamente, fazer escolhas e me acompanha em cada uma delas. Hoje, só posso honrar cada vez mais o seu nome com a minha conquista, agradecendo pela fortaleza concedida nos momentos de fraqueza, pela esperança e perseverança quando me senti desestimulada, pelas alegrias ao superar cada desafio desta caminhada.

À minha base forte e segura, chamada família. Meus pais, Jacinta e Francisco, que nunca mediram esforços para me apoiar em meus estudos, sendo os principais responsáveis por ter conseguido chegar até aqui; ao meu irmão Júlio, por sua torcida e confiança; à minha irmã Thaisinha, que me faz sempre ser melhor, porque nunca duvida da minha capacidade e, assim, me encoraja a seguir em frente. À minha sogra, Tia Fátima, por suas orações, palavras e atitudes de carinho, que fizeram diferença ao longo deste percurso e ao meu sogro, Tio Gilvan, por sua alegria de se dedicar ao próximo, especialmente à mim.

Aos meus amigos-irmãos de caminhada, Camila e Júnior, Pablo e Laura, Juliana, Kaline e Gabriela que compartilham minhas alegrias e dificuldades diárias e sabem o quão importante é esse título para mim.

À professora Dra. Adriana de Azevedo Paiva, minha primeira orientadora, a quem devo gratidão por ter me iniciado na pesquisa científica e me inserido no NEPE (Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas), local de apoio para as minhas produções acadêmicas e científicas até hoje.

Ao grupo de pesquisa GEDOM e todos seus integrantes, professores, PIBICS, extensionistas e voluntários, em especial às alunas Renata Cardoso, Anna Larissa Veloso, Jessica Lira, Rayanna Coelho, Rafaela Dantas, Yohana Brunna, Priscila Yevellin, Jessyca Martins e Elayne Cordeiro que formaram o grupo PDAY durante os anos de 2012 e 2013, sendo peças essenciais para o sucesso deste estudo. Obrigada meninas, por não apenas estarem no grupo, mas

por trabalharem com tanto amor e comprometimento à pesquisa, conquistando não apenas títulos, mas amizades e respeito eterno.

Obrigada à professora Dra Giselda Félix por ser apoio como fisioterapeuta e co-orientadora e por ter contribuído com seu conhecimento e experiência para a realização deste trabalho. À fisioterapeuta Mell de Luiz Vania e aos acadêmicos de fisioterapia Yggo Ramos e Juliana Sales por terem, voluntariamente, se dedicado à realização das provas de função pulmonar com os adolescentes, dedicando seu tempo, paciência e aptidões profissionais para que todas as provas fossem realizadas da forma correta. Saibam que tenho certeza que sem vocês não teria conseguido.

Às amizades que o mestrado me proporcionou realizar, especialmente a da mestrandia Thacira Dantas que me acompanha desde o primeiro dia de aula, sendo companheira da minha vida pessoal, alimentando um sentimento de amizade atenciosa e sincera diariamente. E da mestrandia Millena Cavalcanti, cativante nos mínimos detalhes e que se torna grande através do carinho que dedica à nossa amizade. Muito obrigada, amigas, por serem companheiras tão firmes, pois, em alguns momentos, me apoiei em vocês para continuar.

À professora Dra. Danielle Franklin, por sua amizade, respeito, confiança, apoio e orientação, enfim por tudo que compartilhamos durante essa caminhada, pois me fizeram crescer e seguir para além, espero sempre poder contar com sua presença na minha vida.

À minha orientadora professora Dra Carla Campos Muniz Medeiros não apenas agradeço, mas aproveito para declarar toda minha admiração, respeito, honra, amor, carinho entre outros sentimentos que cresceram em meu coração durante esses dois anos de mestrado. A cada passo dado, cada crescimento profissional e pessoal pude contar com a sua presença e apoio, pude perceber a diferença entre obter um título e ser merecedora dele, sendo a diferença estatisticamente significativa para a variável “Carla”, que merece cada título que possui, principalmente o de Orientadora de Pós-Graduação. Obrigada, pela

confiança de sempre, pelo carinho de cada orientação e por me fazer ser maior do que eu imaginava ser.

E, por último, o mais especial agradecimento, ao meu marido Felipe Alcântara Ferreira Gusmão, que me devota um amor verdadeiro e abençoado capaz de dividir as dificuldades, decepções e perdas e, ao mesmo tempo, multiplicar as soluções, alegrias e conquistas. Hoje nosso coração compartilha da felicidade de concluir uma etapa e da necessidade de começar outra tão difícil quanto essa, mas juntos, tenho certeza da vitória independente dos obstáculos, pois você é a manifestação da presença de Deus na minha vida e que me faz ter a força que preciso para lutar e conquistar. Te amo.

“Eu, porém, com cânticos de louvor é a ti, Senhor, que presto meu culto, cumprindo a minha promessa.”

Jn 2, 10.

## RESUMO

**Objetivo:** Verificar a prevalência de alteração da função pulmonar nos adolescentes escolares e sua associação com o estilo de vida, variáveis antropométricas, risco cardiovascular pelo *Pathobiological Determinants Atherosclerosis in Youth score* e seus componentes. **Material e Métodos:** Estudo transversal, desenvolvido em escolas públicas de ensino médio de Campina Grande, Paraíba, Brasil, entre setembro de 2012 e junho de 2013, envolvendo 525 adolescentes entre 15 e 19 anos. Foi aplicado um formulário semiestruturado para aquisição de informações sócio-demográficas e do estilo de vida. Foi realizada a mensuração do peso, da altura, da circunferência abdominal e do pescoço para avaliação do estado nutricional e aferido a pressão arterial. Para verificação do risco cardiovascular pelo *PDAY score* foram mensurados HDL-c, glicemia e hemoglobina glicada. A função pulmonar foi avaliada através da espirometria e manovacuômetria. Foi utilizado o teste qui-quadrado para verificar a associação entre as variáveis categóricas, e o teste *t-student* para comparar o valor médio das variáveis entre os grupos. A relação entre as variáveis pneumofuncionais com os componentes do *PDAY score* bem como com as variáveis do estilo de vida e antropométricas foi verificada através da regressão linear simples e regressão linear múltipla. As análises estatísticas foram realizadas no SPSS, versão 17.0, sendo considerado o intervalo de confiança de 95%. **Resultados:** O estudo revelou prevalências de 19,6% de redução na Capacidade Vital Forçada, 17,7% no Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo e 70,5% de fraqueza expiratória. Nos modelos de regressão múltipla, a idade, as horas de atividade física, as horas em atividades sedentárias, o índice de massa corporal e as circunferências de abdominal e de pescoço explicaram em torno de 50% do comportamento das variáveis espirométricas. Nas variáveis manovacuométricas, a idade, as horas de atividade física e circunferência do pescoço explicaram 22% das alterações encontradas, estando o índice de massa corporal incluso somente no modelo explicativo da Pressão Expiratória Máxima. Em relação, ao risco cardiovascular, os adolescentes com redução no VEF1(%Pred) obtiveram as maiores médias de pontos no *PDAY score* ( $p=0,029$ ), sendo a CVF (l) associada significativamente com a idade ( $p=0,050$ ), pressão arterial sistólica ( $p<0,01$ ) e colesterol n-HDL ( $p=0,01$ ). As PEmáx e PImáx normais relacionaram-se com maiores médias do IMC ( $p=0,003$  e  $p<0,001$ , respectivamente). A regressão linear simples revelou que a pressão arterial sistólica e a pontuação no *PDAY score* estiveram associadas a todas variáveis pneumofuncionais, permanecendo na composição dos modelos de regressão múltipla. **Conclusões:** O estudo mostra uma elevada prevalência de alteração na função pulmonar e sua associação com inatividade/atividade física e com o risco cardiovascular avaliado pelo *PDAY score*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Adolescente, Pulmão, Fatores de Risco, Doenças Cardiovasculares, Aterosclerose, Teste de Função Pulmonar.

## ABSTRACT

**Aim:** To determine the prevalence of pulmonary function changes among adolescent and their association with the lifestyle, anthropometric variables, cardiovascular risk by *PDAY score* and its components. **Material and Methods:** Cross-sectional study conducted in public high schools in Campina Grande, Paraíba, Brazil, between September 2012 and June 2013, involving 525 adolescents aged 15 to 19 years. A semi-structured form to the acquisition of socio-demographic and lifestyle was applied. Measurement of weight, height, waist circumference and neck was performed to assess nutritional status and blood pressure measured. To check the *PDAY* cardiovascular risk score were measured HDL - c, glucose and glycated hemoglobin. Pulmonary function was assessed by spirometry and

manovacuometry . The chi-square test was used to assess the association between categorical variables , and Student t test to compare the mean value of variables between the groups . The relationship between the variables pneumofuncionais with components of the PDAY score as well as the variables of lifestyle and anthropometric was verified by simple linear regression and multiple linear regression. Statistical analyzes were performed using SPSS , version 17.0 , is considered the confidence interval of 95 % **Results:** The study revealed prevalence of 19.6 % reduction in forced vital capacity , 17.7% Forced Expiratory Volume in the First Second and 70.5 % expiratory weakness. In multiple regression models , age , hours of physical activity , the hours in sedentary activities, body mass index and abdominal circumference and neck explained around 50 % of the behavior of spirometric variables . In manovacuômetricas variables , age , hours of physical activity and neck circumference explained 22 % of the changes found , with the body mass index included only in the explanatory model for maximal expiratory pressure . In relation to cardiovascular risk , adolescents with a reduction in FEV1 ( % Pred ) had the highest average points on PDAY score (  $p = 0.029$  ) and FVC ( 1 ) significantly associated with age (  $p = 0.050$  ) , pressure systolic blood pressure (  $p < 0.01$  ) and n- HDL cholesterol (  $p = 0.01$  ). The normal MEP and MIP were related to higher mean BMI (  $p = 0.003$  and  $p < 0.001$  , respectively) . Simple linear regression analysis showed that systolic blood pressure and score the PDAY score were associated with pneumofuncionais all variables remaining in the composition of multiple regression models. **Conclusions:** The study shows a high prevalence of alterations in pulmonary function and its association with sleep / physical activity and cardiovascular risk assessed by the PDAY score.

**KEYWORDS:** Adolescent. Atherosclerosis. Cardiovascular Diseases. Lung. Risk Factors. Respiratory Function Tests.

# INDICE

1.INTRODUÇÃO.....	16
1.1 Doenças Cardiovasculares.....	17
1.2 <i>Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth</i> .....	18
1.3 Novos marcadores de Risco Cardiovascular.....	19
1.3.1 Função Pulmonar.....	20
2. OBJETIVOS.....	24
2.1 Objetivo Geral.....	24
2.2 Objetivos Específicos.....	24
3. MATERIAIS E METODOS .....	25
3.1 Desenho e Local da Pesquisa.....	25
3.2 Período de coleta.....	25
3.3 População e Amostra.....	25
3.4 Critérios de Elegibilidade .....	26
3.4.1 Critérios de inclusão.....	26
3.4.2 Critérios de exclusão.....	26
3.5 Variáveis estudadas .....	26
3.5.1 Variáveis sócio-demográficas .....	26
3.5.2 Variáveis do estilo de vida.....	20
3.5.3 Variáveis antropométricas.....	27
3.5.4 Variáveis Clínicas.....	28
3.5.5 PDAY <i>score</i> .....	29
3.5.6 Variáveis pneumofuncionais .....	31
3.5.6.1 Variáveis espirométricas .....	31
3.5.6.2 Variáveis da força muscular.....	31
3.6. Procedimentos e instrumentos de coleta de dados .....	32

3.7 Controle de qualidade.....	36
3.8 Processamento dos dados e plano de análise.....	36
3.9 Considerações éticas.....	37
4. RESULTADOS.....	39
<u>ARTIGO 1</u> : Prevalência das alterações na função pulmonar em adolescentes de escola pública e fatores associados.....	39
<u>ARTIGO 2</u> : Função pulmonar e risco cardiovascular avaliado pelo <i>Pathobiological Determinants Atherosclerosis in Youth score</i> .....	64
5. CONCLUSÕES.....	86
6. REFERÊNCIAS.....	87

#### APÊNDICES

Apêndice A - Planilha das escolas e turmas sorteadas para a pesquisa

Apêndice B – Carta de Apresentação do Projeto ao Gestor (a) da Escola Estadual

Apêndice C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Apêndice D - Questionário de coleta de dados “PDAY”

#### ANEXOS

Anexo A – Autorização Institucional da Secretaria de Ensino da Paraíba

Anexo B – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa

## Lista de abreviaturas/siglas

CVF	Capacidade Vital Forçada
CPT	Capacidade Pulmonar Total
DCV	Doenças Cardiovasculares
DACNT	Doenças e Agravos Crônicos não Transmissíveis
FRCV	Fatores de Risco Cardiovasculares
FRS	<i>Framingham Risk Score</i>
IMC	Índice de Massa Corporal
PCR	Proteína C Reativa
PDAY	<i>Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth</i>
PE <sub>máx</sub>	Pressão Expiratória Máxima
PI <sub>máx</sub>	Pressão Inspiratória Máxima
Prs	Pressão de Retração Elástica
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Science</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
%Pred	Valor em Porcentagem do Predito
VEF <sub>1</sub>	Volume Expiratório Forçado no 1º Segundo
VR	Volume Residual

## Lista de figuras

- Figura 1.** Escore de risco *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*. 30
- Figura 2.** Fluxograma da sequência das etapas da coleta de dados com os adolescentes elegíveis a pesquisa. 33

## Lista de Gráficos e Tabelas

### Artigo 1

- Tabela 1. Distribuição (número e percentual) dos adolescentes escolares segundo as características sócio-demográficas, do estilo de vida e pneumofuncionais. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2012- 2013. 48
- Gráfico 1. Distribuição (percentual) dos adolescentes escolares segundo as características pneumofuncionais. Campina Grande, Brasil, 2012-2013.
- Tabela 2. Comparação das médias (desvio padrão) das características pneumofuncionais de acordo com o sexo nos adolescentes escolares. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2012-2013. 50
- Tabela 3. Regressão linear simples das variáveis pneumofuncionais com as características socioeconômicas, do estilo de vida e antropométricas dos adolescentes escolares. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2013-2013. 52
- Tabela 4. Regressão linear múltipla das variáveis pneumofuncionais com as características socioeconômicas, do estilo de vida e antropométricas dos adolescentes escolares. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2012-2013. 54

### Artigo 2

- Tabela 1. Distribuição (número e percentual) dos adolescentes escolares segundo as características sóciodemográficas, fatores de risco e do risco cardiovascular avaliado pelo PDAY de acordo com o sexo, Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2012-2013. 68
- Tabela 2. Distribuição das médias (desvio padrão) da pontuação do PDAY *score* e dos seus componentes de acordo com a presença/ausência de alteração das variáveis pneumofuncionais nos adolescentes escolares. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2012-2013. 70
- Tabela 3. Regressão linear simples das variáveis pneumofuncionais com o risco cardiovascular avaliado pelo PDAY e com os componentes deste escore nos adolescentes escolares. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2012-2013. 72
- Tabela 4. Regressão linear múltipla das variáveis pneumofuncionais com o risco cardiovascular avaliado pelo PDAY e com os componentes deste escore nos adolescentes escolares. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2013. 74

## 1. INTRODUÇÃO

As Doenças Cardiovasculares (DCV) desenvolvem-se a partir de um processo aterosclerótico precoce que pode progredir, silenciosamente, por décadas. Durante esse período, placas ateroscleróticas não obstrutivas não causam isquemia cardíaca com manifestação sintomática, mas promovem alterações fisiológicas importantes e observáveis<sup>1</sup>.

Por muitos anos, a fisiopatologia da aterosclerose era considerada meramente um acúmulo de lipídios na parede arterial. No entanto, nas últimas duas décadas, o crescente desenvolvimento no campo da biologia vascular tem esclarecido que as lesões ateroscleróticas são de fato uma série de respostas celulares e moleculares altamente específicas e dinâmicas influenciadas por diversos fatores<sup>2</sup>.

Os fatores de risco para DCV influenciam a taxa de progressão da aterosclerose que possui curso ininterrupto, desde a adolescência e juventude até a fase adulta<sup>3-5</sup>. Escores de risco, calculados a partir do sinergismo derivado da presença simultânea de diversos fatores de risco, possibilitam a determinação do risco cardiovascular e, assim, a detecção e consequente intervenção precoce sobre os fatores de risco modificáveis, a fim de prevenir ou retardar o desenvolvimento da doença aterosclerótica na criança, no adolescente e futuramente no adulto<sup>6-7</sup>.

A depleção da função pulmonar é indicada em alguns estudos como preditora de mortalidade e morbidade cardiovascular, sendo evidenciada uma possível relação com a gênese da aterosclerose. Assim, a avaliação do pulmão aparece como uma forma de melhorar a estratificação do risco cardiovascular, além de ser uma maneira simples, pouco onerosa e capaz de identificar a população de alto risco para o desenvolvimento de aterosclerose<sup>8-12</sup>.

A abordagem do risco cardiovascular através do *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY) e de novos marcadores, como a função pulmonar em adolescentes, ainda não foi realizada no Brasil, sendo necessária para subsidiar as políticas públicas destinadas ao combate dos fatores de risco modificáveis e para estimular outras instituições de pesquisa a realizarem estudos semelhantes.

## 1.1 Doenças Cardiovasculares

A ocorrência de um rápido processo de transição epidemiológica, marcada, notadamente, pelas transições demográfica e nutricional tem produzido um padrão de saúde e doença desafiador para os gestores da saúde pública, por se traduzir em um aumento das doenças e agravos crônicos não transmissíveis (DACNT)<sup>2</sup>.

Mundialmente, as DACNT são responsáveis por 63% das causas de morte, tendo quatro quintos desta prevalência concentração nos países de baixa à média renda. Estima-se que entre 2010 e 2020 ocorra um crescimento de 15% (de 36 milhões para 44 milhões de mortes), podendo haver maiores aumentos em países em desenvolvimento. No Brasil, a mortalidade por DACNT ultrapassa a porcentagem mundial e é expressa em quase 75%<sup>13-15</sup>.

As doenças cardiovasculares (DCV) lideram as causas de morte por DACNT, sendo responsáveis por 47,2% (17 milhões) das mortes no mundo e por 33% no Brasil<sup>13-14</sup>. Além disso, são responsáveis pelo aumento progressivo da morbidade e geram o maior custo referente às internações hospitalares, ressaltando os déficits estruturais e sociais inerentes à realidade brasileira<sup>16-17</sup>.

A elevada e crescente incidência das DCV embasam a constante investigação dos fatores de risco relacionados ao seu desenvolvimento, objetivando através desse conhecimento reduzir os eventos cardiovasculares e aumentar a sobrevida em indivíduos portadores ou em risco para esse grupo de doenças<sup>18-20</sup>. A ação isolada de um único fator de risco pode ser determinante na saúde cardiovascular, porém a associação de fatores, além de frequente, contribui de forma sinérgica e multiplicativa no grau e na severidade da lesão aterosclerótica, condição inicial para o aparecimento de eventos cardiovasculares<sup>21-25</sup>.

Os fatores de risco cardiovasculares podem ser de ordem genética, ambiental ou comportamental, sendo os dois últimos considerados modificáveis e de forte influência sobre o desenvolvimento e prognóstico das DCV. A alta prevalência de lesões ateroscleróticas encontradas em indivíduos entre dois e 39 anos, mostram que estrias gordurosas presentes na infância têm sido convertidas em placas fibrosas e lesões complicadas durante a terceira e quarta década da vida. Assim, a aterosclerose, caracterizada por formação de ateromas (depósitos de lipídios na camada íntima das artérias), inicia-se nos primeiros anos de vida e progride de forma lenta sob a influência dos fatores de risco, especialmente os modificáveis, ocasionando o estreitamento da luz do vaso, que determina o aparecimento das manifestações clínicas das DCV<sup>26-29</sup>.

Vários fatores de risco modificáveis se relacionam com as DCV, sendo considerados como os principais: as dislipidemias, o hábito de fumar, a pressão arterial elevada, a obesidade e a diabetes<sup>30-32</sup>. Preconizam-se, assim, intervenções para prevenir ou minimizar a quantidade desses fatores já na infância e adolescência, tendo em vista as intensas transformações cognitivas, emocionais, sociais, físicas e hormonais que passam esse grupo e que influencia nas modificações de hábitos de risco para a saúde ou na não adoção dos mesmos<sup>6,20,33</sup>.

A associação entre a presença de determinados fatores de risco com a incidência posterior de eventos cardiovasculares, comprovada por investigações epidemiológicas de coorte, permitiu a construção de métodos que estimem o risco cardiovascular. Assim, é possível calcular a probabilidade de ocorrência de um episódio cardiovascular em função do número e da intensidade dos fatores de risco presentes no indivíduo<sup>25,34</sup>.

Esses métodos, denominados escores de risco, construídos através de uma avaliação multivariável, são amplamente utilizados como ferramenta para identificação dos doentes, detecção do risco elevado e modulação da intensidade de intervenção terapêutica individual e coletiva. No final dos anos 90, o *Framingham Heart Study* ou *Framingham Risk Score* (FRS) foi pioneiramente desenvolvido para quantificar o efeito aditivo de fatores de riscos para doenças cardiovasculares estimando o risco para o desenvolvimento de eventos cardiovasculares clínicos em uma década e, na atualidade, é largamente utilizado em adultos. Posteriormente, o *PDAY score* foi identificado e indicado como um escore capaz de avaliar o risco precoce de ter lesões ateroscleróticas coronariana, tendo utilidade na avaliação de adolescentes e adultos jovens<sup>31, 35-36</sup>.

## 1.2 *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*

O escore de risco PDAY foi resultado de um estudo multicêntrico, *postmortem*, iniciado em 1987, com mais de 3000 necropsias de indivíduos, entre 15 e 34 anos, cuja causa-morte decorreu de acidentes, homicídios ou suicídios. Mediante a confirmação da origem da aterosclerose na infância e da prevalência de estrias gordurosas e placas fibrosas com rápida progressão durante essa faixa etária, pôde-se desenvolver um instrumento de análise de risco cardiovascular capaz de estimar a probabilidade de lesões ateroscleróticas avançadas nas artérias coronárias em adolescentes e adultos jovens<sup>26,28,37-39</sup>. A proposta do PDAY é baseada no tradicional FRS e utiliza a atribuição de pontos que são acumulados de acordo com a

presença e grau de manifestação dos principais fatores de risco não-modificáveis (sexo e idade) e modificáveis (concentrações séricas de lipoproteínas, tabagismo, hipertensão, obesidade e hiperglicemia). Como comprovado nas análises do estudo PDAY, esses fatores são capazes de prever o desenvolvimento da doença aterosclerótica subclínica e, conforme aumenta a quantidade deles, também cresce a extensão e severidade das lesões ateroscleróticas<sup>37</sup>.

A estratificação do risco cardiovascular é amplamente aplicada em adultos, porém é pouco ou não utilizada em adolescentes, apesar de evidências demonstrarem que os fatores de risco utilizados nos escores estão associados com aterosclerose a partir da adolescência, condição que persiste pela meia-idade<sup>29,40-41</sup>.

A pontuação final obtida pelo escore PDAY permite classificar o indivíduo em alto, intermediário e baixo risco cardiovascular. É possível também calcular o risco relativo desses adolescentes ou adultos jovens a partir da soma apenas dos fatores de risco modificáveis, o que possibilita a realização do controle desses fatores, a fim de que sujeitos em alto risco relativo não desenvolvam risco absoluto elevado nas idades mais avançadas<sup>29-37</sup>.

A importância desta classificação de risco fornecida pelo PDAY reside não apenas no conhecimento de jovens com marcadores para aterosclerose precoce por um método não-invasivo, mas também na possibilidade de intervir na progressão das lesões ateroscleróticas. A medida que se diminuem ou se eliminam os fatores de risco modificáveis no início das lesões é possível reverter ou estacionar as mesmas<sup>27</sup>.

Sabe-se que esta estratificação de risco precoce fornece subsídios para a prevenção das DCV, uma vez que se trata de um método com base científica de identificação de jovens com risco cardiovascular potencial, possibilitando a elaboração de estratégias preventivas, anterior ao acometimento clínico<sup>42-44</sup>.

### 1.3 Novos marcadores de Risco Cardiovascular

Os escores de determinação de risco cardiovascular, apesar de eficientes, não detectam 100% dos casos, a exemplo do FRS, que prevê apenas 65-80% dos eventos cardiovasculares futuros. Muitos indivíduos de meia-idade e idosos acabam por manifestar um importante evento cardiovascular, mesmo tendo sido classificados como risco intermediários pelo FRS<sup>45,46</sup>. Os esforços para melhorar a capacidade de predição do risco para DCV dos métodos avaliativos justificam-se pela possibilidade de modular a intensidade dos fatores de risco existentes no indivíduo, influenciando o grau e a severidade da doença. Além disso, as

estratégias preventivas identificam os grupos que podem obter maior benefício das intervenções médicas utilizando a estratificação de risco realizada por essas avaliações<sup>45,47-48</sup>.

Por esta razão, outros marcadores de risco são investigados, com a finalidade de melhorar a capacidade preditiva dos escores estabelecidos pela literatura. Estes possíveis marcadores são apontados em vários estudos prospectivos como indicadores de um estado metabólico pró-aterogênico que predispõe o indivíduo a eventos ateroscleróticos<sup>49,50</sup>, a exemplo do espessamento do complexo médio intimal da carótida, dos níveis de PCR ultra sensível, da frequência cardíaca, da doença periodontal e da função pulmonar<sup>45-48</sup>.

### 1.3.1 Função Pulmonar

Os pulmões são órgãos complexos do sistema respiratório que se encontram na caixa torácica, revestidos por membranas e músculos. Em sincronia anatomo-funcional, desempenham a hematose pulmonar, ao oxigenar o sangue e eliminar do mesmo o dióxido de carbono, através de uma infinidade de capilares sanguíneos que revestem os alvéolos pulmonares ao final dos aproximadamente quatro milhões de bronquíolos<sup>51</sup>.

O mecanismo da respiração proporciona a ventilação pulmonar que, por ciclos rítmicos e automáticos, geram movimentos de inspiração e expiração determinando a entrada e saída de ar, respectivamente, nos alvéolos pulmonares. Cada ciclo ventilatório possui regulação central e requer a contração e relaxamento dos músculos denominados respiratórios, a exemplo do diafragma, intercostais externos e internos, escalenos e abdominais, funcionando como uma verdadeira bomba aerodinâmica do organismo<sup>51</sup>.

Sendo assim, percebe-se a complexidade da avaliação da função pulmonar que exige a investigação de aspectos fisiológicos e biomecânicos de maneira estática e dinâmica. Técnicas para mensuração da higidez pulmonar são estudadas e aplicadas há mais de um século, porém sua aplicabilidade em indivíduos na faixa pediátrica não ultrapassa duas décadas e, apesar do aumento da morbidade e mortalidade infanto-juvenil por doenças respiratórias, ainda não são exames requeridos rotineiramente na clínica médica por diversos motivos, dentre eles, a carência de divulgação científica sobre os benefícios que a avaliação pulmonar pode oferecer à saúde de crianças e adolescentes, principalmente em nível de prevenção<sup>52,53</sup>.

Uma das formas de avaliação do aspecto estático da função pulmonar é a mensuração da força muscular respiratória, refletida pela pressão motriz gerada através dos músculos respiratórios a cada ventilação. Essas pressões, denominadas de inspiratória (PI<sub>máx</sub>) e expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>), apesar de não refletirem somente as propriedades contráteis

destes grupos musculares, são capazes de identificar a fraqueza muscular global apresentada por eles, sendo bastante útil para avaliação clínica e biomecânica do pulmão<sup>54,55</sup>.

As medidas das pressões respiratórias estáticas máximas são obtidas por testes volitivos, que demandam compreensão das manobras a serem executadas e colaboração do indivíduo em realizar os movimentos e esforços respiratórios máximos. Salvaguardadas tais exigências, é necessário compreender que os valores de P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> dependem não apenas da força dos músculos respiratórios, mas também do volume pulmonar em que foram feitas as mensurações e do correspondente valor da Pressão de Retração Elástica (Prs) do sistema respiratório, grandeza resultante da soma algébrica das pressões de retração elástica dos pulmões e da caixa torácica<sup>54-56</sup>.

Assim, a P<sub>Imáx</sub> é obtida a partir do Volume Residual (VR) resulta da soma da força dos músculos inspiratórios acrescida da Prs. A P<sub>Emáx</sub>, mensurada a partir da Capacidade Pulmonar Total (CPT) resulta do somatório da força muscular expiratória com a Prs, sendo na inspiração expressa por números negativos e na expiração por positivos. Compreende-se que a Prs deveria ser subtraída ao final dos testes de força pulmonar para a obtenção dos verdadeiros valores das pressões respiratórias, porém, por não ser uma prática entre os avaliadores, admite-se a superestimação da P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> em indivíduos normais por cerca de 30% da pressão das respectivas forças musculares<sup>54-55</sup>.

A avaliação dos volumes pulmonares fornece parâmetros e variáveis de fluxo aéreo, obtidos através da realização de manobras respiratórias forçadas, que são capazes de caracterizar dinamicamente a funcionalidade do pulmão e de oferecer informações sobre o estado fisiopatológico, decorrente de anormalidades dos processos pulmonar-ventilatório<sup>53</sup>.

Quando não especificado, a expressão “volumes pulmonares” refere-se tanto aos volumes (compartimentos indivisíveis) quanto às capacidades (junção de dois ou mais volumes) do pulmão. Ambos são medidos pela espirometria, prova de função pulmonar que também exige compreensão e colaboração do avaliado a fim de obter manobras aceitáveis e reprodutíveis capazes de gerar valores verídicos que serão comparados aos valores previstos para a população estudada, uma vez que variam principalmente com o sexo, idade, peso, altura e etnia<sup>53,57</sup>.

Dois variáveis espirométricas são especialmente importantes na avaliação clínica: a Capacidade Vital Forçada (CVF) e o Volume Expiratório Forçado no 1º segundo (VEF<sub>1</sub>). Através delas é possível identificar alterações fisiopatológicas pulmonares classificadas em restritivas, obstrutivas ou mistas. A CVF é a medida do volume de ar eliminada em uma

manobra expiratória forçada desde a CPT até o VR, e o VEF<sub>1</sub> é a quantidade de ar eliminada no primeiro segundo dessa mesma manobra<sup>57</sup>.

Um padrão ventilatório restritivo ocorre devido a uma diminuição na complacência pulmonar, ou seja, na capacidade de expansão da caixa torácica. Este pode ser inferido por resultados espirométricos que apresentem a CVF diminuída. No obstructivo, o problema reside no aumento da resistência das vias aéreas que dificulta a produção de fluxo expiratório, podendo ser evidenciado pelo VEF<sub>1</sub> diminuído. O padrão ventilatório misto é caracterizado pela presença de restrição e obstrução ao mesmo tempo e só pode ser diagnosticado com provas pulmonares pós broncodilatador, com auxílio de outras variáveis<sup>52,53</sup>.

A avaliação função pulmonar além de caracterizar os distúrbios respiratórios ou processos de alterações pulmonares, também pode ser indicativa de problemas em outros sistemas, especialmente o cardiovascular. Diversos estudos prospectivos têm demonstrado que as alterações na função pulmonar são fatores preditivos de morbidade e mortalidade cardiovascular, inclusive mostrando independência desta associação com o hábito de fumar<sup>58-62</sup>.

Evidências mostram associações positivas da redução da função pulmonar com os principais fatores de risco cardiovasculares, como hipertensão arterial sistêmica, diabetes *mellitus* tipo II, resistência insulínica, aumento do colesterol de baixa densidade e obesidade<sup>58-67</sup>. Também tem sido demonstrado que função pulmonar diminuída pode prever tanto o enrijecimento arterial, como a aterosclerose, condição inicial de diversas DCV<sup>12,68-69</sup>.

Apesar de confirmada a relação existente entre a diminuição da função pulmonar e as DCV, os mecanismos subjacentes a esta associação não estão totalmente consolidados, porém algumas hipóteses são levantadas a fim de subsidiar novos estudos e preencher essa lacuna. Sabe-se que existem processos que diminuem a complacência da parede torácica e/ou a força muscular respiratória afetando diretamente o recuo elástico pulmonar que pode ser acompanhado de uma redução não aterosclerótica vascular que ocasiona perda na elasticidade arterial culminando em repercussões cardiovasculares, a exemplo de aumento na pressão arterial<sup>8,70</sup>.

Há também a possibilidade da existência de um agente agressor comum, associado com a redução do VEF<sub>1</sub>, que afeta ambos os sistemas, pulmonar e cardiovascular, sendo a função pulmonar diminuída, um epifenômeno desse “terceiro fator”. Outra explicação se refere ao fato da redução da função pulmonar gerar hipoxemia crônica, sendo o desequilíbrio entre a demanda e a oferta de oxigênio na parede arterial fator chave para o desenvolvimento de lesões ateroscleróticas no leito vascular<sup>12</sup>.

Ainda existem linhas que apontam para a inflamação sistêmica de baixo grau como possível explicação dessa relação, uma vez que as alterações pulmonares podem desencadear uma reação inflamatória no organismo, aumentando os níveis de citocinas pró-inflamatórias ou de produtos que têm um papel causal na aterogênese ou instabilidade de placas ateroscleróticas, estabelecendo um estado metabólico pró-aterogênico que predispõe o indivíduo a eventos ateroscleróticos<sup>60,71</sup>. Estudos realizados em animais, demonstram que a indução da inflamação das vias aéreas é capaz de incitar e propagar esta inflamação sistêmica e, por conseguinte, contribuir para a progressão da aterosclerose<sup>49-50,59,72-73</sup>.

É importante ressaltar que a associação entre o comprometimento pulmonar e a inflamação sistêmica pode ser encontrada anteriormente ao desenvolvimento clínico de qualquer doença, uma vez que estudos apontam para a presença de marcadores inflamatórios, como a Proteína C Reativa (PCR), em idades cuja presença de doenças pulmonares ou de aterosclerose, seria bastante improvável. Esta relação persiste igualmente forte mesmo entre indivíduos que nunca fumaram ou que não possuem história de asma, já que tanto o tabagismo quanto doenças de inflamação pregressa das vias aéreas podem influenciar na detecção da inflamação<sup>50,65,69,74</sup>.

São necessárias maiores investigações sobre a natureza dessa associação, especialmente quando as evidências apontam que a alteração nos determinantes pulmonares está relacionada com a origem da aterosclerose e que a avaliação da função pulmonar pode fornecer uma predição aditiva para os indivíduos classificados em risco intermediário, uma vez que pesquisas mostram falhas na estimativa desse risco por escores convencionais<sup>9,45,75-77</sup>.

É importante também estabelecer quais parâmetros pneumofuncionais exercem influência no sistema cardiovascular, uma vez que não há um consenso de quais desses estariam associados ao risco cardiovascular. Pretende-se, com esse estudo, avaliar a função pulmonar através das forças musculares expiratória e inspiratória e das variáveis espirométricas, associando-as com o escore de risco PDAY, com intuito de contribuir para o elucidação dessa relação.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Geral

Verificar a prevalência de alteração da função pulmonar nos adolescentes escolares e sua associação com o estilo de vida, variáveis antropométricas, risco cardiovascular pelo PDAY *score* e seus componentes.

### 2.1 Específicos

- 2.1.1 Descrever a população estudada de acordo com as variáveis sócio-econômicas (idade, sexo, cor da pele, escolaridade materna, classe econômica), estado nutricional (baixo peso, eutrofia, sobrepeso e obesidade) e estilo de vida (sedentarismo, atividade física, tabagismo);
- 2.1.2 Descrever a prevalência dos fatores de risco cardiovasculares modificáveis que compõe o PDAY *score* (Colesterol não-HDL; HDL; tabagismo; pressão arterial; obesidade; hiperglicemia);
- 2.1.3 Descrever a prevalência das alterações na função pulmonar (capacidade vital forçada; volume expiratório forçado no primeiro minuto e das pressões inspiratórias e expiratórias máximas);
- 2.1.4 Verificar a estratificação do risco cardiovascular através do PDAY *score*;
- 2.1.5 Comparar o valor médio do PDAY *score* e dos seus componentes de acordo com a presença das alterações na função pulmonar;
- 2.1.6 Avaliar a associação entre a função pulmonar, variáveis sócio-econômicas, estado nutricional, estilo de vida e a pontuação no PDAY *score*.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo está inserido dentro da pesquisa intitulada “Doença aterosclerótica subclínica em adolescentes: relação com o *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*, Proteína C Reativa ultrasensível e função pulmonar”, aprovada em edital universal CNPq 14/2012.

#### 3.1 DESENHO E LOCAL DO ESTUDO

Estudo transversal, com abordagem quantitativa, desenvolvido em escolas públicas de ensino médio do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil.

#### 3.2 PERÍODO DA COLETA

A coleta de dados ocorreu entre os meses de setembro de 2012 e junho de 2013.

#### 3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população-alvo deste estudo foi constituída por 9294 escolares, com idade entre 15 e 19 anos, onze meses e 29 dias, matriculados em 264 turmas do ensino médio, das escolas públicas do município de Campina Grande, em 2012, segundo dados da Secretaria de Educação do Estado e complementação realizada junto aos gestores das escolas.

Os parâmetros considerados para o cálculo amostral foi uma prevalência estimada de 50% dos fatores de risco cardiovasculares, dada à variabilidade desta informação na literatura, com erro amostral de 5%, efeito do desenho (deff) de 1,5 (fator de correção para amostra aleatória simples por conglomerado) e um acréscimo de 3% para eventuais perdas ou recusas. Inicialmente, a amostra aleatória simples foi de 369 escolares. Após a aplicação dos parâmetros, o tamanho amostral estimado foi de 570 escolares.

Tratou-se de uma amostragem estratificada, com partilha proporcional, considerando o porte da escola, pequeno (até 300 alunos), médio (de 301 a 500) ou grande (mais de 500 alunos). A unidade amostral considerada foi a turma e foram incluídos na pesquisa todos os alunos das turmas sorteadas que atenderam aos critérios de inclusão e que aceitaram participar da pesquisa, mediante consentimento escrito, seu ou de seus pais e/ou responsáveis, de acordo com a faixa etária.

Para respeitar a proporção de escolas/alunos/turmas foram sorteadas, onze turmas em sete escolas de pequeno porte, quinze em seis de médio porte e treze em cinco de grande porte, totalizando trinta e nove turmas de dezoito escolas (APÊNDICE A).

### 3.4 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

#### 3.4.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Adolescentes entre 15 e 19 anos, onze meses e 29 dias;

#### 3.4.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Adolescentes com as seguintes condições:
  - condição que levasse ao prejuízo da atividade física e/ou da realização dos procedimentos de coleta, como portador de deficiência motora; imobilização de membros;
  - gravidez;
  - síndromes genéticas;
  - obesidade e hipertensão arterial de causas secundárias;
  - doença subjacente, como insuficiência hepática e síndrome nefrótica, ou uso de medicação que cursem com alteração do metabolismo dos lipídeos e/ou da glicemia.
- Adolescentes que apresentassem afecções respiratórias com obstrução nas vias aéreas e asmáticos descompensados.

### 3.5 VARIÁVEIS ESTUDADAS

#### 3.5.1 VARIÁVEIS SÓCIO-DEMOGRÁFICAS

-Idade: em anos e meses. Também foi registrada a data de nascimento, para confirmação da informação.

-Sexo: masculino ou feminino.

-Cor da pele: auto referida. A etnia já foi demonstrada como fator de risco cardiovascular<sup>78</sup>.

-Classe econômica: O nível econômico dos adolescentes que frequentam as escolas públicas foi identificado pelo critério brasileiro de classificação econômica da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP<sup>79</sup>, que visa categorizar a população em termos de classes econômicas e não sociais. Por meio deste instrumento é possível verificar a presença e a

quantidade de bens de consumo, empregada mensalista no domicílio e o grau de instrução do chefe de família. A partir do escore obtido com o somatório dos pontos de cada resposta identificou a classe econômica dos escolares dentre as outras classes existentes, as quais correspondem a uma determinada renda mensal média familiar: A1  $\geq$  R\$ 12.926,00; A2 entre 12.925,00 e R\$ 8.418,00; B1 entre R\$ 8.417,80 e R\$ 4.418,00; B2 entre R\$ 4.417,00 e R\$ 2.565,00; C1 entre R\$ 2.564,00 e R\$ 1.541,00; C2 entre R\$ 1.540,00 e R\$ 1.024,00; D entre R\$ 1.024,00 e R\$ 714,00; E  $\leq$  R\$ 477,00.

- Escolaridade materna: em anos, baseado no último ano cursado, com aprovação. Foi classificado em duas categorias: 0-8 anos de estudo; 9 anos ou mais de estudo<sup>80</sup>.

### 3.5.2 VARIÁVEIS DE ESTILO DE VIDA

-Tabagismo: Para este estudo, a categoria “fumante” foi operacionalizada como sendo os indivíduos que relataram ter fumado ao menos um cigarro/dia, por um período mínimo de seis meses<sup>81</sup>.

-Atividade física: avaliou-se a atividade física acumulada, combinando os tempos e frequências com que foram realizadas atividades como: deslocamento para a escola e/ou trabalho (a pé ou de bicicleta), aulas de educação física na escola e outras atividades físicas extraescolares. Foram consideradas as seguintes categorias: *inativo* ou *insuficientemente ativo tipo I* (aqueles que praticavam atividade física de 1 a 149 minutos); *insuficientemente ativo tipo II* (os que praticavam entre 150 e 299 minutos) e *ativo* (praticavam 300 minutos ou mais)<sup>80</sup>.

-Sedentarismo: tempo livre do dia despendido na frente da televisão, computador ou videogame, considerando-se sedentário o adolescente que obtivesse média das atividades sedentárias realizadas igual ou superior a duas horas<sup>80,82</sup>.

### 3.5.3 VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS

-Peso: medido em kilograma.

-Altura: medida em metros.

\*Índice de Massa Corporal (IMC): utilizado para avaliação do estado nutricional, construído a partir da razão do peso (em Kg) pelo quadrado da altura (em m<sup>2</sup>). A categorização do estado nutricional considerou os seguintes pontos de corte, segundo o Escore-z de IMC-Idade para adolescentes de 10 a 18 anos: baixo peso ( $\geq$  Escore-z -3 e  $<$  Escore-z -2), eutrofia ( $\geq$  Escore-z -2 e  $<$  Escore-z +1), sobrepeso ( $\geq$  Escore-z +1 e  $<$  Escore-z +2), obesidade ( $\geq$  Escore-z +2)

e < Escore-z +3) e obesidade acentuada ( $\geq$  Escore-z +3). E os maiores de 18 anos: baixo peso (< 17,5 Kg/m<sup>2</sup>), eutrofia ( $\geq$  17,5 Kg/m<sup>2</sup> e < 25,0 Kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso ( $\geq$  25,0 Kg/m<sup>2</sup> e <30,0 Kg/m<sup>2</sup>), obesidade ( $\geq$  30,0 Kg/m<sup>2</sup>)<sup>83,84</sup>.

-Circunferência do pescoço: medida em centímetros, utilizando como pontos de corte alterado valores superiores a 39 cm para os meninos e 34,6 cm para as meninas<sup>85</sup>.

-Circunferência do abdômen: medida em centímetros, considerou-se como aumentado valores acima do percentil 90 (IDF), porém com limite máximo de 88 cm para meninas e 102 para os meninos, de acordo com o *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Pannel III*<sup>86</sup>.

#### 3.5.4 VARIÁVEIS CLÍNICAS

- Antecedente familiar para DCV: Variável categórica dicotômica (sim/não). Os eventos cardiovasculares foram definidos em antecedentes de 1º grau com histórico de acidente vascular cerebral, infarto agudo de miocárdio e hipertensão arterial.

- Glicemia de jejum (mg/dL): Considerou-se o ponto de corte adotado pelo PDAY para a estratificação do risco cardiovascular. Adotou-se, portando, como glicemia alterada os valores maiores ou iguais a 126mg/dL<sup>37</sup>.

- Hemoglobina glicada HbA1c: Reflete efetivamente a MÉDIA de controle glicêmico dos últimos 2 a 4 meses. A HbA1C de 5,5% ou menos afasta diagnóstico de diabetes e a HbA1c de 6,5% ou mais confirma esta afecção<sup>87</sup>.

- Colesterol HDL (mg/dL): Foi considerado o ponto de corte adotado pelo PDAY para a estratificação do risco cardiovascular, sendo adotada então como HDL alterado os valores menores que 40mg/dL<sup>37</sup>.

- Colesterol não -HDL(mg/dL): Foi considerado o ponto de corte adotado pelo PDAY para a estratificação do risco cardiovascular, sendo adotada como n-HDL alterado, valores maiores 130mg/dL<sup>37</sup>. O colesterol n-HDL= CT-Colesterol HDL.

- Pressão arterial: A pressão arterial elevada foi caracterizada pelos valores de pressão arterial sistólica e/ou diastólica iguais ou superiores ao percentil 95, para idade, gênero e percentil de estatura, com base nas tabelas específicas para crianças e adolescentes. Além disso, os valores de pressão arterial sistólica e diastólica iguais ou acima de 120 mmHg e/ou 80 mmHg, respectivamente, foram considerados como pressão arterial elevada mesmo para os que tiveram percentil abaixo do 95. Os valores citados foram utilizados para classificar os adolescentes até 17 anos após a determinação prévia do percentil de estatura pelos gráficos de

desenvolvimento. A partir desta idade considerou-se elevada a PA sistólica  $\geq 130$  mmHg e/ou PA diastólica  $\geq 85$  mmHg<sup>88</sup>.

### 3.5.5 PDAY score

A estratificação do risco considera um escore de pontuação para os valores assumidos pelas diferentes variáveis (FIGURA 1). Assim, os pontos equivalentes a cada fator de risco foram somados, obtendo-se o valor do escore individual, que foi classificado em baixo risco ( $\leq 0$ ); risco intermediário ( $\geq 1$  e  $\leq 4$ ); alto risco ( $\geq 5$ ) de ter lesões ateroscleróticas avançadas nas artérias coronárias<sup>37</sup>.

**FIGURA 1.** Escore de risco *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*.

Fatores de Risco	Escore de Risco para Artéria Coronária
<b>Fatores de risco não modificáveis</b>	
<b>Idade (Anos)</b>	
15-19	0
20-24	5
25-29	10
30-34	15
<b>Sexo</b>	
Masculino	0
Feminino	-1
<b>Fatores de risco modificáveis</b>	
<b>Não- HDL</b>	
< 130	0
130 – 159	2
160 – 189	4
190 – 219	6
≥ 220	8
<b>HDL (mg/dL)</b>	
< 40	1
40 – 59	0
≥ 60	-1
<b>Tabagismo</b>	
Sem tabagismo	0
Tabagista	1
<b>Pressão Arterial</b>	
Normotenso	0
PA elevada	4
<b>Obesidade (IMC)</b>	
<b>Homens</b>	
IMC ≤ 30 kg/m <sup>2</sup>	0
IMC > 30 kg/m <sup>2</sup>	6
<b>Mulheres</b>	
IMC ≤ 30 kg/m <sup>2</sup>	0
IMC > 30 kg/m <sup>2</sup>	0
<b>Hiperglicemia</b>	
Glicemia de jejum < 126 mg/dl e Glicohemoglobina < 6,5%	0
Glicemia de jejum ≥ 126 mg/dl ou Glicohemoglobina ≥ 6,5%	5

### 3.5.6 VARIÁVEIS PNEUMOFUNCIONAIS

#### 3.5.6.1 VARIÁVEIS ESPIROMÉTRICAS

O volume e capacidade pulmonar foram avaliados através do VEF1 e da CVF. Os valores referentes a estas variáveis foram obtidos a partir da equação de referência recomendada pelo II CONSENSO DE ESPIROMETRIA<sup>57</sup>, considerada a faixa etária do grupo analisado.

- Capacidade Vital Forçada (CVF): expressa em litros (BTPS) e em porcentagem do valor predito (%Pred), representa o volume máximo de ar exalado após uma manobra de expiração forçada, desde a capacidade pulmonar total até o volume residual. Para o sexo masculino, na idade de 15-24 anos foi utilizada a seguinte equação de referência:  $CVF = 2,7183^{(\log n \text{ (estatura (cm)} \times 1,31 + \log n \text{ idade} \times 0,317 + \log \text{ peso} \times 0,3529 - 7,6487))}$ , o limite inferior foi obtido através da multiplicação do limite previsto na equação por 0,81. Em relação ao sexo feminino, na faixa etária de 15-19 anos, foi utilizada a seguinte equação de referência  $CVF = 2,7183^{(\log n \text{ estatura} \times 1,7374 + \log n \text{ idade} \times 0,2823 + \log n \text{ peso (Kg)} \times 0,1491 - 9,0562)}$  obtendo-se o limite inferior igual ao limite previsto na equação  $\times 0,87^{57}$ . Para a análise desta variável em litros considerou-se o limite inferior de normalidade, sendo este um parâmetro individual e em %Pred a normalidade foi aceita acima de 80%<sup>53</sup>.

- Volume Expiratório Forçado no 1º segundo (VEF1): expressa em litros (BTPS) e em %Pred, trata-se do volume de ar exalado no primeiro segundo da manobra de CVF. Para o sexo masculino, na idade de 15-24 anos foi utilizada a seguinte equação de referência  $CVF = 2,7183^{(\log n \text{ estatura (cm)} \times 1,2158 + \log n \text{ idade} \times 0,19 + \log \text{ peso} \times 0,3077 - 6,68301)}$ . O limite inferior é obtido através da multiplicação do limite previsto na equação por 0,82. Em relação ao sexo feminino, na faixa etária de 15-19 anos foi utilizada a seguinte equação de referência  $2,7183^{(\log n \text{ estatura} \times 1,9293 + \log \text{ idade} \times 0,2255 + \log \text{ peso} \times 0,1105 - 9,8100)}$ , sendo o limite inferior igual ao limite previsto na equação  $\times 0,87^{57}$ . Para a análise em litros considerou-se o limite inferior de normalidade, sendo este um parâmetro individual e em %Pred a normalidade foi aceita acima de 80%<sup>53</sup>.

#### 3.5.6.2 VARIÁVEIS DE FORÇA MUSCULAR

A avaliação da força muscular foi realizada pela medição das pressões respiratórias estáticas máximas, a inspiração máxima (PI<sub>máx</sub>) e a expiração máxima (PE<sub>máx</sub>) expressa em cmH<sub>2</sub>O, utilizando a média de três valores obtidos em manobras consideradas ideais e que não diferenciassem entre si mais que 10 cmH<sub>2</sub>O.

-PEmáx: traduz a capacidade da força dos músculos expiratórios, sendo a maior pressão subatmosférica gerada durante uma expiração forçada contra via área ocluída. Considerou-se como normal os valores compreendidos entre +137 cmH<sub>2</sub>O a +223 cmH<sub>2</sub>O para adolescentes do sexo masculino e +98 cmH<sub>2</sub>O a +168 cmH<sub>2</sub>O para o sexo feminino, de acordo com o recomendado por Domènech<sup>89,90</sup>.

-PImáx: traduz a força dos músculos inspiratórios, sendo a maior pressão subatmosférica gerada durante uma inspiração contra via área ocluída. Considerou-se como normal os valores compreendidos entre -73 cmH<sub>2</sub>O a -121 cmH<sub>2</sub>O para adolescentes do sexo masculino e -105 cm H<sub>2</sub>O a 153 cmH<sub>2</sub>O para o sexo feminino, de acordo com o recomendado por Domènech<sup>89,90</sup>.

### 3.6 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Após determinação do tamanho da amostra e da seleção dos participantes, realizou-se um sorteio para escolha das escolas e turmas que participariam das etapas da pesquisa (APENDICE A). Em seguida foi feita uma visita dos pesquisadores a essas escolas, para obtenção do consentimento formal dos gestores, explicação do detalhamento da pesquisa e estruturação da logística da coleta dos dados.

Nas visitas os gestores recebiam uma carta de esclarecimentos da pesquisa (APÊNDICE B) juntamente com a autorização da secretaria de educação do estado da Paraíba (ANEXO A) e eram avisados sobre o retorno da equipe de coleta.

Concomitante a essa etapa, realizou-se recrutamento e treinamento da equipe de coleta para a padronização na aplicação do questionário e mensuração antropométrica, bem como para o ajuste e preparação dos aparelhos e acessórios para a realização das provas de função pulmonar.

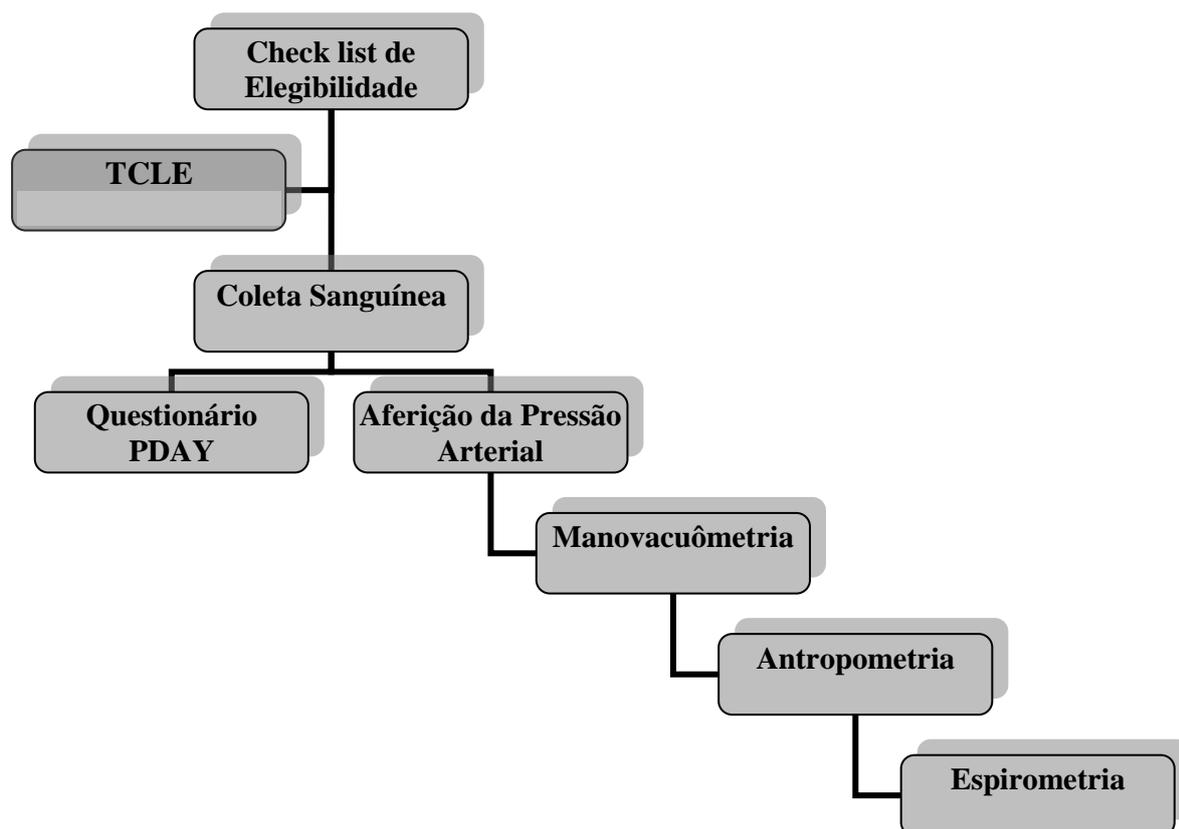
A coleta piloto foi realizada em uma escola sorteada aleatoriamente dentre as não inclusas na amostra, para a calibração e teste dos instrumentos e procedimentos de coleta. Somente após os ajustes realizados e o estabelecimento de um cronograma interno de visitação às escolas, iniciou-se a etapa de coleta de dados.

Na escola determinada foi realizado o primeiro contato com as turmas sorteadas, neste os alunos eram esclarecidos e pré-selecionados através de um *check-list* de elegibilidade. Os inclusos recebiam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APENDICE C), devendo este ser assinado pelo responsável legal dos menores de 18 anos ou pelo próprio

aluno caso tivesse idade igual ou superior a 18 anos. Todos foram comunicados sobre o dia da coleta sanguínea e orientados acerca do jejum de alimentos por 12 horas e de bebidas alcoólicas por 48 horas.

No dia da coleta sanguínea, realizada por um laboratório terceirizado, antes de realizar o exame, conferia-se o *check list* e recolhia-se o TCLE, depois se oferecia um lanche para os adolescentes que realizaram a coleta. Após esta etapa, aplicou-se um questionário semiestruturado (APENDICE D) para levantamento das informações socioeconômicas, de antecedentes familiares de doença cardiovascular e do estilo de vida. Logo em seguida, realizava-se a aferição da pressão arterial, manovacuômetria, antropometria, e, por fim, a espirometria, conforme ilustrado na Figura 2.

**FIGURA 2** – Fluxograma da sequência das etapas da coleta de dados com os adolescentes elegíveis a pesquisa.



Fonte: Elaborada pela autora

Com relação às análises sanguíneas, o colesterol total e HDL e a glicemia de jejum foram mensurados pelo método color de colorimétrico, através de Hitachi 917 (Roche). A

Hemoglobina Glicada A1c por HPLC (cromatografia líquida de alta performance), método “Gold Standard”, certificado pelo Comitê Internacional de Padronização de hemoglobina Glicada. Os exames laboratoriais foram realizados por um laboratório de análises clínicas de referência, certificado com selo de qualidade ControlLab - Proficiência em Ensaios Laboratoriais (PELM).

A aferição da pressão arterial foi realizada com aparelhos semi-automáticos OMRON – HEM 742, validados para a população jovem, conforme estudo realizado no Brasil e de acordo com a relação exposta no site <[http://www.bhsoc.org/bp\\_monitors/automatic.stm](http://www.bhsoc.org/bp_monitors/automatic.stm),> preconizada pela VI Diretrizes Brasileira de Hipertensão.

O protocolo de aferição da pressão incluiu a condição inicial de repouso, com o avaliado sentado por aproximadamente cinco minutos antes da aferição da pressão arterial e a utilização de manguitos com largura e comprimento proporcionais à circunferência do braço do adolescente (proporção largura/comprimento de 1:2). Foram realizadas três aferições com intervalo de dois minutos entre elas, sendo considerada para análise a média das aferições.

Os dados antropométricos (peso, estatura, circunferência abdominal e do pescoço) foram coletados em duplicata, sendo considerado o valor médio das duas aferições. Para obtenção do peso utilizou-se uma balança digital Tanita® com capacidade para 150 kg e precisão de 0,1 kg. A altura foi obtida através de um estadiômetro portátil da marca WCS®, com precisão de 0,1 cm. Durante a aferição, o adolescente foi orientado a retirar todos os acessórios que estivesse usando, permanecendo apenas com a blusa e a calça da farda e foram seguidos os procedimentos recomendados pela OMS para a obtenção destas grandezas antropométricas<sup>91</sup>.

A circunferência do pescoço foi medida ao nível da cartilagem cricóide a meia altura do pescoço, na metade da coluna cervical, no pescoço médio-anterior, dentro de 1 mm; em homens com a proeminência laríngea (pomo de Adão), foi medido logo abaixo do destaque, com uma fita inextensível de fibra de vidro, na posição de pé.

Para a mensuração da circunferência abdominal o adolescente permaneceu na posição ereta, com o abdômen relaxado, braços ao lado do corpo, pés unidos e seu peso igualmente sustentado pelas duas pernas. A extremidade da última costela foi primeiramente localizada e marcada com a ponta de uma caneta. A crista ilíaca foi, então, palpada na linha média axilar e também marcada. Uma fita métrica foi posicionada horizontalmente na linha média entre a extremidade da última costela e a crista ilíaca e mantida de tal forma que permaneça na posição ao redor do abdômen sobre o nível da cicatriz umbilical, para que se proceda a leitura da circunferência, no milímetro mais próximo. O paciente respirava normalmente no

momento da medida, para prevenir contração dos músculos pela respiração contida. Foi utilizada uma fita métrica inextensível de fibra de vidro, marca Cardiomed®, com precisão de 0,1 cm em ambas circunferências.

A função pulmonar foi avaliada através de dois exames, a manovacuometria, que mensura a força da musculatura respiratória, e a espirometria, que permite a medição dos volumes de ar inspirado e expirado, assim como o fluxo respiratório.

A força muscular respiratória foi obtida através da medição da PImáx e da PEmáx, utilizando-se o manovacuômetro digital *MVD300* da marca GlobalMed® equipado com válvula de alívio da pressão bucal. Ao nível da boca, encaixou-se a peça bucal na extremidade proximal do manovacuômetro e solicitou-se a adolescente a realização de esforços expiratórios ou inspiratórios máximos. As medidas de PI foram obtidas através de uma inspiração máxima sustentada por, no mínimo, 2 segundos, partindo do Volume Residual; e as de PE de uma expiração máxima sustentada a partir da Capacidade Pulmonar Total. A medição foi realizada na faixa de  $\pm 300$  cmH<sub>2</sub>O, com repetição de três vezes e considerando-se a média destes três valores<sup>56</sup>.

A espirometria foi realizada seguindo as recomendações do Consenso Brasileiro de Espirometria<sup>57</sup>. Utilizou-se um espirômetro computadorizado portátil ultrassônico, com sensor de fluxo, marca Easy One®, com WinSpiro Software interno upgrade versão 1.04 para conexão com computador.

As variáveis espirométricas obtidas foram a curva de CVF e VEF<sub>1</sub>. Foram requeridas pelo menos duas manobras aceitáveis (qualidades de sessão A, B e C) e reprodutíveis de ciclos respiratórios com inspiração profunda, seguidos de expiração e inspiração total. Não foi utilizado broncodilatador e os valores normais considerados foram aqueles propostos para a população estudada<sup>57,90</sup>.

A manobra espirométrica desejada foi cuidadosamente explicada, enfatizando a necessidade de evitar vazamentos em torno da peça bucal acoplada ao aparelho e da inspiração máxima seguida de expiração rápida e sustentada até que fosse ordenada a interrupção do fluxo e posterior inspiração até o término da sessão. O procedimento foi demonstrado pelo fisioterapeuta orientador do exame utilizando um *spirrete* para fins de esclarecimento. Durante os testes, os adolescentes permaneceram sentados, com os pés apoiados no chão, joelhos à 90 graus com as pernas, ombros relaxados, cabeça voltada para frente e utilizando clipe nasal para evitar escape de ar pelo nariz.

Antes dos exames de função respiratória os adolescentes realizaram repouso de duração mínima de 5 minutos e foram questionados sobre o horário e a quantidade da última refeição, ingestão de café, chá preto ou refrigerante de cola, além de serem considerados os níveis pressóricos. Foram excluídos destes procedimentos adolescentes com déficit de entendimento das manobras, que possuíam obstrução nasal decorrente de afecções respiratórias, asmáticos descompensados ou que não conseguiram completar a espirometria com qualidade A, B ou C. Aqueles que haviam realizados refeições volumosas ou ingerido café, chá preto ou refrigerante de cola ou com níveis alterados e descompensados de pressão arterial realizavam estes exames em outro dia acordado previamente.

### 3.7 CONTROLE DE QUALIDADE

A antropometria foi realizada em duplicata, sendo em triplicata para a pressão arterial, utilizando-se a média entre as medidas obtidas. Diferenças entre as medidas superiores às descritas nas técnicas, foram novamente aferidas, por outro pesquisador, cego para a avaliação oposta à sua.

A diferença aceitável entre as medidas foi de 0,5 centímetros (cm) para a altura, de 100 gramas para o peso, de 1 milímetro para as circunferências cervical e abdominal e de 4 mmHg para pressões sistólica ou diastólica. Para os exames laboratoriais, além das amostras utilizadas na análise, uma amostra de segurança foi congelada e estocada, para fins de repetição dos testes, caso necessário<sup>92</sup>.

A espirometria e manovacuômetria foram realizadas por um fisioterapeuta habilitado com auxílio de dois acadêmicos de fisioterapia previamente selecionados.

### 3.8 PROCESSAMENTO DOS DADOS E PLANO DE ANÁLISE

Os questionários foram duplamente digitados e submetidos à validação no sub-programa *Validate* do Epi Info 7.0, que foi utilizado, juntamente com o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 17.0) para o processamento das análises estatísticas.

Realizou-se a análise descritiva de todas as variáveis, sendo utilizadas as medidas de frequência absoluta e relativa para as variáveis categóricas e as medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis contínuas. Para estas variáveis também foi testada a

distribuição de normalidade, através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Todas as estatísticas apresentadas possuem intervalo de confiança de 95%.

As medidas de associação entre as variáveis categóricas (alteração da função pulmonar (sim/não) com o sexo (masculino/feminino), obesidade acentuada (sim/não), cor (branca/não branca), atividade física (inativos/insuficientemente ativos tipo I ou insuficientemente ativo tipo II/ativos), sedentarismo (sim/não), tabagismo (sim/não), antecedente familiar de DCV (sim/não), glicemia de jejum alterada (sim/não), colesterol HDL alterado (sim/não), colesterol não HDL alterado (sim/não), HbA1c alterada (sim/não), foram feitas através do teste qui-quadrado.

Para avaliar a distribuição das variáveis socioeconômicas (cor da pele; escolaridade materna; classe econômica); dos antecedentes familiares de DVC; do risco cardiovascular avaliado pelo *PDAY score* e dos seus componentes (tabagismo; glicemia; HbA1c; colesterol n-HDL e HDL; pressão arterial; obesidade) de acordo com o sexo também foi utilizado o teste do qui-quadrado.

A distribuição das médias (desvio padrão) das variáveis pneumofuncionais com sexo e da pontuação do *PDAY score* e dos seus componentes de acordo com a presença/ausência de alteração das variáveis pneumofuncionais foram avaliadas através do teste *t-student*.

A relação entre as variáveis pneumofuncionais e os componentes do *PDAY score* bem como com as variáveis sócio-demográficas, de estilo de vida e antropométricas foi verificada através da regressão linear simples para cada variável separadamente. A análise de regressão linear múltipla foi realizada para identificar o melhor modelo para prever as variáveis pneumofuncionais. O método utilizado para selecionar o melhor modelo foi o de retirada progressiva das variáveis independentes. Os dados foram analisados no programa SPSS (SPSS Inc, Chicago, EUA) versão 17, sendo adotado o intervalo de confiança de 95%.

### 3.9 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A pesquisa foi desenvolvida em conformidade com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e seus complementares e com a Resolução outorgada pelo decreto nº 93.933, de 24 de Janeiro de 1997, afirmando o cumprimento com os direitos e deveres zelado pela comunidade científica, para os sujeitos da pesquisa e do estado. O projeto aprovado no edital CNPQ foi submetido, após autorização Institucional da Secretaria Estadual de Educação da Paraíba para o seu desenvolvimento, ao Comitê de Ética em Pesquisa da

Universidade Estadual da Paraíba, estando aprovado sob o número do parecer CAAE 0077.0.133.000-12 (ANEXO B).

A justificativa, os objetivos e os procedimentos para coleta de dados foram devidamente explicados aos adolescentes, que possuíam livre acesso para questionamento. Foi oportunizada a leitura e assinatura do TCLE, elaborado em linguagem clara, simples e objetiva. Este termo contém esclarecimentos acerca dos objetivos da pesquisa, bem como espaço para autorização dos pais e/ou responsáveis para coleta de dados. Os adolescentes tiveram a liberdade de não participar do estudo ou dele desistir, assim como a garantia de privacidade, confidencialidade e anonimato de suas informações. Todos os questionários e formulários serão arquivados por um período mínimo de cinco anos e os resultados dos exames foram entregues aos adolescentes e/ou seus responsáveis, que também receberam orientações quando as alterações eram apresentadas.

## 4 RESULTADOS

ARTIGO 1: Submetido à Revista Acta Paediatrics (ISSN: 1651-2227), versão inglês.

Função pulmonar e sua associação com o estilo de vida: Inquérito Populacional de adolescentes em um município do nordeste do Brasil

1. Tatianne Moura Estrela Dantas, Mestre em Saúde Pública, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Brasil.
2. Danielle Franklin de Carvalho, Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente, Departamento de Enfermagem e de Pós Graduação em Saúde Pública, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Brasil.
3. Thacira Dantas de Almeida Ramos, Mestranda em Saúde Pública, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Brasil.
4. Renata Cardoso Oliveira, Graduanda de Enfermagem, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Brasil.
5. Giselda Felix Coutinho, Doutora em Ciências da Motricidade, Departamento de Fisioterapia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Brasil.
6. Carla Campos Muniz Medeiros, Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente, Departamento de Enfermagem e de Pós Graduação em Saúde Pública, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Paraíba.

**Endereço para correspondência:** Tatianne Moura Estrela Dantas, Mestre em Saúde Pública, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Paraíba.

Rua Aluska Santos de Andrade, 183A, Alto Branco, CEP 58401-753  
Campina Grande, Paraíba.

Telefone de contato (83] 3063-4870/ (86] 8630-2945/ (83] 9162-8472

**Palavras-chave:** Adolescente, Comportamentos Saudáveis, Estilo de Vida, Redução de Comportamentos de Risco, Teste de Função Pulmonar.

**Número de Palavras:** 2.674

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a função pulmonar em adolescentes de escola pública e sua associação com o estilo de vida. **Materiais e Métodos:** Inquérito de base populacional envolvendo 525 adolescentes, entre 15 e 19 anos, de um município do nordeste do Brasileiro. Foi aplicado um formulário para avaliação do estilo de vida (atividade física, sedentarismo, tabagismo) e realizada antropometria. A função pulmonar foi mensurada pela Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (VEF<sub>1</sub>), Pressão Expiratória Máxima (PE<sub>máx</sub>) e Pressão Inspiratória Máxima (PI<sub>máx</sub>). As relações entre as variáveis pneumofuncionais e o estilo de vida foram investigadas através da realização de regressão linear simples para cada variável separadamente. A análise de regressão linear múltipla foi realizada para identificar as variáveis independentemente relacionadas com pneumofuncionais. A análise estatística foi realizada no programa SPSS versão 17.0 e foi considerado o intervalo de confiança de 95%. **Resultados:** Dos adolescentes avaliados 19,6% apresentaram redução na Capacidade Vital Forçada, 17,7% no Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo e 70,5% fraqueza expiratória. O sexo masculino apresentou maiores médias de volume ( $p < 0,05$ ), capacidade ( $p < 0,05$ ) e pressão respiratória ( $p < 0,05$ ). Os modelos de regressão múltipla revelaram que a atividade física ( $p \leq 0,001$ ) e a circunferência do pescoço ( $p \leq 0,001$ ) foram fatores preditores independentes para as variáveis espirométricas (CVF e VEF<sub>1</sub>) e manovacuométricas (PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>), explicando associadas a outras variáveis, em torno de 55% CVF e VEF<sub>1</sub> e 22% PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>. **Conclusões:** Os resultados mostram uma elevada prevalência de alteração na função pulmonar, principalmente de fraqueza muscular, na população estudada e a influência positiva da atividade física nos parâmetros pulmonares.

Palavras-chave: Adolescente, Comportamentos Saudáveis, Estilo de Vida, Redução de Comportamentos de Risco, Teste de Função Pulmonar.

## 1. INTRODUÇÃO

A adolescência, fase de transição entre a infância e a idade adulta, é considerada um período crítico de transformações físicas, cognitivas e sociais que influenciam diretamente no estilo de vida <sup>[1-2]</sup>. A inatividade física, sedentarismo, tabagismo e a alimentação não saudável são comportamentos de risco cardiometabólicos e para as doenças e agravos crônicos não transmissíveis [DACNT] devendo ser desencorajados, especialmente nessa fase da vida, através da promoção de práticas saudáveis nas escolas <sup>[3-4]</sup>.

Segundo a OMS, as DACNT são responsáveis por 36 milhões das mortes em todo o mundo, dentre elas 4,2 milhões ocorrem por doenças respiratórias crônicas <sup>[3]</sup>. As alterações na função pulmonar podem ser observadas precocemente, mediante realização de testes pulmonares, sendo a avaliação dinâmica <sup>[5-6]</sup> feita pela espirometria e a estática pela manovacuômetria <sup>[5-6]</sup>.

Os testes pulmonares são estudados e aplicados há mais de um século, no entanto, sua aplicabilidade em indivíduos na faixa pediátrica não ultrapassa duas décadas <sup>[5,7]</sup>. Apesar do aumento da morbidade e mortalidade infanto-juvenil por doenças respiratórias <sup>[3]</sup> ainda não são exames requeridos rotineiramente na clínica médica por diversos motivos, dentre eles, a carência de divulgação científica sobre os benefícios que a avaliação pulmonar pode oferecer a saúde de crianças e adolescentes, principalmente para prevenção das morbidades respiratórias <sup>[3,5,7]</sup>.

Vários são os fatores que influenciam negativamente a função pulmonar, alguns são bem estabelecidos, como a hereditariedade, a poluição ambiental e o tabagismo ativo/passivo <sup>[8-9]</sup>. Outros, a exemplo dos níveis de atividade física <sup>[10-11]</sup> e da obesidade <sup>[4,12]</sup>, são apontados em estudos recentes, sendo necessários novas pesquisas para elucidar essa relação.

Existem evidências que adolescentes inativos, com maior tempo dispendido em atividades sedentárias e pouco em atividade física têm diminuição dos parâmetros pulmonares<sup>13</sup>.

Diante do impacto na saúde pública das doenças respiratórias e a escassez de publicações dessa temática na adolescência, principalmente relacionando-as com o estilo de vida, esse estudo tem o objetivo descrever a prevalência das alterações na função pulmonar em adolescentes de escola pública e a sua relação com fatores sociodemográficos e com o estilo de vida.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo transversal, inserido na pesquisa “Doença aterosclerótica subclínica em adolescentes: relação com o Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth, Proteína C Reativa ultrasensível e função pulmonar”, realizado nas escolas públicas de ensino médio entre outubro de 2012 e junho de 2013, em Campina Grande, nordeste do Brasil. Este foi previamente aprovado pelo comitê de ética em pesquisa e de acordo com as disposições da Declaração de Helsinque, todos os pais assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

A população alvo consistiu em 9294 adolescentes escolares, com idade entre 15 e 19 anos da população urbana, matriculados em 264 turmas do ensino médio, das escolas públicas de Campina Grande, em 2012, segundo dados da Secretaria de Educação do Estado e complementação realizada junto aos gestores das escolas.

A amostra representativa calculada por conglomerado em dois estágios, o primeiro a escola e o segundo as turmas. Os parâmetros considerados para o cálculo amostral foi uma prevalência estimada de 50% dos fatores de risco cardiovasculares, dada à variabilidade desta informação na literatura, com erro amostral de 5%, efeito do desenho (deff) de 1,5 (fator de

correção para amostra aleatória simples por conglomerado) e um acréscimo de 3% para eventuais perdas ou recusas. Inicialmente, a amostra aleatória simples foi de 369 escolares. Após a aplicação dos parâmetros, o tamanho amostral estimado foi de 570 escolares.

Dos 583 contactados, foram excluídos quinze: duas por gravidez, quatro por uso de corticoide, um por imobilização de membro inferior, seis por obstrução nasal severa e dois com asma descompensada. Entre os elegíveis, houve 43 perdas relacionadas a adolescentes que não conseguiram realizar adequadamente pelo menos uma das duas provas pulmonares totalizando 525 escolares avaliados.

Dados sócio-demográficos e de estilo de vida foram obtidos através de entrevista utilizando um formulário semi-estruturado. O estilo de vida (sedentarismo, atividade física e tabagismo) foi avaliado de acordo com os critérios adotados na Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, que é realizada no Brasil a cada três anos, para monitoramento da presença de fatores de risco e protetores para saúde dos adolescentes <sup>14</sup>.

A atividade física foi avaliada considerando a soma entre os tempos e frequências com que foram realizadas atividades como deslocamento para a escola e/ou trabalho [a pé ou de bicicleta], aulas de educação física na escola e outras atividades físicas extraescolares. Foram adotadas as seguintes categorias: *inativo* ou *insuficientemente ativo tipo I* [aqueles que praticavam atividade física de 1 a 149 minutos]; *insuficientemente ativo tipo II* ou *ativo* [praticavam entre 150 minutos a 300 minutos ou mais]<sup>14</sup>.

Para avaliação do comportamento sedentário foi considerado o tempo livre do dia despendido na frente da televisão, computador ou videogame, sendo classificado como sedentário o adolescente que obteve a média das atividades sedentárias diárias realizadas igual ou superior a duas horas<sup>14,15</sup>. Em relação ao tabagismo, considerou-se tabagistas os adolescentes que relataram ter fumado ao menos um cigarro/dia, por um período mínimo de seis meses<sup>16</sup>.

Os dados antropométricos [peso, estatura, circunferência abdominal e do pescoço] foram coletados por estudantes previamente treinados usando um procedimento padronizado<sup>[17]</sup>. Cada medição foi realizada em duplicata, sendo utilizado para as análises o valor médio. Para obtenção do peso utilizou-se uma balança digital Tanita<sup>®</sup> com capacidade para 150 kg e precisão de 0,1 kg. A altura foi obtida através de um estadiômetro portátil da marca WCS<sup>®</sup>, com precisão de 0,1 cm, e as circunferências do pescoço e abdominal por fita métrica inextensível de fibra de vidro, Cardiomed<sup>®</sup>, com precisão de 0,1 cm. Todos os procedimentos seguiram a recomendação da OMS<sup>[17]</sup>. O índice de massa corpórea [IMC] foi calculado e a classificação do estado nutricional seguiu a recomendação da OMS: baixo peso [ $\geq$  Escore-z -3 e  $<$  Escore-z -2], eutrofia [ $\geq$  Escore-z -2 e  $<$  Escore-z +1], sobrepeso [ $\geq$  Escore-z +1 e  $<$  Escore-z +2], obesidade [ $\geq$  Escore-z +2 e  $<$  Escore-z +3] e obesidade acentuada [ $\geq$  Escore-z +3]. E os maiores de 18 anos: baixo peso [ $<$  17,5], eutrofia [ $\geq$  17,5 e  $<$  25,0], sobrepeso [ $\geq$  25,0 e  $<$ 30], obesidade [ $\geq$  30,0]<sup>[17]</sup>.

A função pulmonar foi avaliada através da manovacuômetria e espirometria, ambas foram realizadas com o adolescente sentado, usando um clipe nasal, orientado por um fisioterapeuta habilitado e de acordo com as recomendações da American Thoracic Society/European Respiratory Society<sup>6</sup> e do Consenso Brasileiro de Espirometria<sup>5</sup>. A força muscular respiratória foi obtida através da medição da Pressão Inspiratória Máxima [PImáx] e da Pressão Expiratória Máxima [PEmáx], utilizando-se o manovacuômetro digital MVD300 da marca GlobalMed<sup>®</sup> equipado com válvula de alívio da pressão bucal<sup>[18]</sup>. Para se mensurar as variáveis espirométricas desse estudo, Capacidade Vital Forçada [CVF] e Volume Expiratório Forçado no 1º segundo [VEF<sub>1</sub>], utilizou-se um espirômetro computadorizado portátil ultrassônico, com sensor de fluxo, marca Easy One<sup>®</sup>, com Winspiro Software interno upgrade versão 1.04 para conexão com computador.

As medidas de PImáx foram obtidas através de uma inspiração máxima sustentada por, no mínimo, 2 segundos, partindo do Volume Residual; e as de PEmáx de uma expiração máxima sustentada por, no mínimo, 2 segundos, a partir da Capacidade Pulmonar Total. A medição foi realizada na faixa de  $\pm 300$  cmH<sub>2</sub>O, com repetição de três vezes e considerando-se a média destes três valores, utilizando-se a equação de Domènech<sup>[19]</sup>.

A CVF e o VEF<sub>1</sub> foram obtidas através da execução de pelo menos duas manobras de qualidades A, B e C, sendo elas reprodutíveis ciclos respiratórios com inspiração profunda, seguidos de expiração e inspiração total. Não se utilizou broncodilatador e os valores normais considerados foram àqueles propostos para adolescentes<sup>5</sup>.

Antes dos exames de função respiratória, os adolescentes realizavam repouso de duração mínima de 5 minutos, eram questionados sobre o horário e a quantidade da última refeição, ingestão de café, chá preto ou refrigerante de cola, além de serem considerados os níveis pressóricos. Aqueles que haviam realizados refeições volumosas ou ingerido café, chá preto, refrigerante de cola foram remarcados para a avaliação pulmonar em outro dia.

A relação entre as variáveis pneumofuncionais e as variáveis sociodemográficas, de estilo de vida e antropométricas foi verificada através da regressão linear simples para cada variável separadamente. A análise de regressão linear múltipla foi realizada para identificar o melhor modelo para prever as variáveis pneumofuncionais. O método utilizado para selecionar o melhor modelo foi o de retirada progressiva das variáveis independentes. Os dados foram analisados no programa SPSS [SPSS Inc, Chicago, EUA] versão 17, sendo adotado o intervalo de confiança de 95%.

### 3. RESULTADOS

A média de idade dos adolescentes foi de 16,81 [IC (95%):16,47-16,97] anos. A maioria era do sexo feminino [66,5%], não branco [80,0%]. Com relação à escolaridade materna, 59,2% declararam que suas mães tinham mais de oito anos de estudo, porém a maioria pertencia a classe social menos favorecida e com renda familiar mensal inferior a 1541,00 reais.

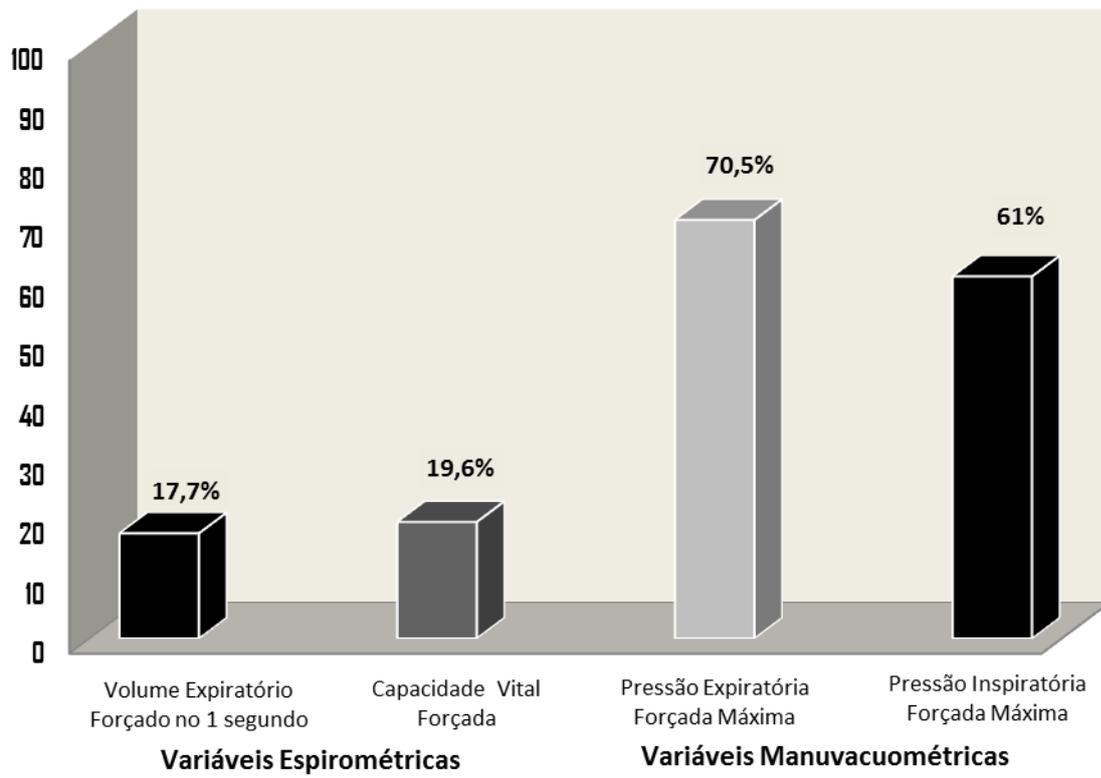
Destaca-se prevalência de sobrepeso e obesidade [18,5%], de sedentarismo [78,3%] e de inatividade/insuficiência na atividade física tipo I [26,9%] e uma baixa taxa de tabagismo [1,9%] [Tabela 1].

**Tabela 1.** Distribuição [número e percentual] dos adolescentes escolares segundo as características sócio-demográficas, do estilo de vida e pneumofuncionais. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2012- 2013.

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
<i>Masculino</i>	176	33,5
<i>Feminino</i>	349	66,5
<b>Cor da pele</b>		
<i>Branca</i>	105	20,0
<i>Não Branca</i>	420	80,0
<b>Escolaridade Materna*</b>		
<i>≤Oito anos de estudo</i>	214	40,8
<i>&gt;Oito anos de estudo</i>	311	59,2
<b>Classe Econômica</b>		
<i>C, D e E</i>	360	68,6
<i>A e B</i>	165	31,4
<b>Estado Nutricional</b>		
<i>Obesidade</i>	25	4,8
<i>Sobrepeso</i>	72	13,7
<i>Eutrofia</i>	411	78,3
<i>Baixo Peso</i>	17	3,2
<b>Sedentarismo</b>		
<i>Sedentário [≥2horas]</i>	412	78,4
<i>Não sedentário [&lt;2horas]</i>	113	21,6
<b>Atividade física</b>		
<i>Inativo/ insuficiente ativo Tipo I[0-149min]</i>	141	26,9
<i>Insuficiente ativo tipo II/ativo [≥150min]</i>	384	73,1
<b>Tabagismo</b>		
<i>Tabagista</i>	10	1,9
<i>Não tabagista</i>	515	98,1

Com relação às características pneumofuncionais, as prevalências das alterações na força muscular tanto expiratória [70,5%] quanto inspiratória [61,0%], foram as mais expressivas. O volume expiratório forçado no primeiro segundo [VEF1] e a capacidade vital forçada [CVF] encontraram-se alterados em 17,7% e 19,6%, respectivamente [Gráfico 1].

**Gráfico 1:** Distribuição [percentual] dos adolescentes escolares segundos as características pneumofuncionais. Campina Grande, Brasil, 2012-2013.



Os adolescentes do sexo masculino apresentaram maiores médias de volume [ $p<0,001$ ], capacidade [ $p<0,001$ ] e pressão respiratória [ $p<0,001$ ] do que as meninas [Tabela 2].

**Tabela 2.** Comparação das médias [intervalo de confiança 95%] das características pneumofuncionais de acordo com o sexo nos adolescentes escolares. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2012-2013.

	Masculino	SEXO MD [IC95%] Feminino	<i>p</i>	Total MD [IC95%]
Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo [litros]	3,75 [3,66-3,84]	2,79 [2,75-2,84]	<0,001	3,11 [3,06-3,17]
Capacidade Vital Forçada [litros]	4,08 [3,99-4,14]	2,99 [2,94-3,04]	<0,001	3,36 [3,29-3,42]
Pressão Expiratória Máxima [cmH <sub>2</sub> O]	120,59 [116,06-125,13]	90,63 [88,88-103,08]	<0,001	100,67 [103,08-43,00]
Pressão Inspiratória Máxima [cmH <sub>2</sub> O]	-94,62 [-98,37 a -90,86]	-70,10 [-72,02 a -69,18]	<0,001	-78,32 [-80,36 a -80,36]

Na regressão linear simples, verifica-se a influência da circunferência do pescoço nas variáveis espirométricas ( $VEF_1$  e da CFV) e manuvacuométricas ( $PI_{máx}$  e  $PE_{máx}$ ) explicando cerca de 40% e 20%, respectivamente dessas variáveis. Já a idade tem uma influência maior nas variáveis manuvacuométricas, explicando em torno de 25% esse parâmetros ( Tabela 3).

**Tabela 3.** Regressão linear simples das variáveis pneumofuncionais com as características socioeconômicas, do estilo de vida e antropométricas dos adolescentes escolares. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2013-2013.

Variáveis Dependentes	Variáveis Independentes	<i>r</i>	<i>r</i> <sup>2</sup> Ajustado	F	β	t	<i>p</i>
FEV <sub>1</sub>	Idade	0,183	0,032	18,06	0,118	4,25	<0,001
	Horas de Atividade Física	0,174	0,028	16,26	0,000	4,03	<0,001
	Horas em Atividades Sedentárias	0,118	0,014	7,38	0,022	2,72	0,007
	Índice de Massa Corporal	0,075	0,006	2,93	0,013	1,72	0,087
	Circunferência Abdominal	0,239	0,057	31,66	0,018	5,63	<0,001
	Circunferência do Pescoço	0,626	0,391	336,94	0,154	18,36	<0,001
Espirométricas	Idade	0,185	0,032	18,49	0,131	4,30	<0,001
	Horas de Atividade Física	0,178	0,030	17,04	0,000	4,13	<0,001
	Horas em Atividades Sedentárias	0,112	0,011	6,605	0,023	2,57	0,010
	Índice de Massa Corporal	0,118	0,012	7,39	0,022	2,72	0,007
	Circunferência Abdominal	0,293	0,084	48,99	0,025	7,00	<0,001
	Circunferência do Pescoço	0,672	0,450	429,63	0,181	20,73	<0,001
PI <sub>máx</sub>	Idade	0,486	0,235	161,93	24,509	12,73	<0,001
	Horas de Atividade Física	0,199	0,038	21,56	0,015	4,64	<0,001
	Horas em Atividades Sedentárias	0,001	-0,002	0,000	0,005	0,02	0,986
	Índice de Massa Corporal	0,198	0,037	21,37	1,209	4,62	<0,001
	Circunferência Abdominal	0,269	0,071	40,85	0,729	6,39	<0,001
	Circunferência do Pescoço	0,456	0,207	137,56	3,979	11,73	<0,001
Manuvacuômetricas	Idade	0,504	0,253	178,55	29,969	13,36	<0,001
	Horas de Atividade Física	0,221	0,047	26,73	0,019	5,17	<0,001
	Horas em Atividades Sedentárias	0,059	0,002	1,846	0,463	1,36	0,175
	Índice de Massa Corporal	0,147	0,020	11,58	1,059	3,40	0,001
	Circunferência Abdominal	0,225	0,049	27,96	0,721	5,29	<0,001
	Circunferência do Pescoço	0,438	0,191	124,50	4,499	11,16	<0,001

A tabela 4 apresenta a regressão linear múltipla, realizada pelo método de retirada das variáveis independentes, na qual foram testadas idade, horas de atividade física, sedentarismo, IMC, circunferências de pescoço e cintura, respectivamente como variáveis preditoras da função pulmonar, em termos de capacidade, volume e força.

Os modelos apresentados em relação ao VEF1 e a CVF, explicaram em torno de 50%, já os de força respiratória 22%, e apesar das particularidades de cada modelo, destaca-se a presença das horas de atividade física e da circunferência do pescoço na explicação do comportamento de todas as variáveis pneumofuncionais.

**Tabela 4.** Regressão linear múltipla das variáveis pneumofuncionais com as características socioeconômicas, do estilo de vida e antropométricas dos adolescentes escolares. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2012-2013.

Variáveis Dependentes	Variáveis Independentes	B	SE	<i>p</i>	<i>r</i> <sup>2</sup> Ajustado	F	<i>p</i> [ <i>Model</i> ]	
Espirométricas	FEV <sub>1</sub> [ <i>Model 2</i> ]	Idade	0,045	0,021	0,028	0,494	102,939	<0,001
		Horas de Atividade Física	0,000	0,000	0,050			
		Índice de Massa Corporal	-0,089	0,013	<0,001			
		Circunferência do Pescoço	0,183	0,011	<0,001			
		Circunferência Abdominal	0,016	0,007	0,018			
	CVF [ <i>Model 2</i> ]	Idade	0,046	0,021	0,033	0,543	125,285	<0,001
		Horas de Atividade Física	0,000	0,000	0,041			
		Índice de Massa Corporal	-0,102	0,014	<0,001			
		Circunferência do Pescoço	0,204	0,011	<0,001			
		Circunferência Abdominal	0,023	0,007	0,001			
Manuvacuométricas	PI <sub>máx</sub> [ <i>Model 4</i> ]	Idade	-1,628	0,900	0,071	0,224	51,208	<0,001
		Horas de Atividade Física	0,009	0,003	0,002			
		Circunferência do Pescoço	3,915	0,348	<0,001			
	PE <sub>máx</sub> [ <i>Model 3</i> ]	Idade	-1,765	1,062	0,097	0,223	38,452	<0,001
		Horas de Atividade Física	0,013	0,003	<0,001			
		Índice de Massa Corporal	-0,806	0,329	0,015			
	Circunferência do Pescoço	5,026	0,484	<0,001				

#### 4. DISCUSSÃO

Verificamos que, excetuando o tabagismo, os demais comportamentos de risco para doenças e agravos crônicos não transmissíveis apresentaram prevalências importantes (inatividade física 26,9%; sedentarismo 78,4% e sobrepeso/obesidade 18,5%) na população estudada, corroborando com os outros estudos realizados com adolescentes escolares de países em desenvolvimento <sup>[1,13,20]</sup>.

Indivíduos nessa fase da vida possuem uma susceptibilidade psicológica e social que influencia diretamente no estilo de vida, de tal forma que a realidade encontrada por nós é reflexo de uma sociedade que usufrui indevidamente das facilidades que a vida moderna propõe, na medida em que há menor movimentação física, visto o maior uso de transportes para locomoção, adoção do consumo de alimentos de preparação rápida, hipercalóricos e pouco nutritivos, além de depreenderem cada vez mais parte do tempo livre em atividades sedentárias, geralmente associadas ao uso de computadores e televisão <sup>[2-3,13]</sup>.

No entanto, apesar dessa influencia social, os adolescentes escolares encontram-se inseridos em um ambiente propício para a disseminação do ensino e aprendizagem e ideal para a realização de promoção de hábitos saudáveis a partir da exposição dos benefícios futuros que a adoção deles podem gerar. E a partir desta intervenção serem encorajados à mudanças ou aquisição de comportamentos favoráveis à saúde <sup>[1-2,20]</sup>.

No que diz respeito ao tabagismo, nós encontramos uma baixa prevalência desse hábito reforçando resultados de estudos brasileiros que revelam uma queda na prevalência do tabagismo entre estudantes de ensino médio, reflexo da tendência nacional de diminuição do tabagismo entre adultos, resultado das iniciativas anti-tabagismo adotadas no Brasil desde a década de 90 <sup>[3,21]</sup>.

No entanto, a literatura expõe que apesar da prática regular do fumo na adolescência ser preocupante, no sentido da dependência diária ao hábito e à nicotina, a experimentação precoce associa-se com o desenvolvimento do vício na idade adulta, acarretando para si, todos os malefícios inerentes ao hábito tabágico <sup>[7,22]</sup>. Nesse estudo, a experimentação do tabaco não foi avaliada, uma vez que considerou-se apenas o uso no período dos últimos seis meses.

Dados preocupantes foram observados em relação a função pulmonar dos adolescentes avaliados, especialmente em relação à força muscular, uma vez que se observou, na maioria dos indivíduos, fraqueza muscular em ambas as fases da respiração. Os padrões espirométricos apontam que mais de 15% dos adolescentes tem alguma alteração pulmonar, ou seja, algum nível de obstrução ao fluxo aéreo, considerando a incapacidade da espirometria em diagnosticar restrição pulmonar <sup>[8]</sup>.

Os adolescentes estudados, teoricamente deveriam estar em plena ascensão pulmonar para atingir o pico máximo após os vinte anos de idade nos homens e aos vinte e cinco nas mulheres <sup>[23]</sup>, assim, os resultados encontrados na avaliação pulmonar leva ao questionamento do que pode causar essas alterações em indivíduos tão jovens. É possível que esse processo seja consequência da exposição a níveis cada vez maiores de poluição ambiental ou ao fumo passivo tão frequente na sociedade moderna, fatos esses amplamente comprovados na literatura <sup>[7,9,24]</sup>.

Estima-se, assim, que mediante a persistência dessas alterações, as condições respiratórias desses adolescentes possam ser agravadas nas fases futuras da vida, contribuindo para um crescimento ainda maior na morbidade e mortalidade por doenças respiratórias crônicas no Brasil <sup>[3,8,25]</sup>.

A comparação das médias dos volumes, capacidade e valores das pressões respiratórias mostrou associação significativa com o sexo, ressaltando que os maiores valores

nas variáveis pneumofuncionais estavam associados sexo masculino. Achado esse já observado por alguns estudos e explicada pela maior deposição de massa muscular na caixa torácica nos meninos durante a adolescência, de modo a favorecer o incremento do desenvolvimento das inspirações e expirações forçadas exigidas nas provas pulmonares <sup>[25-26]</sup>.

Destaca-se a considerável correlação positiva entre as variáveis da função pulmonar e a média da circunferência do pescoço, tendo permanecido como variável preditora de todas variáveis pneumofuncionais na análise multivariada. A carência de estudos que relacionem as medidas do pescoço com o desempenho do pulmão limitam as discussões acerca desse achado, porém por se tratar de um indicador do estado nutricional, cujo aumento relaciona-se com a deposição de gordura e tecidos na região do pescoço, pode-se relacionar essa associação ao efeito da muscularidade, comumente observado entre adolescentes e através do qual o aumento de massa muscular ocasiona melhorias na função pulmonar <sup>[27]</sup>.

Observaram-se, também, correlações positivas, das variáveis pneumofuncionais com horas de atividade física e com outras variáveis do estado nutricional, como IMC e circunferência abdominal, que após análise de regressão múltipla compuseram modelos que explicaram mais de 50% o comportamento do VEF1 e CVF, e de 22% da força expiratória e inspiratória nesses adolescentes, estando horas de atividade física presente em todos os modelos.

Estudos mostram que apenas a obesidade em seu grau mais acentuado é capaz de deprimir a função respiratória, sendo a deposição de massa gorda na caixa torácica a condição que influencia na redução desta função <sup>[12,27,30]</sup>. Por outro lado, o aumento do IMC, da circunferência abdominal e do pescoço, não distingue a composição corporal dos indivíduos [massa gorda ou massa magra]. Por se tratar de uma população em que a obesidade grave não foi observada, pode-se explicar o achado a relação positiva das variáveis antropométricas na função pulmonar. Além disso, na fase da adolescência a massa muscular e óssea encontram-se

em pleno desenvolvimento, fato esse que influencia a determinação dos parâmetros pneumofuncionais <sup>[12,27]</sup>.

Estudos demonstram claramente o efeito das variáveis do estilo de vida na saúde cardiovascular abordando o efeito desse na função pulmonar em crianças e adolescentes <sup>[4, 10,11, 27-29]</sup>. Nossa pesquisa traz um importante achado para área da saúde preventiva, uma vez que mostra alta prevalência de alterações da função pulmonar em adolescentes de escola pública de um município do nordeste do Brasil, principalmente a fraqueza muscular, reforçando a importância da investigação dessa condição nessa faixa etária, em outras populações. Outro achado considerável é a influência positiva da atividade física nesse comportamento, que pode ser utilizada como intervenção para melhoria da saúde pulmonar.

Apesar de não completamente definidas as razões para essa associação, os benefícios da atividade física no pulmão, vai desde a influência na desobstrução dos bronquíolos à diminuição da resistência das vias aéreas <sup>[11, 26, 29]</sup>, além de impactar positivamente a saúde de modo geral.

O desenho da pesquisa transversal poderia ser interpretado como uma possível limitação por não permitir a avaliação da causalidade entre relações observadas, porém esse fato não diminui importância desse estudo, uma vez que esse é pioneiro na avaliação da relação entre função pulmonar e o estilo de vida em adolescentes brasileiros, podendo servir de base para futuros estudos com delineamento longitudinal.

Além disso, não foi realizada a bioimpedância para avaliação composição corporal por poderia fornecer dados ao em relação a muscularidade e adiposidade. Por outro lado, o IMC e a circunferência abdominal, apesar de não serem capazes de distinguir a massa gorda da magra, são largamente utilizados em estudos populacionais <sup>17</sup>.

Neste contexto, apesar de não ser possível a determinação causal da relação entre as variáveis do estilo de vida com os volumes, capacidade e força muscular respiratória, o

presente estudo contribuiu ao detectar a relação da circunferência do pescoço, variável pouco utilizada na literatura, com as variáveis pneumofuncionais e a relevante influência da atividade física na condição respiratória, devendo essas serem avaliadas como indicadoras de saúde pulmonar.

Em conclusão, é possível sugerir que medidas educativas que estimulem a adoção de hábitos saudáveis, especialmente a estimulação da prática de atividade física, essenciais para esses indivíduos, pois além de contribuir positivamente para a saúde geral, são capazes de melhorar a relação com a função pulmonar.

## 5. CONFLITO DE INTERESSES E FINANCIAMENTO

O estudo foi financiado pelo CNPq n<sup>o</sup> do processo e os autores não têm qualquer conflito de interesses.

## 6. ÉTICA E CONSENTIMENTO

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba sob o número do parecer CAAE 0077.0.133.000-12.

## REFERÊNCIAS

1. Romanzini M, Reichert FF, Lopes AS, Petroski EL, Farias Junior JC. Prevalência de fatores de risco em adolescentes. *Cad Saúde Pública* 2008; 24[11]:2573-81.
2. Monteiro L, Sardinha V, Mendes I, Barreto SM, José A, Dias R, Crespo C. Prevalência de fatores de risco e proteção de doenças crônicas não transmissíveis em adolescentes : resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar [ PeNSE ], Brasil , 2009. *Cien Saude Colet* 2010;15 Suppl 2:3009-19.
3. Schmidt, M. I., Duncan, B. B., Azevedo e Silva, G., Menezes, A. M., Monteiro, C. A., Barreto, S. M., Chor, D., et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet* 2011;377[9781]:1949–61 DOI:10.1016/S0140-6736[11]60135-9
4. Tenório L, Santos A. Obesity and pulmonary function tests in children and adolescents: a systematic review. *Rev Paul Pediatr* 2012;30[3]:423-30.
5. Pereira CADC. Consenso de Espirometria. *J Bras Pneumol* 2002; 28:45-51.
6. American Thoracic Society/European Respiratory Society [ATS/ERS]. Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:518-624.
7. Barreto SM, Giatti L, Casado L, De Moura L, Crespo C, Malta D. Contextual factors associated with smoking among Brazilian adolescents. *J Epidemiol Communit Health* 2012; 66[8]:723–9 DOI:10.1136/jech.2010.122549
8. Rodrigues JC, Cardieri JMA, Bussamra MHCF , Nakaie CMA, Almeida MB, Silva Fº L V F , et al. Provas de função pulmonar em crianças e adolescentes. *J Pneumol* 2002; 28[Supl 3]:s207-21.
9. Alberto L, Pereira A. Poluição atmosférica e internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças e adolescentes em Cubatão, São Paulo, Brasil, entre 1997 e 2004. *Cad. Saúde Pública* 2011;27[11]:2242–2252.
10. Berntsen S, Wisloff T, Nafstad P, Nystad W. Lung function increases with increasing level of physical activity in school children. *Pediatr Exerc Sci* 2008;20[4]:402–10.
11. Menezes AMB, Wehrmeister FC, Muniz LC, Perez-Padilla R, Noal RB, Silva MC, et al. Physical activity and lung function in adolescents: the 1993 Pelotas [Brazil] birth cohort study. *J Adolesc Health* 2012;51[6 Suppl]:S27–31.
12. Teixeira VSS, Fonseca BCA, Pereira DM, Silva BAK, Reis FA. Avaliação do efeito da obesidade infantil e a do adolescente sobre as propriedades ventilométricas e força muscular do sistema respiratório. *ConScientiae Saúde* 2009;8:35-40.
13. Cazuza J, Júnior DF, Nahas MV, Virgílio M, Barros G De, Loch MR, Oliveira ESA De, et al. Comportamentos de risco à saúde em adolescentes no Sul do Brasil : prevalência e fatores associados. *Rev Panam Salud Publica* 2009;25[4]:344–352.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2009: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Brasília: Ministério da Saúde; 2010.
15. World Health Organization - WHO. Global Physical Activity Surveillance. Guide, A. [n.d.] Global Physical Activity Questionnaire. Disponível em <<http://www.who.int/chp/steps/GPAQ/en/index.html>>. Acessado em 20/11/2013.
16. Giuliano ICB, Caramelli B, Pellanda L, Duncan B, Mattos S, Fonseca FAH. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. *Arq Bras Cardiol* 2005; 85[6]: 3-36.
17. World Health Organization [WHO]. Physical Status: the study and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series 1995;854.

18. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol* 2002;28[Supl 3]:s155-65.
19. Domènech-Clar R, López-Andreu JA, Compte-Torrero L, De Diego-Damiá A, Macián-Gisbert V, Perpiñá-Tordera M et al. Maximal static respiratory pressures in children and adolescents. *Pediatr Pulmonol* 2003;35:126-32.
20. Barbiero SM, Pellanda LC, Cesa CC, Campagnolo P, Beltrami F, Abrantes CC. Excesso de peso, obesidade e outros fatores de risco para DIC em escolares brasileiros. *Nutr Saúde Pública* 2009;12:710-5.
21. Monteiro CA, Cavalcante TM, Moura EC, Claro RM, Szwarcwald CL. Population-based evidence of a strong decline in the prevalence of smokers in Brazil [1989e2003]. *Bull World Health Organ* 2007;85:527-34.
22. Brook DW, Brook JS, Zhang C, Whiteman M, Cohen P, Finch SJ. Developmental trajectories of cigarette smoking from adolescence to the early thirties: personality and behavioral risk factors. *Nicotine Tob Res* 2008;10:1283-91.
23. Lum S, Stocks J. Forced expiratory manoeuvres. *Eur Respir* 2010; 47: 46-65.
24. Hernández-Alvídrez E, Alba-Reyes G, Muñoz-Cedillo BC, Arreola-Ramírez JL, Furuya MEY, Becerril-Ángeles M, Vargas MH. Passive smoking induces leukotriene production in children: influence of asthma. *J Asth* 2013; 50[4], 347–53  
DOI:10.3109/02770903.2013.773009
25. Almeida CCB, Zeferrino AMB, Barros Filho AAB. Crescimento e função pulmonar. *Rev Cienc Med* 1999; 8[3]: 85-92.
26. Faria AG, Ribeiro MAGO, Marson FAL, Schivinski CIS, Severino SD, Ribeiro JD et al. Effect of exercise test on pulmonary function of obese adolescents. *J Pediatr* 2013; S0021-755713:00208-8 DOI: 10.1016/j.jpmed.2013.08.005
27. Paralikar S J, Kathrotia RG, Pathak NR, Jani MB. Assessment of pulmonary functions in obese adolescent boys. *Lung India* 2012;29[3]:236–40 DOI:10.4103/0970-2113.99106
28. Doctor TH, Trivedi SS, Chudasama RK. Pulmonary function test in healthy school children of 8 to 14 years age in south Gujarat region, India. *Lung India* 2010;27:145–8.
29. Garcia-Aymerich J, Lange P, Serra I, Schnohr P, Antó JM.. Time-dependent confounding in the study of the effects of regular physical activity in chronic obstructive pulmonary disease: an application of the marginal structural model. *Ann Epidemiol* 2008;18[10]:775-83.
30. He QQ, Wong TW, Du L, Jiang ZQ, Qiu H, Gao Y et al. Respiratory health in overweight and obese Chinese children. *Pediatr Pulmonol* 2009;44:997-1002.

ARTIGO 2: À ser submetido a Revista *Atherosclerosis* (ISSN: 0021-9150)

Função Pulmonar e risco cardiovascular avaliado pelo *Pathobiological Determinants Atherosclerosis in Youth score*.

1. Tatianne Moura Estrela Dantas, Mestre em Saúde Pública, Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, Brasil.
2. Carla Campos Muniz Medeiros, Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente, Departamento de Enfermagem e de Pós Graduação em Saúde Pública, Universidade Estadual da Paraíba.

Endereço para correspondência: Tatianne Moura Estrela Dantas, Mestre em Saúde Pública, Universidade Estadual da Paraíba.

Rua Aluska Santos de Andrade, 183A, Alto Branco, CEP 58401-753

Campina Grande, Paraíba.

Telefone de contato (83) 3063-4870/ (83) 8630-2945/ (83) 9162-8472

Título Curto: Função Pulmonar e PDAY *score*.

## RESUMO

**Objetivo:** Verificar a associação das alterações da função pulmonar com o risco cardiovascular pelo PDAY *score* e as variáveis que compõe este escore. **Materiais e Métodos:** Estudo transversal, quantitativo, desenvolvido em setembro de 2012 a junho de 2013 nas escolas públicas de ensino médio de Campina Grande, Paraíba, Brasil, envolvendo 525 adolescentes entre 15 a 19 anos. Foi aplicado um questionário para obtenção das variáveis sócio-demográficas, antecedentes de doença cardiovascular, estilo de vida e realizada a aferição da pressão arterial, manovacuômetria, antropometria, e, por fim, espirometria. A estratificação do risco cardiovascular foi realizada através do PDAY *score*. Para avaliação da associação entre as variáveis categóricas foi utilizado o teste do qui-quadrado e para a comparação dos valores médios dos componentes do PDAY *score* com as variáveis pneumofuncionais foi realizado o teste t de *Student*. A regressão linear simples e a múltipla foram realizadas para detectar as variáveis preditoras das alterações pneumofuncionais. As análises estatísticas foram realizadas pelo SPSS, versão 17.0, adotando-se nível de significância 5% **Resultados:** Os rapazes apresentaram maiores prevalências de alteração no colesterol HDL ( $p < 0,001$ ), pressão arterial ( $p < 0,001$ ) e risco cardiovascular elevado ( $p < 0,001$ ). Os adolescentes com redução do volume expiratório forçado no 1º segundo em % do Predito obtiveram as maiores médias de pontos no PDAY

*score* ( $p=0,029$ ), sendo a capacidade vital forçada em litros associada significativamente com a idade ( $p=0,050$ ), pressão arterial sistólica ( $p=0,008$ ) e colesterol n-HDL ( $p=0,01$ ). As pressões expiratórias e inspiratórias máximas normais relacionaram-se com maiores médias do índice de massa corpórea ( $p=0,003$  e  $p<0,001$ , respectivamente). A regressão linear simples revelou que a pressão arterial sistólica e a pontuação no PDAY *score* estiveram associadas a todas variáveis pneumofuncionais, permanecendo na composição dos modelos de regressão múltipla. **Conclusões:** Há uma relação entre a função pulmonar reduzida, o risco cardiovascular avaliado pelo PDAY *score* nos adolescentes escolares avaliados.

Palavras-Chave: Adolescentes, Doenças Cardiovasculares, Teste de função pulmonar, Aterosclerose, Comportamentos Saudáveis.

Adolescent, Cardiovascular Diseases, Respiratory Function Tests, Atherosclerosis, Health Behavior.

## 1. INTRODUÇÃO

As doenças e agravos crônicos não transmissíveis representam atualmente a maior parcela da carga de doenças, destacando-se as Doenças Cardiovasculares (DCV), que lideram as causas de morbidade e mortalidade no Brasil e no mundo<sup>1,2</sup>. Na gênese das DCV encontra-se o processo aterosclerótico, que se inicia nas primeiras décadas de vida, sendo caracterizado por formação de placas de ateromas que progridem lentamente, estreitando a luz vascular, podendo determinar a obstrução e, conseqüente, surgimento de manifestações clínicas na adolescência e na fase adulta<sup>3,4,5,6</sup>.

A identificação dos indivíduos em risco e a limitação da progressão das lesões ateroscleróticas são importantes porque os maiores benefícios são obtidos quanto mais iniciais forem detectadas as lesões<sup>4</sup>. Com a finalidade de estratificar o risco cardiovascular precocemente, o *Pathobiological Determinants Atherosclerosis Youth* (PDAY) é identificado como um escore de risco aplicável em jovens de 15 a 34 anos<sup>7,8,9</sup> e fornece resumos ponderados dos efeitos dos fatores de risco individuais, capaz de prever lesões avançadas nas artérias coronárias e aortas abdominais de adolescentes e adultos jovens<sup>10,8</sup>.

Com a finalidade de melhorar a capacidade preditiva dos escores de risco já estabelecidos, novos marcadores de risco estão sendo investigados. A função pulmonar é apontada como um deles, na medida em que a redução dessa função pode prever tanto o enrijecimento arterial, como a aterosclerose, condição inicial de diversas DCV<sup>11,12,13</sup>. Estudos recentes relatam associações positivas com os principais fatores de risco cardiovasculares<sup>14,15,17,18,19,20,21,22,23</sup>, mostrando que esta relação persiste igualmente forte mesmo entre indivíduos que nunca fumaram<sup>22,20,21,23,17</sup>.

Os mecanismos subjacentes à associação entre a função pulmonar e as DCV não estão totalmente consolidados, porém algumas hipóteses são apontadas, a exemplo da redução não aterosclerótica dos vasos ocasionada pela perda da elasticidade vascular<sup>24,25</sup>, ou o desenvolvimento de hipoxemia crônica como fator chave para a aterogênese<sup>11</sup> e ainda sobre a disseminação da inflamação sistêmica de baixo grau pelo sistema cardiopulmonar<sup>26,27,21,28</sup>.

A abordagem do risco cardiovascular através do PDAY e de novos marcadores como a função pulmonar em adolescentes divulgada e estudada pela literatura internacional, ainda não foi realizada no Brasil, sendo necessária para subsidiar as políticas públicas destinadas ao combate dos fatores de risco modificáveis e estimular a realização de estudos semelhantes com o intuito de avaliar a relação de causalidade entre a alteração pulmonar e o risco da presença de placas de ateromas na carótida e aorta abdominal em adolescentes brasileiros. Assim, esse estudo tem por objetivo verificar a associação das alterações da função pulmonar com o risco cardiovascular pelo PDAY *score* em adolescentes escolares da rede pública.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo transversal desenvolvido entre outubro de 2012 e junho de 2013, nas escolas públicas de ensino médio do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil, aprovado pelo A amostra representativa da população foi calculada por conglomerado em dois estágios, o primeiro a escola e o segundo a turma. Para respeitar a proporção de escolas/alunos/turmas foram sorteadas, onze turmas de sete escolas de pequeno porte, quinze de seis de médio porte e treze de cinco de grande porte, totalizando trinta e nove turmas de dezoito escolas.

Avaliou-se 583 indivíduos entre 15 e 19 anos completos, excluindo-se sete por gravidez, uso de medicação que cursava com alteração do metabolismo dos lipídeos e/ou da glicemia e por imobilização de membro inferior, totalizando uma amostra representativa de 576 indivíduos. Dentro dessa amostra, foram excluídos seis por apresentarem obstrução nasal severa e dois com asma descompensada e houve uma perda de 43 que não conseguiram realizar alguma das duas provas pulmonares adequadamente, perfazendo um total de 525 adolescentes escolares.

As escolas sorteadas foram inicialmente visitadas pelos pesquisadores para obtenção do consentimento formal dos gestores e explicação do detalhamento da pesquisa. Na escola selecionada realizava-se o primeiro contato com as turmas sorteadas, para esclarecimento e aplicação do *check-list* de elegibilidade. Os elegíveis recebiam o Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido (TCLE) e eram comunicados sobre o dia da coleta de sangue e orientados acerca do jejum de alimentos por 12 horas e de bebidas alcoólicas por 48 horas.

No dia da coleta de dados, recolhia-se o TCLE, e iniciava-se a coleta sanguínea realizada por um laboratório terceirizado, após este procedimento os adolescentes recebiam um lanche e respondiam a um questionário semiestruturado, realizado por um entrevistador previamente treinado, para levantamento das informações socioeconômicas, demográficas, história familiar de doença cardiovascular e estilo de vida. Em seguida, realizava-se a aferição de pressão arterial, depois a manovacuômetria, antropometria, e, por fim, a espirometria.

Os exames laboratoriais foram realizados por um laboratório de análises clínicas de referência, certificado com selo de qualidade ControlLab - Proficiência em Ensaios Laboratoriais (PELM).

Para a aferição da pressão arterial foram utilizados aparelhos semi-automáticos OMRON – HEM 742, validados para a população jovem e os procedimentos para coleta foram realizados de acordo com as recomendações da VI Diretrizes Brasileira de Hipertensão. Realizou-se três aferições com intervalo de dois minutos entre elas, considerando-se para análise, a média das aferições, considerou-se aceitável a diferença de até 4 mmHg para pressões sistólica ou diastólica.

Os dados antropométricos (peso, estatura, circunferência abdominal e do pescoço) foram coletados em duplicata, sendo considerado o valor médio das duas aferições e aceitável a diferença de 0,5 centímetros (cm) para a altura, de 100 gramas para o peso, de um milímetro para as circunferências do pescoço e abdominal.

Para obtenção do peso utilizou-se uma balança digital Tanita® com capacidade para 150 kg e precisão de 0,1 kg. A altura foi obtida através de um estadiômetro portátil da marca WCS®, com precisão de 0,1 cm. Para a avaliação das circunferências do pescoço e abdominal utilizou-se uma fita métrica inextensível de fibra de vidro, da marca Cardiomed®, com precisão de 0,1 cm. Durante a aferição, foram seguidos os procedimentos recomendados pela Organização Mundial de Saúde<sup>29</sup>.

A estratificação do risco cardiovascular realizada através do PDAY *score* utilizou o somatório da pontuação a fatores de risco não modificáveis, idade 15-19 anos (0 pts) e sexo (masculino: 0; feminino: -1) e modificáveis, colesterol n-HDL (<130:0; 130-159:2; 160-189:4; 190-219:6; ≥200:8), colesterol HDL (<40:1; 40-59:0; ≥60:-1), tabagismo (sim:1; não:0), pressão arterial (normotenso:0; PA elevada:4), obesidade (homens: IMC≤30: 0 e >30:1; mulheres: IMC≤30: 0 e >30:0), hiperglicemia (glicemia de jejum <126 mg/dl e hemoglobina glicada <6,5%:0; glicemia de jejum ≥126 mg/dl e hemoglobina glicada ≥6,5%:5) para a

determinação do risco<sup>9</sup>. O risco foi classificado em baixo risco ( $\leq 0$ ); risco intermediário ( $\geq 1$  e  $\leq 4$ ); alto risco ( $\geq 5$ )<sup>9</sup> e as variáveis cardiovasculares analisadas foram aquelas que compuseram o PDAY *score*, respeitando os pontos de corte estabelecidos nele.

Foram realizadas duas provas de função pulmonar, manovacuômetria e espirometria, ambas com o adolescente sentado, usando um clipe nasal e orientado por um fisioterapeuta auxiliado por dois estudantes de fisioterapia pré-selecionados. A força muscular respiratória foi obtida através da medição da Pressão Inspiratória Máxima (PI<sub>máx</sub>) e da Pressão Expiratória Máxima (PE<sub>máx</sub>), utilizando-se o manovacuômetro digital MVD300 da marca GlobalMed<sup>®</sup> equipado com válvula de alívio da pressão bucal<sup>30</sup>.

As medidas de PI<sub>máx</sub> foram obtidas através de uma inspiração máxima sustentada por, no mínimo, 2 segundos, partindo do Volume Residual; e as de PE<sub>máx</sub> de uma expiração máxima sustentada por, no mínimo, 2 segundos, a partir da Capacidade Pulmonar Total<sup>31</sup>. A medição foi realizada na faixa de  $\pm 300$  cmH<sub>2</sub>O, com repetição de três vezes e considerando-se a média destes três valores, utilizando-se a equação de Domènech<sup>22</sup>.

A espirometria mensurou a Capacidade Vital Forçada (CVF) e Volume Expiratório Forçado no 1º segundo (VEF<sub>1</sub>) e foi realizada seguindo as recomendações do Consenso Brasileiro de Espirometria<sup>30</sup>, utilizando um espirômetro computadorizado portátil ultrassônico, com sensor de fluxo, marca Easy One<sup>®</sup>, com WinSpiro Software interno upgrade versão 1.04 para conexão com computador. Foram solicitadas pelo menos duas manobras aceitáveis (qualidades de sessão A, B e C) e reprodutíveis de ciclos respiratórios com inspiração profunda, seguidos de expiração e inspiração total. Não se utilizou broncodilatador e os valores normais considerados foram àqueles propostos para adolescentes<sup>5,23</sup>

Antes dos exames de função respiratória os adolescentes realizavam repouso de duração mínima de 5 minutos, eram questionados sobre o horário e a quantidade da última refeição, ingestão de café, chá preto ou refrigerante de cola, além de serem considerados os níveis pressóricos. Os que não conseguiram completar a espirometria com qualidade A, B ou C não foram incluídos neste estudo e aqueles que haviam realizados refeições volumosas ou ingerido algum dos alimentos mencionados foram remarcados para outro dia para a avaliação pulmonar.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba sob o número do parecer CAAE 0077.0.133.000-12.

A análise descritiva foi realizada com a finalidade de caracterizar a população, utilizando medidas de frequência absoluta e relativa para as variáveis categóricas e de

tendência central e dispersão para as variáveis contínuas. Para avaliar a associação das variáveis sócio-demográficas (cor da pele; escolaridade materna; classe econômica); do risco cardiovascular avaliado pelo *PDAY score* e dos componentes (tabagismo; glicemia; HbA1c; colesterol n-HDL e HDL; pressão arterial; obesidade) de acordo com o sexo foi utilizado o teste do qui-quadrado.

A distribuição das médias (desvio padrão) da pontuação do *PDAY score* e dos seus componentes de acordo com a presença/ausência de alteração pulmonares, foi realizada através do teste t de *Student*. A relação entre as variáveis pneumofuncionais e os componentes do *score PDAY* foi verificada pela regressão linear simples para cada variável separadamente. A análise de regressão linear múltipla, pelo método de retirada das variáveis independentes, foi realizada para identificar o melhor modelo para prever as variáveis pneumofuncionais. Os dados foram analisados no programa SPSS (SPSS Inc, Chicago, EUA) versão 17, sendo adotado um nível de significância de 5%.

### 3. RESULTADOS

Os 525 adolescentes estudados apresentaram média de idade de 16,8 ( $\pm 1,04$ ) variando entre 14,9 e 19,8 anos. Desses, 349 (66,5%) eram do sexo feminino. A maioria era não branca (80,0%); pertenciam às classes C, D e E (68,6%); e tinham mães com mais de oito anos de estudo (59,2%).

As maiores prevalências de alterações nos fatores de risco e no risco cardiovascular global foram observadas entre os adolescentes homens, apresentando diferença estatisticamente significativa em relação ao colesterol HDL ( $p < 0,001$ ) abaixo do valor desejável, à pressão arterial elevada ( $p < 0,001$ ) e ao risco cardiovascular elevado ( $p < 0,001$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Distribuição (frequência absoluta e relativa) dos adolescentes escolares segundo as características sócio-demográficas, fatores de risco e do risco cardiovascular avaliado pelo PDAY de acordo com o sexo, Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2012-2013.

	SEXO n (%)		<i>p</i>	Total n (%)
	Masculino	Feminino		
<b>Cor da pele</b>				
<i>Branca</i>	39 (22,2%)	66 (18,9%)	0,380	105 (20%)
<i>Não Branca</i>	137 (77,8%)	283 (81,1%)		420 (80%)
<b>Escolaridade Materna*</b>				
<i>≤Oito anos de estudo</i>	68 (38,9%)	144 (41,9%)	0,511	212 (40,8%)
<i>&gt;Oito anos de estudo</i>	107 (61,1%)	200 (58,1%)		307 (59,2%)
<b>Classe Econômica</b>				
<i>C, D e E</i>	114 (64,8%)	246 (70,5%)	0,183	360 (68,6%)
<i>A e B</i>	62 (35,2%)	103 (29,5%)		165 (31,4%)
<b>Tabagismo</b>				
<i>Tabagista</i>	4 (2,3%)	6 (1,7%)	0,738	10 (1,9%)
<i>Não tabagista</i>	172 (97,7%)	343 (98,3%)		515 (98,1%)
<b>Antecedente familiar de DCV<sup>+</sup></b>				
<i>Sim</i>	116 (70,7%)	219 (67,0%)	0,339	335 (68,2%)
<i>Não</i>	48 (29,3%)	108 (33,0%)		156 (31,8%)
<b>Glicemia</b>				
<i>Alterada (≥126mg/dL)</i>	0 (0)	(0)	X	0 (0)
<i>Normal (&lt;126 mg/dL)</i>	176 (100%)	349 (100%)		525 (100%)
<b>Colesterol HDL</b>				
<i>Alterada (0-39mg/dL)</i>	104 (59,1%)	117 (33,5%)	<0,001	221 (42,1%)
<i>Normal (≥40 mg/dL)</i>	72 (40,9%)	232 (66,5%)		304 (57,9%)
<b>Colesterol n-HDL</b>				
<i>Alterada (≥130mg/dL)</i>	24 (13,6%)	63 (18,1%)	0,199	87 (16,6%)
<i>Normal (&lt;130mg/dL)</i>	152 (86,4%)	286 (81,9%)		438 (83,4%)
<b>Pressão Arterial</b>				
<i>Alterada</i>	60 (34,1%)	39 (11,2%)	<0,001	99 (18,9%)
<i>Normal</i>	116 (65,9%)	310 (88,8%)		156 (31,8%)
<b>Obesidade</b>				
<i>Sim</i>	10 (5,7%)	15 (4,3%)	0,482	25 (4,8%)
<i>Não</i>	166 (94,3%)	334 (95,7%)		500 (95,2%)
<b>Risco Cardiovascular Pday score</b>				
<i>Risco elevado (≥5pts)</i>	44 (25%)	12 (3,4%)	<0,001	56 (10,7%)
<i>Risco intermediário/baixo (&lt;5pts)</i>	132 (75%)	337 (96,6%)		469 (89,3%)

X: não há valor de *p*

\*considerar total de 519 adolescentes.

<sup>+</sup>considerar total de 491 adolescentes.

Verificou-se associação estatisticamente significativa entre a pontuação no *score* PDAY e o VEF<sub>1</sub>(%Pred) ( $p=0,029$ ) sendo os com alteração neste volume aqueles que obtiveram as maiores médias de pontos no PDAY. Além disso, a CVF (l) se relacionou significativamente com a idade ( $p=0,05$ ), com a pressão arterial sistólica ( $p=0,008$ ) e com o colesterol n-HDL ( $p=0,01$ ).

Em relação às variáveis de força muscular, a PEmáx e PImáx normais se associaram com maiores médias do IMC ( $p=0,003$  e  $p<0,001$ ). As médias de colesterol n-HDL ( $p=0,006$ ) também se apresentaram maiores nos adolescentes com força normal de PImáx (Tabela 2).

**Tabela 2.** Distribuição das médias e intervalos de confiança 95%, da pontuação do PDAY *score* e dos seus componentes de acordo com a presença/ausência de alteração das variáveis pneumofuncionais nos adolescentes escolares. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2012-2013.

	VEF <sub>1</sub> (%Pred) (IC95%)			CVF (Litros) (IC95%)			Pressão Expiratória Máxima (mmH <sub>2</sub> O) (IC95%)			Pressão Inspiratória Máxima(mmH <sub>2</sub> O) (IC95%)		
	Presença	Ausência	<i>p</i>	Presença	Ausência	<i>p</i>	Presença	Ausência	<i>p</i>	Presença	Ausência	<i>p</i>
Idade (anos)	16,7 (16,48-16,98)	16,8 (16,73-16,92)	0,504	16,6 (16,44-16,85)	16,7 (16,76-16,96)	0,050	16,8 (16,75-16,96)	16,7 (16,57-16,88)	0,190	16,8 (16,73-16,96)	16,8 (16,63-16,92)	0,448
Glicemia (mg/dL)	75,04 (73,13-76,95)	76,05 (75,42-76,68)	0,311	75,34 (101,82-105,25)	76,09 (101,61-103,69)	0,324	75,73 (101,62-103,87)	76,46 (101,55-104,46)	0,276	75,55 (101,20-103,63)	76,57 (102,16-104,77)	0,100
HBA <sub>1</sub> C (mmol/L)	5,17 (5,06-5,29)	5,22 (5,18-5,24)	0,510	5,23 (5,17-5,29)	5,20 (5,17-5,24)	0,458	5,20 (5,17-5,24)	5,22 (±0,32/5,16-5,26)	0,752	5,19 (5,15-5,23)	5,23 (5,18-5,28)	0,245
PAS (mmHg)	111,02 (108,0-114,01)	110,95 (110,04-111,86)	0,961	108,58 (106,71-110,44)	111,54 (110,56-112,51)	0,008	111,05 (110,00-112,10)	110,73 (109,20-112,28)	0,743	110,55 (109,44/111,66)	111,59 (110,19-112,98)	0,252
PAD (mmHg)	67,30 (65,36-69,24)	67,17 (66,55-67,80)	0,900	66,99 (65,53-68,46)	67,23 (66,59-67,88)	0,755	67,42 (66,71-68,13)	66,64 (65,56-64,72)	0,240	66,97 (66,20-67,74)	67,53 (66,60/68,46)	0,369
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	21,80 (20,39-23,21)	21,55 (21,21-21,88)	0,652	21,78 (20,86-22,70)	21,52 (21,17-21,87)	0,551	21,24 (20,86-21,62)	22,36 (21,70-23,03)	0,003	20,90 (20,53-21,27)	22,62 (22,02-23,23)	0,000
HDL (mg/dL)	41,19 (38,75-43,62)	41,80 (41,03-42,56)	0,616	42,50 (41,00-44,01)	41,55 (40,72-42,38)	0,306	42,01 (41,14-42,89)	41,08 (39,75-42,40)	0,525	41,80 (40,93-42,67)	41,63 (40,35-42,92)	0,828
n-HDL (mg/dL)	108,07 (100,49-115,66)	104,80 (102,50-107,11)	0,376	110,70 (105,69-115,71)	103,78 (101,33-106,23)	0,014	104,63 (102,15-107,11)	106,35 (101,75-110,94)	0,486	102,68 (100,08-105,27)	108,99 (105,09-112,88)	0,006
PDAY <i>score</i> (pts)	1,63 (0,75-2,48)	0,86 (0,64-1,07)	0,029	1,00 (0,45-1,55)	0,92 (0,69-1,15)	0,767	0,86 (0,63-1,10)	1,11 (0,66-1,15)	0,296	0,88 (0,62-1,13)	1,03 (0,66-1,40)	0,486

**Nota:** PAS- Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; IMC: Índice de Massa Corporal; HDL: Colesterol HDL; n-HDL: Colesterol não HDL.

Após análise de regressão linear simples das variáveis pneumofuncionais com o risco cardiovascular avaliado pelo PDAY *score* e com os componentes deste escore (idade, índice de massa corporal, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, colesterol HDL, n-HDL, hemoglobina glicada e glicemia), verificou-se associação com significância estatística aquelas apresentadas na Tabela 3.

Nas variáveis espirométricas, em torno de 15% do VEF<sub>1</sub> e de 11% da CVF foi atribuída a pressão arterial sistólica e a pontuação obtida no PDAY *score* respectivamente. De forma semelhante, pôde-se observar com as pressões respiratórias que apesar de porcentagens menores, também se destaca a influencia dessas duas variáveis.

**Tabela 3.** Regressão linear simples das variáveis pneumofuncionais com o risco cardiovascular avaliado pelo *PDAY* e com os componentes deste escore nos adolescentes escolares. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2012-2013.

Variáveis Dependentes	Variáveis Independentes	R	r <sup>2</sup> Ajustado	F	β	t	p	
Espirométricas	FEV <sub>1</sub>	Idade	0,183	0,032	18,056	0,118	4,249	<0,001
		HDL	0,171	0,029	15,736	-0,014	-3,967	<0,001
		N-HDL	0,087	0,006	3,970	-0,002	-1,993	0,047
		Pressão Arterial Sistólica	0,388	0,150	92,418	0,026	9,613	<0,001
		Pontuação <i>PDAY score</i>	0,330	0,109	63,884	0,090	7,993	<0,001
	CVF	Idade	0,185	0,034	18,496	0,131	4,301	<0,001
		Glicemia	0,128	0,015	8,727	0,014	2,954	0,003
		HDL	0,196	0,037	20,866	-0,017	-4,568	<0,001
		Pressão Arterial Sistólica	0,424	0,178	114,723	0,031	10,711	<0,001
		Pontuação <i>PDAY score</i>	0,375	0,139	85,478	0,111	9,245	<0,001
Manuvacuométricas	PI <sub>máx</sub>	Glicemia	0,181	0,031	17,778	0,621	4,216	<0,001
		HDL	0,150	0,022	12,004	-0,420	-3,465	0,001
		Índice de Massa Corporal	0,198	0,037	21,365	1,209	4,622	<0,001
		Pressão Arterial Sistólica	0,345	0,118	70,840	0,813	8,417	<0,001
		Pontuação <i>PDAY score</i>	0,291	0,083	48,392	2,804	0,291	<0,001
PE <sub>máx</sub>	Glicemia	0,122	0,013	7,936	0,494	2,817	0,005	
	HDL	0,152	0,021	12,434	-0,503	-3,526	<0,001	
	Índice de Massa Corporal	0,147	0,020	11,581	1,059	3,403	0,001	
	Pressão Arterial Sistólica	0,256	0,064	36,708	0,710	6,059	<0,001	
	Pontuação <i>PDAY score</i>	0,292	0,083	48,712	3,313	6,979	<0,001	

A tabela 4 apresenta a regressão linear múltipla, realizada pelo método de retirada das variáveis independentes, na qual foram testadas idade, índice de massa corporal, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, colesterol HDL, colesterol n-HDL, hemoglobina glicada, glicemia e a pontuação obtida no *PDAY score*, como variáveis preditoras da função pulmonar, em termos de capacidade, volume e força.

Os modelos apresentados em relação ao VEF1 e a CVF, explicaram em torno de 30%, já os de força respiratória 18%, e apesar das particularidades de cada proposta, destaca-se a presença da pressão arterial sistólica e diastólica, da glicemia na explicação do comportamento de todas as variáveis pneumofuncionais. Também merece destaque, a pontuação obtida no *PDAY score* que participou dos modelos referentes às variáveis espirométricas e da PEmáx.

**Tabela 4.** Regressão linear múltipla das variáveis pneumofuncionais com o risco cardiovascular avaliado pelo *PDAY* e com os componentes deste escore nos adolescentes escolares. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2013.

Variáveis Dependentes	Variáveis Independentes	$\beta$	SE	<i>p</i>	$r^2$ Ajustado	F	<i>p</i> (Model)
FEV <sub>1</sub> (Model 4)	Idade	0,098	0,025	<0,001	0,258	31,299	<0,001
	Pressão Arterial Sistólica	0,023	0,004	<0,001			
	Pressão Arterial Diastólica	-0,022	0,005	<0,001			
	Colesterol n-HDL	-0,005	0,001	<0,001			
	Glicemia	0,008	0,004	0,031			
	Pontuação <i>PDAY score</i>	0,072	0,014	<0,001			
Espirométricas  CVF (Model 3)	Idade	0,104	0,026	<0,001	0,309	34,474	<0,001
	Pressão Arterial Sistólica	0,029	0,004	<0,001			
	Pressão Arterial Diastólica	-0,026	0,005	<0,001			
	Colesterol HDL	-0,007	0,003	0,053			
	Colesterol n-HDL	-0,006	0,001	<0,001			
	Glicemia	0,010	0,004	0,01			
	Pontuação <i>PDAY score</i>	0,078	0,016	<0,001			
PI <sub>máx</sub> (Model 5)	Índice de Massa Corporal	0,550	0,258	0,034	0,186	24,914	<0,001
	Pressão Arterial Sistólica	1,026	0,122	<0,001			
	Pressão Arterial Diastólica	-0,842	0,174	<0,001			
	Colesterol HDL	-0,287	0,113	0,011			
	Glicemia	0,443	0,138	0,001			
Manuvacuométricas  PE <sub>máx</sub> (Model 5)	Pressão Arterial Sistólica	0,651	0,173	<0,001	0,150	19,407	<0,001
	Pressão Arterial Diastólica	-0,974	0,211	<0,001			
	Colesterol n-HDL	-0,139	0,050	0,006			
	Glicemia	0,333	0,166	0,045			
	Pontuação <i>PDAY score</i>	3,169	0,646	<0,001			

## 4. DISCUSSÃO

Os resultados revelam prevalências preocupantes de risco cardiovascular elevado e de fatores de risco cardiovasculares (FRCV), especialmente no sexo masculino. Esse achado corrobora a literatura nacional e internacional que relata maiores prevalências de alterações em quase todos os FRCV entre os rapazes, como a exemplo do tabagismo, pressão arterial elevada, dislipidemia e obesidade<sup>34-38</sup>.

Os dados apresentados sobre o PDAY *score*, merecem destaque por serem resultante do somatório dos FRCV atuantes no indivíduo, o que indica a agregação desses fatores<sup>39-42</sup> que ocorreu de forma mais prevalente entre os homens e apesar de apenas um fator de risco ser suficiente para desencadear uma predisposição as DCV, a atuação de mais de um fator de risco tem ação sinérgica e multiplicativa, potencializando o grau e severidade das lesões ateroscleróticas<sup>39,43,44</sup>. Considera-se, também, que os fatores apresentados por esses adolescentes são de ordem biológica e tendem a persistir durante a fase adulta, podendo contribuir para o aumento da morbidade e mortalidade cardiovascular futura entre os homens<sup>35,37</sup>.

O estudo confirmou a associação da função pulmonar com o risco cardiovascular e seus respectivos FRCV. Na avaliação dos volumes e capacidade pulmonares, ressalta-se a diminuição do VEF<sub>1</sub> (%Pred) associado significativamente com as maiores pontuações no PDAY *score*, ou seja, com os adolescentes que apresentaram maior número de FRCV. A correlação moderada apresentada por esse volume com a pontuação no PDAY e com a pressão arterial sistólica, agrega indícios à confirmação dessa relação, já comprovada por resultados de diversos estudos prospectivos realizados com outros escores de risco<sup>24,28,45</sup>.

Uma das hipóteses que pode explicar essa relação é o fato de que o fluxo respiratório para ser gerado adequadamente depende da higidez das vias aéreas e que a inflamação, mesmo que de baixo grau, é capaz de ocasionar repercussões por todo sistema respiratório. O VEF<sub>1</sub> é mensurado através da geração de fluxo e sua depleção é um indicador de obstrução pulmonar, decorrente de várias causas, dentre elas a inflamação nas vias aéreas. Estudos apontam que esta inflamação pode incitar e se propagar por todo o sistema circulatório, tornando as paredes arteriais susceptíveis ao estresse oxidativo ocasionado pela sobrecarga de citocinas pró-inflamatórias circulantes, capaz de influenciar no aparecimento e progressão de estrias ou de lesões ateroscleróticas, ou seja, aterosclerose subclínica<sup>20,26,27,46,47</sup>.

Em relação à CVF, as maiores médias de pressão sistólica e de idade foram presentes nos grupos de adolescentes com essa capacidade preservada. Esse achado diverge da literatura que aponta uma possível relação com esses FRCV e do próprio risco com a diminuição da CVF, que se apresenta reduzida devido a uma queda na complacência torácica (CTA). A redução da CTA leva a perda de elasticidade vascular com diminuição da luz do vaso de maneira não aterosclerótica, desencadeando repercussões cardiovasculares<sup>24,25,48</sup>.

No entanto, demonstrou-se associação significativa entre as maiores médias de colesterol n-HDL e a redução da CVF. Neste caso, pode-se atentar para o fator dislipidemia, condição decorrente do aumento dos níveis séricos de colesterol, que necessita de investigações mais específicas de sua relação com a função pulmonar, já que o aumento do colesterol na circulação sanguínea predispõe a deposição de colesterol na parede das artérias<sup>49,50</sup>. No caso de comprovação que a redução desta grandeza pulmonar influencie nesse acúmulo de colesterol e ao considerar que a baixa CVF pode ocasionar a redução não aterosclerótica do vaso sanguíneo e favorecer a deposição dos lipídios circulantes, a normalização na CVF pode gerar benefícios nos níveis lipídicos<sup>19,24,51</sup>.

A idade, a pressão arterial sistólica e diastólica, o colesterol HDL e n-HDL, a glicemia e a pontuação obtida no PDAY *score*, apesar de suas particularidades na análise individual foram preditoras da CVF, compondo um modelo de regressão linear múltipla que explica aproximadamente 31% do comportamento desta capacidade, reforçando os estudos que a associam com os FRCV, especialmente com a pressão arterial sistólica, e com o próprio risco cardiovascular<sup>24,52-54</sup>. Apesar desta relação ser principalmente verificada em indivíduos adultos, a literatura aponta que quanto mais precoce a identificação de alterações pulmonares maiores são as chances de ocorrer um comprometimento vascular posterior, especialmente em relação a pressão arterial, assim, a associação encontrada neste estudo direciona a atenção para a saúde pulmonar dos adolescentes, a fim de influenciar a proteção cardiovascular.

Na avaliação da força dos músculos respiratórios, os adolescentes que apresentaram fraqueza da musculatura respiratória não foram associados significativamente com a maior pontuação no score PDAY ou com qualquer um de seus componentes, apresentando divergência com achados em outros estudos<sup>55-57</sup>. Merecendo destaque, a apresentação de baixas médias de IMC nos grupos com alteração de ambas as pressões respiratórias máximas.

Outros estudos observaram que o aumento do IMC foi associado ao incremento na força pulmonar, justificando que a influencia negativa do ganho de peso na força muscular respiratória ocorre apenas em indivíduos obesos e com a síndrome da hipoventilação aveolar<sup>57-59</sup>.

É possível que em nossa amostra de adolescentes, tenha sido revelado o efeito da muscularidade, no qual o aumento do IMC está associado a melhores índices de função pulmonar. Este efeito ocorre em crianças e indivíduos jovens uma vez que o aumento do IMC não se deve exclusivamente ao acúmulo de gordura corporal, mas também a massa óssea e muscular<sup>61,62</sup>. Desta maneira, é importante a avaliação da composição corporal, distinguindo-se a massa magra e da gorda<sup>63</sup>, para o esclarecimento da relação entre obesidade e função pulmonar, visto que o IMC reflete apenas o estado nutricional e mesmo que amplamente utilizado em estudos epidemiológicos, limita a discussão do efeito real de deposição de gordura na função pulmonar<sup>64</sup>.

Na análise de regressão múltipla, a PImáx e PEmáx se assemelharam em termos de porcentagem de explicação, diferenciando-se pela participação do IMC e do colesterol HDL entre as variáveis preditoras da PImáx e da pontuação obtida no PDAY *score* e colesterol n-HDL nas da PEmáx. A força da musculatura respiratória possui grande importância no contexto da morbidade respiratória, sendo capaz de indicar estados considerados pró-aterogênicos<sup>2,26</sup> como estresse mecânico, metabólico e oxidativo,<sup>65-67</sup> contribuindo, assim, para identificação de processos de inflamação sistêmica<sup>7</sup>. Neste contexto, os achados referentes à predição do risco cardiovascular e das variáveis que o compõe com a força da musculatura respiratória atenta para a sua possível participação na gênese das DCV, concordando com comprovações de outros autores<sup>55</sup> e necessitando de estudos capazes de esclarecer o papel que a mesma exerce.

Apesar da associação entre as alterações função pulmonar e o risco cardiovascular, não é possível indicar umnexo causal entre as variáveis ou a verificação do comportamento ao longo crescimento dos adolescentes e possíveis mudanças no comportamento dos mesmos. Desta maneira, recomenda-se a realização de estudos longitudinais ou de intervenção para a continuidade na explicação desse objeto.

Não obstante, mesmo que transversal, esse estudo com amostra de adolescentes escolares do ensino médio de Campina Grande-PB representativa é pioneiro na população brasileira e contribui na investigação para o estabelecimento da função pulmonar como um dos marcadores de risco cardiovascular, uma vez que possui avaliação possível de ser realizada na rotina clínica, capaz de auxiliar na detecção precoce e na prevenção dos fatores de risco modificáveis para as DCV e comorbidades associadas.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que há uma relação entre a função pulmonar e o risco cardiovascular avaliado pelo *PDAY score* e com os principais FRCV nos adolescentes escolares brasileiros.

Desta forma, a avaliação pulmonar pode facilitar a predição da aterosclerose subclínica em indivíduos jovens e aparentemente saudáveis, podendo ser considerado como um novo marcador de risco cardiovascular nessa faixa etária. Estudos longitudinais devem ser realizados para melhor entendimento do impacto da alteração da função pulmonar no sistema cardiovascular.

## 6. REFERÊNCIAS

1. Fisberg RM, Stella RH, Morimoto JM, Pasquali LS, Philippi ST, Latorre MR D. O. Perfil Lipídico de Estudantes de Nutrição e a sua Associação com Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares. *Arq Bras Cardiol* 2001;76 (2):137-42.
2. World Health Organization - WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. [publicado em 20 de set 2011]. Acessado em 25 de junho de 2012. Disponível em < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>>.
3. McGill HC, McMahan CA, Gidding SS. Preventing heart disease in the 21st century: implications of the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) study. *Circulation* 2008; 117( 9): 1216-27.
4. McMahan CA, Gidding SS, Malcom GT, Tracy RE, Strong JP, McGill HC. Pathobiological determinants of atherosclerosis in youth risk scores are associated with early and advanced atherosclerosis. *Pediatr* 2006;118(4):1447–55.
5. Hong YM. Atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Coreano Circ J* 2010; 40 (1) :1-9 DOI: 10.4070/kcj.2010.40.1.1.
6. Shah AS, Dolan LM, Gao Z, Kimball TR, Urbina EM. Clustering of risk factors: a simple method of detecting cardiovascular disease in youth. *Pediatrics* 2011;127(2):e312–8.
7. McGill, H.C. JR.; McMahan, C.A.; Herderick, E.E. Obesity accelerates the progression of coronary atherosclerosis in young men. *Circulation* 2002; 205:2712–8.
8. McMahan CA, Gidding SS, Fayad ZA. Risk scores predict atherosclerotic lesions in young people. *Arch Intern Med* 2005;165:883–90.
9. McMahan CA, Gidding SS, Viikari JS, Juonala M, Kähönen M, Hutri-Kähönen N et al. Association of Pathobiologic Determinants of Atherosclerosis in Youth risk score and 15-year change in risk score with carotid artery intima-media thickness in young adults (from the Cardiovascular Risk in Young Finns Study). *Am J Cardiol* 2007;100(7):1124-9
10. D'Agostino RB Sr , Vasan RS , Pencina MJ , Lobo PA , Cobain M , Massaro JM , Kannel WB .General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation* 2008;117( 6):743-53.
11. Zureik M, Kauffmann F, Touboul PJ, Courbon D, Ducimetière P. Association between peak expiratory flow and the development of carotid atherosclerotic plaques. *Arch Intern Med* 2001 Jul 9;161(13):1669-76.
12. Ayer, JG; Belousova, EG; Harmer, J a; Toelle, B; Celermajer, DS; Marks, GB. Lung function is associated with arterial stiffness in children. *PloS one* 2011; 6(10): e26303.
13. Frantz S , Nihlén U , Dencker M , G Engström , Löfdahl CG , Wollmer P . Atherosclerotic plaques in the internal carotid artery and associations with lung function assessed by different methods. *Clin Physiol Funct Imaging* 2012; 32 (2) :120-5 DOI: 10.1111/j.1475-097X.2011.01065.x.
14. Ford ES, Mannino DM. Prospective association between lung function and the incidence of diabetes: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Diabetes care* 2004; 27(12): 2966-70.
15. McClean KM, Kee F, Young IS, Elborn JS. Obesity and the lung: 1. *Epidemiology. Thorax* 2008;63(7):649-54. doi: 10.1136/thx.2007.086801.

16. Yeh HC, Punjabi NM, Wang NY, Pankow JS, Duncan BB, Cox CE, Selvin E, Brancati FL. Cross-sectional and prospective study of lung function in adults with type 2 diabetes: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *Diabetes Care* 2008;31(4):741-6.
17. McAllister DA , MacNee W , Duprez D , Hoffman EA , Vogel-Claussen J , Criqui MH et al. Pulmonary function is associated with distal aortic calcium, not proximal aortic distensibility. MESA lung study. *COPD* 2011; 8(2):71-8.
18. Nakajima K, Kubouchi Y, Muneyuki T, Ebata M, Eguchi S, Munakata H. A possible association between suspected restrictive pattern as assessed by ordinary pulmonary function test and the metabolic syndrome. *Chest* 2008;134:712-8.
19. Park HY, Lim SY, Hwang JH, Choi J-H, Koh W-J, Sung J, et al. Lung function, coronary artery calcification, and metabolic syndrome in 4905 Korean males. *Respiratory Medicine* 2010;104(9):1326–35.
20. Sin DD, Wu L, Man SFP. The relationship between reduced lung function and cardiovascular mortality: a population-based study and a systematic review of the literature. *Chest* 2005;127(6):1952-9.
21. Schroeder EB, Welch VL, Couper D, Nieto FJ, Liao D, Rosamond WD, Heiss G. Lung Function and Incident Coronary Heart Disease. The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Am J Epidemiol* 2003 ; 158(12):1171-81.
22. Truelsen T, Prescott E, Lange P, Schnohr P, Boysen G. Lung function and risk of fatal and non-fatal stroke. The Copenhagen City Heart Study. *Int J Epidemiol* 2001; 30(1):145-51.
23. Young RP, Hopkins R, Eaton TE. Forced expiratory volume in one second: not just a lung function test but a marker of premature death from all causes. *Eur Respir J* 2007;30(4):616-22.
24. Jacobs DR, Yatsuya H, Hearst MO, Thyagarajan B, Kalhan R, Rosenberg S, et al. Rate of decline of forced vital capacity predicts future arterial hypertension: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study. *Hypertension* 2012;59(2):219–25.
25. Peralta CA, Adeney KL, Shlipak MG, Jacobs D Jr, Duprez D, Bluemke D, Polak J, Psaty B, Kestenbaum BR. Structural and functional vascular alterations and incident hypertension in normotensive adults: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Am J Epidemiol*. 2010; 171:63– 71.
26. Aronson D, Roterman I, Yigla M, Kerner A, Avizohar O, Sella R, et al. Inverse association between pulmonary function and C-reactive protein in apparently healthy subjects. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 174( 6):626-32.
27. Aronson D, Avizohar O, Levy Y, Bartha P, Jacob G, Markiewicz W. Factor analysis of risk variables associated with low-grade inflammation. *Atherosclerosis* 2008; 200(1):206-12.
28. Willerson JT, Ridker PM. Inflammation as a cardiovascular risk factor. *Circulation* 2004; 109(suppl):II2–II10.
29. World Health Organization (WHO). Physical Status: the study and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series 1995;854.
30. Nobre F. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. 2010;95(1):1–51.

31. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol* 2002;28(Supl 3):s155-65.
32. Pereira CADC. Consenso de Espirometria. *J bras pneumol* 2002; 28:45-51.
33. Freitas D, Borja R, Ferreira G. Equações preditivas e valores de normalidade para pressões respiratórias máximas na infância e adolescência. *Rev Paul* 2011;29(4):656-62.
34. Magalhães VC, Mendonça GAS. Prevalência e fatores associados a sobrepeso e obesidade em adolescentes de 15 a 19 anos das regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, 1996 a 1997. *Cad Saúde Pública* 2003;9 Suppl 1:S129-39.
35. Farias Júnior JC, Mendes JKF, Barbosa DBM, Lopes AS. Fatores de risco cardiovascular em adolescentes: prevalência e associação com fatores sociodemográficos. *Rev Bras Epidemiol* 2011; 14(1):50-62.
36. Flouris AD, Canham CH, Faught BE, Klentrou P. Prevalence of cardiovascular disease risk in Ontario adolescents. *Arch Dis Child* 2007;92:521-23.
37. Romanzini M, Reichert FF, Lopes AS, Petroski EL, Farias Junior JC. Prevalência de fatores de risco em adolescentes. *Cad Saúde Pública* 20085; 24(11):2573-81.
38. World Health Organization (WHO). Reducing risks, promoting healthy life. The world health report, 2002.
39. Barakat H, Baraka T H, Baaj M. CVD and obesity in transitional Syria: a perspective from the Middle East. *Vasc Health Risk Manag* 2012; 8:145-50.  
doi:10.2147/VHRM.S28691
40. Campos W De, Stabelini Neto A, Bozza R, Ulbrich AZ, Bertin RL, Mascarenhas LPG, et al. Atividade física, consumo de lipídios e fatores de risco para aterosclerose em adolescentes. *Arq Bras Cardiol* 2010;94(5):601-7.
41. Guedes DP, Guedes JERP, Barbosa DS, Oliveira JA, Stanganelli LCR. Fatores de risco cardiovasculares em adolescentes: indicadores biológicos e comportamentais. *Arq Bras Cardiol*. 2006; 86 (6): 439-50.
42. Guerra S, Oliveira J, Ribeiro JC, Teixeira-Pinto A, Duarte JA, Mota J. Relação entre a atividade física regular e a agregação de fatores de risco biológicos das doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes. *Rev Bras Saude Mater Infant* 2003; 3:9-15.
43. Malcom GT, McMahan C A, McGill HC, Herderick EE, Tracy R E, Troxclair D A, Strong JP. Associations of arterial tissue lipids with coronary heart disease risk factors in young people. *Atherosclerosis* 2009; 203(2):515-21  
DOI:10.1016/j.atherosclerosis.2008.07.002
44. Komatsu, A. Atherosclerosis prevention in youth. *Ann vasc dis* 2012; 5(4), 403-8  
DOI:10.3400/avd.ra.12.00040
45. Lee HM, Truong ST, Wong ND. Evidence of lung function for stratification of cardiovascular disease risk. *Korean Circ J* 2011;41(4):171-4.
46. Engstrom, G, Lind, P, Hedblad, B, Wollmer, P, Stavenov, L, Janson, L, Lindgarde, F. Lung function and cardiovascular risk: Relationship with inflammation-sensitive plasma proteins. *Circulation* 2002; 106: 2555-60.
47. Suwa T, Hogg JC, Quinlan KB, Ohgami A, Vincent R, Particulate air pollution induces progression of atherosclerosis. *J. Am. Coll. Cardiol* 2002;39:935-942.

48. Jones RL, Nzekwu MU. The effects of body mass index on lung volumes. *Chest* 2006;130(3):827-833.
49. Giuliano ICB, Caramelli B, Pellanda L, Duncan B, Mattos S, Fonseca FAH. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. *Arq Bras Cardiol* 2005; 85(6): 3-36.
50. Ribas S, Silva L. Dislipidemia em escolares na rede privada de Belém. *Arq Bras Cardiol* 2009;92(6):446–451.
51. Leone N, Courbon D, Thomas F, Bean K, Jégo B, Leynaert B, et al. Lung function impairment and metabolic syndrome: the critical role of abdominal obesity. *Am J Respir Crit* 2009;179(6):509–16.
52. Engström, G; Hedblad, B; Janzon, L. Reduced lung function predicts increased fatality in future cardiac events. A population-based study. *Jour Inter Med* 2006;260(6):560-7.
53. Chow JS, Leung AS, Li WW, Tse TP, Sy HY, Leung TF. Airway inflammatory and spirometric measurements in obese children. *Hong Kong Med J* 2009;15:346-52.
54. He QQ, Wong TW, Du L, Jiang ZQ, Qiu H, Gao Y et al. Respiratory health in overweight and obese Chinese children. *Pediatr Pulmonol* 2009;44:997-1002.
55. Van der Palen J, Rea TD, Manolio T a, Lumley T, Newman a B, Tracy RP, et al. Respiratory muscle strength and the risk of incident cardiovascular events. *Thorax* 2004;59(12):1063–7.
56. Powers MA. The Obesity Hypoventilation Syndrome. *Respir Care* 2008;53(12):1723–1730.
57. Rabec C, Cuvelier A. The obesity-hypoventilation syndrome. *Rev Pneumol Clin* 2009;65(4):225–36.
58. Lin C-K, Lin C-C. Work of breathing and respiratory drive in obesity. *Respirol* 2012;17(3):402–11.
59. Piper AJ, Grunstein RR. Big breathing: the complex interaction of obesity, hypoventilation, weight loss, and respiratory function. *J Appl Physiol* 2010;108(1):199–205.
60. Ceylan E, Comleckci A, Akkoklu A, Ceylan C, Itil O, Ergor G, *et al* . Os efeitos da distribuição de gordura corporal em testes de função pulmonar no sobrepeso e obesidade. *Sul Med J* 2009; 102:30-5.
61. Paralikar SJ, Kathrotia RG, Pathak NR, Jani MB. Assessment of pulmonary functions in obese adolescent boys. *Lung India* 2012;29:236-40.
62. Koechlin C, Matecki S, Jaber S, Soulier N, Prefaut C, Ramonatxo M. Changes in respiratory muscle endurance during puberty. *Pediatr Pulmonol* 2005;40:197-204.
63. Bergman RN, Stefanovski D, Buchanan TA, Sumner AE, Reynolds JC, Sebring NG, Xiang AH, Watanabe RM.. A better index of body adiposity. *Obesity (Silver Spring)*. 2011 May;19(5):1083-9.
64. Autoria não referida. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser* 2000; 894:1-253.
65. Gea J, Orozco-Levi M, Barreiro E, et al. Structural and functional changes in the skeletal muscles of COPD patients: the “compartments” theory. *Monaldi Arch Chest Dis* 2001;56:214–24.

66. Gomes F, Telo DF, Souza HP, Nicolau JC, Halpern A, Serrano CV Jr. Obesity and coronary artery disease: role of vascular inflammation. *Arq Bras Cardiol* 2010;94(2):255-61.
67. Teixeira VSS, Fonseca BCA, Pereira DM, Silva BAK, Reis FA. Avaliação do efeito da obesidade infantil e a do adolescente sobre as propriedades ventilométricas e força muscular do sistema respiratório. *ConScientiae Saúde* 2009;8:35-40.

## 5 CONCLUSÕES

Pioneiro a nível nacional e com amostra representativa de adolescentes escolares do ensino médio público de Campina Grande, Paraíba, esse estudo direciona a atenção para a saúde cardiopulmonar dessa população, uma vez que confirma a associação entre a diminuição da função pulmonar com o risco cardiovascular pelo *PDAY score*, além de confirmar a associação de variáveis pneumofuncionais com fatores de risco cardiovasculares e com variáveis do estilo de vida já divulgados pela literatura internacional.

Os resultados mostraram prevalências preocupantes de alterações no volume expiratório forçado no primeiro segundo, da capacidade vital forçada e de fraqueza na musculatura respiratória entre os adolescentes escolares, destacando a influencia das horas de atividade física, da circunferência do pescoço, das pressões arteriais e da pontuação obtida no *PDAY score* como preditoras desta função.

Por ser um estudo transversal possui a limitação de não contribuir com uma explicação de causalidade entre as variáveis ou com a verificação do efeito que a redução dos fatores de risco pode ocasionar na função pulmonar e, assim, no risco cardiovascular. Sendo, desta maneira, recomendado a realização de estudos longitudinais ou de intervenção para a continuidade na explicação desse objeto.

Além disso, é importante que sejam exploradas as vias comuns entre as alterações na função pulmonar e comportamento vascular a fim de melhorar a saúde de ambos os sistemas, especialmente no sentido de proporcionar a detecção precoce de aterosclerose subclínica através de dados pneumofuncionais, contribuindo com o enfrentamento das DCV nas fases posteriores da vida.

A avaliação pulmonar em pediatria é possível, relevante, e deve ser estimulada na rotina clínica, não apenas pelo impacto exercido na saúde pública pelas doenças respiratórias na infância e adolescência ou pela possibilidade maior que possuem esses indivíduos em desenvolver na idade adulta problemas respiratórios crônicos, mas, sobretudo pelas associações reveladas nesse estudo que sugerem maior atenção com a saúde pulmonar dos adolescentes.

Ressalta-se também que medidas educativas que estimulem hábitos de vida saudável, estimulando a redução da massa corporal, à maior movimentação física e menor realização de atividades sedentárias, além de melhorarem a saúde em geral desses indivíduos, são capazes de influenciar a melhoria da função pulmonar.

## 6. REFERENCIAS

1. Garcia MMO, Rodrigues MG, Reis Neto JA, Correia, LC. Influência da aterosclerose subclínica na função diastólica em indivíduos sem doença cardiovascular. *Arq. Bras. Cardiol* 2010; 95(4):473-9
2. Gomes F, Telo D F, Heraldo P, Nicolau, JC, Halpern, A Jr, Carlos VS. Obesidade e Doença Arterial Coronariana: Papel da Inflamação Vascular. *Arq Bras Cardiol* [Online] 2010; 94 (2):273-9.
3. Raitakari O, Juonala M, Kahonen M. Cardiovascular risk factors in childhood as predictors of carotid artery intima-media thickness in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *JAMA* 2003;(290):2277-83.
4. Li S, Chen W, Srinivasan SR, Bond MG, Tang R, Urbina EM et al. Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *JAMA* 2003;290:2271–6.
5. Davis\\, PH.; Dawson, JD.; Riley, WA.; Lauer, RM. Carotid intima-media thickness is related to cardiovascular risk factors measured from childhood through middle age: the Muscatine Study. *Circulation* 2001; 104:2815–19.
6. Malcom GT, McMahan CA, McGill HC, Herderick EE, Tracy RE, Troxclair DA, Strong JP. Associations of arterial tissue lipids with coronary heart disease risk factors in young people. *Atherosclerosis* 2009;203(2):515–21. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2008.07.002
7. Ford ES. C-reactive protein concentration and cardiovascular disease risk factors in children: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999–2000. *Circulation* 2003;108:1053-58.
8. Jacobs DR, Yatsuya H, Hearst MO, Thyagarajan B, Kalhan R, Rosenberg S, et al. Rate of decline of forced vital capacity predicts future arterial hypertension: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study. *Hypertension* 2012;59(2):219–25.
9. Lee HM, Le H, Lee BT, Lopez VA, Wong ND. Forced vital capacity paired with Framingham Risk Score for prediction of all-cause mortality. *Eur Respir J* 2010 ;36(5):1002-6 DOI: 10.1183/09031936.00042410.
10. Van der Palen J, Rea TD, Manolio T a, Lumley T, Newman a B, Tracy RP, et al. Respiratory muscle strength and the risk of incident cardiovascular events. *Thorax* 2004;59(12):1063–7.
11. Sin DD, Wu L, Man SFP. The Relationship Between Reduced Lung Function and Cardiovascular Mortality \*: A Population-Based Study and a Systematic Review of the Literature Lung Function and Cardiovascular Mortality \* A Population-Based Study and a Systematic. *Chest* 2005;127;1952-59 DOI 10.1378/chest.127.6.1952
12. Zureik M, Kauffmann F, Touboul PJ, Courbon D, Ducimetière P. Association between peak expiratory flow and the development of carotid atherosclerotic plaques. *Arch Intern Med* 2001 Jul 9;161(13):1669-76.
13. Kim HC, Oh SM. Noncommunicable diseases: current status of major modifiable risk factors in Korea. *Am J Prev Med* 2013;46(4):165–72 .
14. World Health Organization - WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. [publicado em 20 de set 2011]. Acessado em 25 de junho de 2012. Disponível em < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>>.

15. Alwan A, Maclean DR, Riley LM, D'Espaignet ET, Mathers CD, Stevens GA, et al. Monitoring and surveillance of chronic non-communicable diseases: progress and capacity in high-burden countries. *Lancet* 2010;376(9755):1861–8.
16. Schmidt M I, Duncan BB, Azevedo E Silva G, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet* 2011; 377 (9781): 1949-61.
17. Kumanyika SK, Obarzanek E, Stettler N, Bell R, Field AE, Fortmann SP, et al. Population-based prevention of obesity: the need for comprehensive promotion of healthful eating, physical activity, and energy balance: a scientific statement from American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention, Interdisciplinary Committee for Prevention (formerly the expert panel on population and prevention science). *Circulation* 2008;118:428-64.
18. Block RC, Dozier AM, Hazel-Fernandez L, Guido JJ, Pearson T A. An epidemiologic transition of cardiovascular disease risk in Carriacou and Petite Martinique, Grenada: the Grenada Heart Project, 2005-2007. *Prev Chronic Dis* 2012; 9:1101-67.
19. Emanuela F , Grazia M , Marco de R , Maria Paola L , Giorgio F , Marco B .Inflammation as a Link between Obesity and Metabolic Syndrome. *J Nutr Metab* 2012; 2012:476380 DOI: 10.1155/2012/476380.
20. Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am Jr Clin Nutr* 2002;75: 971-7.
21. Barakat H, Baraka T H, Baaj M. CVD and obesity in transitional Syria: a perspective from the Middle East. *Vasc Health Risk Manag* 2012; 8:145-50. doi: 10.2147/VHRM.S28691
22. Coelho A M. Estratificação do risco cardiovascular em doentes hipertensos de uma lista de utentes. *Rev Port Clin Geral* 2006;22:41-8.
23. Campos W De, Stabelini Neto A, Bozza R, Ulbrich AZ, Bertin RL, Mascarenhas LPG, et al. Atividade física, consumo de lipídios e fatores de risco para aterosclerose em adolescentes. *Arq Bras Cardiol* 2010;94(5):601–7.
24. Guedes DP, Guedes JERP, Barbosa DS, Oliveira JA, Stanganelli LCR. Fatores de risco cardiovasculares em adolescentes: indicadores biológicos e comportamentais. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 86 (6): 439-50.
25. Portugal, Risco Cardiovascular Global. Ministério da Saúde: Direção Geral da Saúde, 2007.
26. McGill HC, McMahan CA, Gidding SS. Preventing heart disease in the 21st century: implications of the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) study. *Circulation* 2008; 117( 9): 1216-27.
27. McMahan CA, Gidding SS, Malcom GT, Tracy RE, Strong JP, McGill HC. Pathobiological determinants of atherosclerosis in youth risk scores are associated with early and advanced atherosclerosis. *Pediatr* 2006;118(4):1447–55.
28. Hong YM. Atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Coreano Circ J* 2010; 40 (1) :1-9 DOI: 10.4070/kcj.2010.40.1.1.
29. Shah AS, Dolan LM, Gao Z, Kimball TR, Urbina EM. Clustering of risk factors: a simple method of detecting cardiovascular disease in youth. *Pediatrics* 2011;127(2):e312–8.
30. Bark DL, Ku DN. Wall shear over high degree stenoses pertinent to atherothrombosis. *J Biomech* 2010;43:2970-7 doi: 10.1016/j.jbiomech.2010.07.011

31. D'Agostino RB Sr , Vasan RS , Pencina MJ , Lobo PA , Cobain M , Massaro JM , Kannel WB .General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation* 2008;117( 6):743-53.
32. Roberts CK, Chen AK, Barnard RJ. Effect of a short-term diet and exercise intervention in youth on atherosclerotic risk factors. *Atherosclerosis* 2007; 191: 98-106.
33. Komatsu, A. Atherosclerosis prevention in youth. *Ann Vasc Dis* 2012; 5(4):403–8. doi:10.3400/avd.ra.12.00040
34. Silva KS; Lopes AS. Excesso de peso, pressão arterial e atividade física no deslocamento à escola. *Arq Bras Cardiol* 2008; 91(2):93-101.
35. Panichi V, Scatena A, Migliori M, Marchetti V, Paoletti S, Beati S. Biomarkers of chronic inflammatory state in uremia and cardiovascular disease. *Int. J. Inflamm* 2012; 2012: 1-6.
36. Wierzbicki AS. New directions in cardiovascular risk assessment: the role of secondary risk stratification markers. *Int J Clin Pract*, July 2012, 66, 7, 622–630.
37. McMahan CA, Gidding SS, Viikari JS a, Juonala M, Kähönen M, Hutri-Kähönen N, et al. Association of Pathobiologic Determinants of Atherosclerosis in Youth risk score and 15-year change in risk score with carotid artery intima-media thickness in young adults (from the Cardiovascular Risk in Young Finns Study). *Am. J. Cardiol* 2007;100(7):1124–9.
38. Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr* 2005; 146(6): 732-7.
39. Gidding SS, Dennison BA, Birch LL, Daniels SR, Gillman MW, Lichtenstein AH, et al. Dietary recommendations for children and adolescents: a guide for practitioners [published correction appears in *Pediatrics*. 2006;118(3):1323]. *Pediatrics*. 2006;117(2):544-559.
40. Cohen JC, Boerwinkle E, Mosley TH Jr, Hobbs HH. Sequence variations in PCSK9, low LDL, and protection against coronary heart disease. *N Engl J Med* 2006;354:1264–72.
41. Lloyd-Jones DM, Leip EP, Larson MG, D'Agostino RB, Beiser A, Wilson PW, Wolf PA, Levy D. Prediction of lifetime risk for cardiovascular disease by risk factor burden at 50 years of age. *Circulation* 2006;113:791–798.
42. Fisberg RM, Stella RH, Morimoto JM, Pasquali LS, Philippi ST, Latorre MR D. O. Perfil Lipídico de Estudantes de Nutrição e a sua Associação com Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares. *Arq Bras Cardiol* 2001;76 (2):137-42.
43. Gonzalez MA, Selwyn AP. Endothelial function, inflammation, and prognosis in cardiovascular disease. *Am J Med* 2003; 115 Suppl 8A: 99S-106S.
44. Engelhorn CA, Morais Filho D, Barros FS, Coelho NA. Guia prático de ultrassonografia vascular. 2<sup>a</sup>. Dilivros. 2010
45. Lee HM, Truong ST, Wong ND. Evidence of lung function for stratification of cardiovascular disease risk. *Korean Circ J* 2011;41(4):171–4.
46. Jackson R, Marshall R, Kerr A, Riddell T, Wells S. QRISK or Framingham for predicting cardiovascular risk? *BMJ* 2009; 339: b2673.
47. Menotti A, Lanti M, Gabiti-Rosei E, Carratelli L, Cavera G, Dormi A. Riskard 2005: new tools for prediction of cardiovascular disease risk derived from Italian population studies. *Nutr Metab Cardio Dis* 2005;15: 426-40.

48. Ridker PM, Buring JE, Rifai N, Cook NR. Development and validation of improved algorithms for the assessment of global cardiovascular risk in women: the Reynolds risk score. *JAMA* 2007;297: 611-9.
49. Aronson D, Roterman I, Yigla M, Kerner A, Avizohar O, Sella R, et al. Inverse association between pulmonary function and C-reactive protein in apparently healthy subjects. *Am J Respir Crit Cuidados Med* 2006; 174( 6):626-32.
50. Aronson D, Avizohar O, Levy Y, Bartha P, Jacob G, Markiewicz W. Factor analysis of risk variables associated with low-grade inflammation. *Atherosclerosis* 2008; 200(1):206-12.
51. Machado, M. G. R. Bases da Fisioterapia Respiratória. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
52. Barreto, SSM. Volumes Pulmonares. *J Pneumol* 2002;28(Supl 3):S83-S94.
53. Rodrigues JC, Cardieri JMA, Bussamra MHCF , Nakaie CMA, Almeida MB, Silva Fº L V F , et al. Provas de função pulmonar em crianças e adolescentes. *J Pneumol* 2002; 28(Supl 3):s207-21.
54. American Thoracic Society / European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166(4):518-624.
55. Evans, J. A., Whitelaw, W. A. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. *Respir Care* 2009;54(10):1348-59 PMID: 9796415
56. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol* 2002;28(Supl 3):s155-65.
57. Pereira CADC. Consenso de Espirometria. *J bras pneumol* 2002; 28:45-51.
58. Truelsen T, Prescott E, Lange P, Schnohr P, Boysen G. Lung function and risk of fatal and non-fatal stroke. The Copenhagen City Heart Study. *Int J Epidemiol* 2001; 30(1):145-51.
59. Sin DD, Wu L, Man SFP. The relationship between reduced lung function and cardiovascular mortality: a population-based study and a systematic review of the literature. *Chest* 2005;127(6):1952-9.
60. Schroeder EB, Welch VL, Couper D, Nieto FJ, Liao D, Rosamond WD, Heiss G. Lung Function and Incident Coronary Heart Disease. The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Am J Epidemiol* 2003 ; 158(12):1171-81.
61. Young RP, Hopkins R, Eaton TE. Forced expiratory volume in one second: not just a lung function test but a marker of premature death from all causes. *Eur Respir J* 2007;30(4):616-22.
62. McAllister DA , MacNee W , Duprez D , Hoffman EA , Vogel-Claussen J , Criqui MH *et al.* Pulmonary function is associated with distal aortic calcium, not proximal aortic distensibility. MESA lung study. *COPD* 2011; 8(2):71-8.
63. Ford ES, Mannino DM. Prospective association between lung function and the incidence of diabetes: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Diabetes care* 2004; 27(12): 2966-70.
64. McClean KM, Kee F, Young IS, Elborn JS. Obesity and the lung: 1. *Epidemiology. Thorax* 2008;63(7):649-54. doi: 10.1136/thx.2007.086801.
65. Yeh HC, Punjabi NM, Wang NY, Pankow JS, Duncan BB, Cox CE, Selvin E, Brancati FL. Cross-sectional and prospective study of lung function in adults with

type 2 diabetes: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *Diabetes Care* 2008;31(4):741-6.

66. Nakajima K, Kubouchi Y, Muneyuki T, Ebata M, Eguchi S, Munakata H. A possible association between suspected restrictive pattern as assessed by ordinary pulmonary function test and the metabolic syndrome. *Chest* 2008;134:712-8.
67. Park HY, Lim SY, Hwang JH, Choi J-H, Koh W-J, Sung J, et al. Lung function, coronary artery calcification, and metabolic syndrome in 4905 Korean males. *Respiratory medicine* 2010;104(9):1326–35.
68. Ayer, JG; Belousova, EG; Harmer, J a; Toelle, B; Celermajer, DS; Marks, GB. Lung function is associated with arterial stiffness in children. *PloS one* 2011; 6(10): e26303.
69. Frantz S , Nihlén U , Dencker M , G Engström , Löfdahl CG , Wollmer P . Atherosclerotic plaques in the internal carotid artery and associations with lung function assessed by different methods. *Clin Physiol Funct Imaging* 2012; 32 (2) :120-5 DOI: 10.1111/j.1475-097X.2011.01065.x.
70. Peralta CA, Adeney KL, Shlipak MG, Jacobs D Jr, Duprez D, Bluemke D, Polak J, Psaty B, Kestenbaum BR. Structural and functional vascular alterations and incident hypertension in normotensive adults: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Am J Epidemiol.* 2010; 171:63– 71.
71. Willerson JT, Ridker PM. Inflammation as a cardiovascular risk factor. *Circulation* 2004; 109(suppl):II2–II10.
72. Engstrom, G, Lind, P, Hedblad, B, Wollmer, P, Stavenov, L, Janson, L, Lindgarde, F. Lung function and cardiovascular risk: Relationship with inflammation-sensitive plasma proteins. *Circulation* 2002; 106: 2555-60.
73. Suwa T, Hogg JC, Quinlan KB, Ohgami A, Vincent R, Particulate air pollution induces progression of atherosclerosis. *J. Am. Coll. Cardiol* 2002;39:935-942.
74. Lee HM, Truong ST, Wong ND. Evidence of lung function for stratification of cardiovascular disease risk. *Korean Circ J* 2011 Apr;41(4):171-4 DOI: 10.4070/kcj.2011.41.4.171.
75. Engström, G; Hedblad, B; Janson, L. Reduced lung function predicts increased fatality in future cardiac events. A population-based study. *Jour Inter Med* 2006;260(6):560-7.
76. Gray L, Hart CL, Smith GD, Batty GD. UKPMC Funders Group What is the predictive value of established risk factors for total and cardiovascular disease mortality when measured before middle-age ? Pooled analyses of two prospective cohort studies from Scotland. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2010;17(1):106–12.
77. Sabia S, Shipley M, Elbaz A, Marmot M, Kivimaki M, Kauffmann F et al. Why does lung function predict mortality? Results from the Whitehall II Cohort Study. *Am J Epidemiol* 2010 ;172 (12):1415-23 DOI: 10.1093/aje/kwq294.
78. Park S, Lee BK. Vitamin D deficiency is an independent risk factor for cardiovascular disease in Koreans aged  $\geq 50$  years: results from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Nutr Res Pract* 2012;6(2):162-8 DOI: 10.4162/nrp.2012.6.2.162.
79. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). CCEB: Critério de Classificação Econômica Brasil. São Paulo, 2010. Disponível em [http://www.abep.org/codigosguias/ABEP\\_CCEB.pdf](http://www.abep.org/codigosguias/ABEP_CCEB.pdf). [Acessado em 15 de junho de 2011].

80. BRASIL. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2009: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Brasília: Ministério da Saúde; 2010.
81. Giuliano ICB, Caramelli B, Pellanda L, Duncan B, Mattos S, Fonseca FAH. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. *Arq Bras Cardiol* 2005; 85(6): 3-36.
82. World Health Organization - WHO. Global Physical Activity Surveillance. Guide, A. (n.d.) Global Physical Activity Questionnaire. Disponível em <<http://www.who.int/chp/steps/GPAQ/en/index.html>>. Acessado em 20/11/2013.
83. World Health Organization - WHO. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization* 2007; 85:660-7.
84. Conde WL, Monteiro CA. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr* 2006;82(4):266-72.
85. Nafiu OO, Burke C, Lee J, Voepel-Lewis T, Malviya S, Tremper KK. Neck circumference as a screening measure for identifying children with high body mass index. *Pediatr* 2010;126:e306-e310.
86. NECP-ATP III. Executive summary of the Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (adult treatment Panel III). *JAMA* 2001;285(19):2486-97.
87. Cowie CC, Rust KF, Byrd-Holt DD, Gregg EW, Ford ES, Geiss LS et al. Prevalence of diabetes and high risk for diabetes using A1C criteria in the U.S. population in 1988-2006. *Diabetes Care* 2010;33:562-68.
88. Nobre F. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. 2010;95(1):1-51.
89. Domènech-Clar R, López-Andreu JA, Compte-Torrero L, De Diego-Damiá A, Macián-Gisbert V, Perpiñá-Tordera M et al. Maximal static respiratory pressures in children and adolescents. *Pediatr Pulmonol* 2003;35:126-32.
90. Freitas D, Borja R, Ferreira G. Equações preditivas e valores de normalidade para pressões respiratórias máximas na infância e adolescência. *Rev Paul* 2011;29(4):656-62.
91. World Health Organization (WHO). Physical Status: the study and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series 1995;854.
92. Sociedade Brasileira de Cardiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Rev Bras Hipertens* 2010;17(1):1-64.

# Apêndices

Apêndice A - Planilha das escolas e turmas sorteadas para a pesquisa

<b>ESCOLAS E TURMAS SORTEADAS</b>		
<b>PEQUENO PORTE</b>		
1	EEEFM CAIC José Joffily	2 ANO U
		3 ANO U
2	EEEFM Solon de Lucena	2 ANO A
		3 ANO A
3	EEEFM Sen A. de Figueiredo - POLIVALENTE	2 ANO C
4	EEEFM Dom Luiz G. Fernandes	2 ANO A
		3 ANO A
5	EEEFM Major Veneziano Vital do Rêgo	2 ANO U
		3 ANO U
6	EEEFM São Sebastião	2 ANO A
7	EEEFM Monte Carmelo	2 ANO A
<b>MÉDIO PORTE</b>		
1	EEEFM Álvaro G. de Queiroz	2 ANO A
		3 ANO A
		2 ANO C
2	EEEFM Félix Araújo	2 ANO C
		1 ANO C
3	EEEFM Prof <sup>o</sup> Anésio Leão	1 ANO C
		1 ANO B
		3 ANO U
4	EEEFM Nenzinha Cunha Lima	3 ANO U
		1 ANO A
5	EEEFM Antônio Oliveira	2 ANO B
		3 ANO A
6	EEEFM Virginius da Gama e Melo	2 ANO A
		1 ANO A
		1 ANO B
<b>GRANDE PORTE</b>		
1	EEEFM Raul Córdula	3 ANO D
		3 ANO A
		3 ANO B
2	EEEFM Hortêncio de S. Ribeiro – PREMEM	1 ANO B
		3 ANO C
3	EEEM Dr. Elpídio de Almeida – PRATA	2 ANO F
		1 ANO G
		3 ANO F
4	EEEFM Severino Cabral	1 ANO B
		1 ANO C
		3 ANO A
5	EEEFM Assis Chateaubriand	2 ANO B
		3 ANO B
<b>CONSIDERAÇÕES</b>		
1- COM PERDA 3% A AMOSTRA SERÁ CONSTITUIDA POR 570 ALUNOS		
2- A escola piloto sorteada foi EEEFM São Sebastião turma 2 B		



## CARTA DE APRESENTAÇÃO



Ao Gestor (a) da Escola De Ensino Fundamental e Médio X

Vimos, através desta, apresentar Tatianne Estrela (fisioterapeuta), Thacira Dantas (médica) e Mielle Neiva (nutricionista), alunas do Mestrado em Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba, orientandas das Prof<sup>as</sup>. Dras. Carla Campos Muniz Medeiros e Danielle Franklin de Carvalho, que também fazem parte da equipe de pesquisadores do Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas (NEPE) da supracitada Instituição.

O objetivo desta é esclarecer e solicitar a realização da pesquisa intitulada “**Doença aterosclerótica subclínica em adolescentes escolares: relação com o escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*, Proteína C Reativa ultrasensível e Função Pulmonar**”, com alunos matriculados em turmas sorteadas do Ensino Médio regular, cujo detalhamento encontra-se descrito a seguir.

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo edital PPSUS/ FAPESQ/CNPQ e terá como público alvo adolescentes na faixa etária de 15 a 19 anos. O objetivo desse estudo será buscar nessa população jovem, ainda sem manifestação de doenças cardíacas, como infarto, acidente vascular cerebral (AVC), entre outros, fatores de risco que possam estar envolvidos com o surgimento dessas doenças na vida adulta. Para tal, foram elencadas as escolas estaduais de ensino médio da zona urbana de Campina Grande, com suas respectivas turmas e turnos, e submetidas à análise de um estatístico, que calculou uma amostra de 850 escolares, procedendo ao sorteio das escolas, turnos e turmas, para que houvesse a maior homogeneidade possível entre todos os jovens estudados e uma escolha aleatória para compor a amostra.

O trabalho constará da aplicação de questionários (entrevistas e auto-aplicados); realização de medidas antropométricas (peso, estatura, circunferência da cintura e do pescoço); aferição de pressão arterial; coleta sanguínea para análises laboratoriais (glicemia de jejum, insulinemia, PCR ultrasensível, hemoglobina glicada A1c, colesterol HDL e LDL, triglicerídeos); realização de exame de ultrassonografia cervical e espirometria (para estudar risco de doença cardiorrespiratória). Além disso, haverá a etapa de extensão universitária, que consistirá na orientação de todos os alunos em relação à prevenção de fatores de risco cardiovasculares. Como contrapartida, todos os resultados dos exames serão entregues aos estudantes e será garantido o sigilo das informações, em consonância com as Diretrizes Éticas de Pesquisa com seres humanos, previstas na Resolução nº196/96 do Conselho Nacional de Saúde, bem como o encaminhamento dos alunos que necessitem de algum tipo de tratamento relacionado ao tema central do estudo para um centro de referência.

Seguindo os procedimentos, a escola que representa foi sorteada e, dentre as turmas, foi sorteada a turma X Ano X, turno X, para a realização de todas as etapas da pesquisa. Entretanto, a segunda etapa de extensão, estará aberta a todos os alunos da escola.

Dessa forma, buscaremos, a partir dos resultados levantados, contribuir para o enriquecimento da ciência e da medicina, fortalecendo o conhecimento clínico e social dos jovens de nossa cidade e nossa região. E, mais diretamente, para a melhoria da qualidade de vida e prevenção de doenças em jovens expostos a fatores de risco precocemente detectáveis.

Contamos que esse breve contato e convívio no meio escolar nos permita estreitar o vínculo entre o meio acadêmico, as escolas e a comunidade, proporcionando resultados positivos para a população, que configura o objetivo primordial da pesquisa científica.

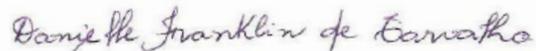
Desde já, agradecemos a colaboração e a parceria para o planejamento da logística de trabalho dentro de sua escola. Objetivamos o engrandecimento da pesquisa científica em nosso estado e a construção de informações que venham a favorecer a promoção da saúde e a proteção contra doenças, em fases precoces do ciclo vital, eixos norteadores da Saúde Pública.

Salientamos, por fim, que além das professoras coordenadoras da pesquisa e das alunas responsáveis pelo controle de campo, também contamos com uma vasta equipe de colaboradores (professores e alunos de graduação da UEPB inseridos em programa de iniciação científica e de extensão universitária), todos treinados para executar suas atividades com precisão e discrição, a fim de não prejudicar o andamento das atividades no interior da escola. Todos à disposição para maiores esclarecimentos.

Campina Grande, 29 de agosto de 2012.



Prof. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros  
Professora Pesquisadora da UEPB  
Coordenadora do Projeto  
carlamunizmedeiros@hotmail.com  
(83)3315-3300 R3514



Prof. Dra. Danielle Franklin de Carvalho  
Professora Pesquisadora da UEPB  
Coordenadora do Projeto / NEPE  
daniellefranklin6@gmail.com  
(83)3315-3300 R3514

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE

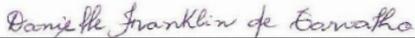
Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, \_\_\_\_\_, em pleno exercício dos meus direitos me disponho a participar da Pesquisa **“Doença aterosclerótica subclínica em adolescentes escolares: relação com o escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*, Proteína C Reativa ultrasensível e função pulmonar”**.

Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

1. O trabalho **“Doença aterosclerótica subclínica em adolescentes escolares: relação com o escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*, Proteína C Reativa ultrasensível e função pulmonar”** terá como objetivo geral **verificar a prevalência de doença aterosclerótica subclínica em adolescentes escolares e a sua relação com o escore PDAY, PCR ultra-sensível e função pulmonar**.
2. Ao voluntário só caberá a autorização para realizar medidas antropométricas, coleta sanguínea para exames laboratoriais (bioquímicos), realização de exame ultrassonográfico, manuvacuometria e espirometria pulmonar, e não haverá nenhum risco ou desconforto ao voluntário.
3. Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial; entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao médico, indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.
4. O voluntário poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.
5. Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.
6. Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário e, portanto, não haveria necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável.
7. Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, o participante poderá contatar a equipe científica no número **(83) 3315-3415 ou (83) 3315-3312** com **Dra. Carla Campos Muniz Medeiros e Dra. Danielle Franklin de Carvalho**.
8. Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse.

Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

  
\_\_\_\_\_  
Prof.a. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros

  
\_\_\_\_\_  
Prof.a. Dra. Danielle Franklin de Carvalho

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE

(OBS: menor de 18 anos ou mesmo outra categoria inclusa no grupo de vulneráveis )

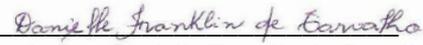
Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, \_\_\_\_\_, em pleno exercício dos meus direitos autorizo a participação do \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_ anos na Pesquisa “Doença aterosclerótica subclínica em adolescentes escolares: relação com o escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*, Proteína C Reativa ultrasensível e função pulmonar”.

Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

1. O trabalho “Doença aterosclerótica subclínica em adolescentes escolares: relação com o escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*, Proteína C Reativa ultrasensível e função pulmonar” terá como objetivo geral **verificar a prevalência de doença aterosclerótica subclínica em adolescentes escolares e a sua relação com o escore PDAY, PCR ultra-sensível e função pulmonar.**
2. Ao responsável legal pelo (a) menor de idade só caberá a autorização para que realize medidas antropométricas e a coleta sanguínea para exames laboratoriais (bioquímicos), realização de exame ultrassonográfico, manuvacuometria e espirometria pulmonar, e não haverá nenhum risco ou desconforto ao voluntário.
3. Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial; entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao médico, indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.
4. O Responsável legal do menor participante da pesquisa poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.
5. Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.
6. Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário e, portanto, não haveria necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável.
7. Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, o participante poderá contatar a equipe científica no número (83) 3315-3415 ou (83) 3315-3312 com **Dra. Carla Campos Muniz Medeiros e Dra. Danielle Franklin de Carvalho.**
8. Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse.

Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Danielle Franklin de Carvalho

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante do responsável



Assinatura datiloscópica

Apêndice D - Questionário de coleta de dados "PDAY"

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EPIDEMIOLÓGICAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA**

Doença aterosclerótica subclínica em adolescentes escolares: relação com o escore  
*Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*, Proteína C Reativa  
 ultrassensível e Função Pulmonar

**OBSERVAÇÃO:** Todos os espaços pintados de cinza devem ser codificados após a realização da entrevista.

**FORMULÁRIO DE ENTREVISTA**

<b>ESCOLA</b>	<input type="text"/>			
<b>TURMA</b>	<input type="text"/>	<b>TURNO</b>	<input type="text"/>	<b>Nº QUEST</b> <input type="text"/>
<b>DENTREV</b>	<input type="text"/>	<b>ENTREVISTADOR</b>	<input type="text"/>	

**1. DADOS PESSOAIS DO ADOLESCENTE**

1.1 Nome ( <b>NOME</b> ):		
1.2 Data de Nascimento ( <b>DN</b> ):	1.3 Idade ( <b>IDCRI</b> ):	1.4 Sexo ( <b>SEXO</b> ): (1) ( ) M (2) ( ) F
Rua:	Nº:	
Bairro:	CEP:	
Cidade / UF:		
Telefone residencial:	Celular:	
1.5 Cor da pele ( <b>CORCRI</b> ): 1. ( ) Branca 2. ( ) Preta 3. ( ) Amarela 4. ( ) Parda 5. ( ) Indígena 9. ( ) NS/NR		
Nome do pai ( <b>PAI</b> ):		
Nome da mãe ( <b>MAE</b> ):		
OBS.: Caso o adolescente NÃO TENHA MÃE, esta pergunta irá se aplicar ao responsável pelo mesmo. Identifique nos quadrinhos ao lado a quem pertence esta informação. Se "responsável", identificar o grau de parentesco.		
1.6 Escolaridade da mãe ( <b>ESCMAER</b> ): Qual foi o último ano que sua mãe/responsável cursou na escola, com aprovação? _____		
1. MÃE <input type="checkbox"/>	2. RESPONSÁVEL <input type="checkbox"/>	Se responsável, quem? ( <b>QRESPONS</b> ) _____

**2. CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL – ABEP**

**POSSE DE ITENS**

	Quantidade de Itens (CIRCULE a opção)				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores ( <b>TV</b> )	0	1	2	3	4
Rádio ( <b>RADIO</b> )	0	1	2	3	4
Banheiro ( <b>BANHO</b> )	0	4	5	6	7
Automóvel ( <b>CARRO</b> )	0	4	7	9	9
Empregada Mensalista ( <b>EMPREGA</b> )	0	3	4	4	4
Máquina de Lavar ( <b>MAQLAVAR</b> )	0	2	2	2	2

Vídeo Cassete e/ou DVD (VCDVD)	0	2	2	2	2
Geladeira (GELAD)	0	4	4	4	4
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex) (FREEZER)	0	2	2	2	2
<b>GRAU DE INSTRUÇÃO DO CHEFE DA FAMÍLIA</b>					
<b>Nomenclatura Antiga</b>	<b>Nomenclatura Atual</b>				<b>Pts.</b>
Analfabeto/Primário incompleto	Analfabeto/ Até 3ª serie fundamental/ Até 3ª serie 1º grau				0
Primário completo/ Ginásial incompleto	Até 4ª serie fundamental/ Até 4ª serie 1º grau				1
Ginásial completo/ Colegial incompleto	Fundamental completo/ 1º grau completo				2
Colegial completo/ Superior incompleto	Médio completo/ 2º grau completo				4
Superior completo	Superior completo				8
<b>CODIFICAÇÃO (Não preencher na hora da entrevista)</b>					
<b>Total de Pontos: _____ (PTOSCHEFE) 2. Classe: _____ (CLASCHEF)</b>					
Classe	Total de pontos	Classe	Total de pontos		
(7) A1	42-46	(3) C1	18-22		
(6) A2	35-41	(2) C2	14-17		
(5) B1	29-34	(1) D	08-13		
(4) B2	23-28	(0) E	00-07		

### 3. PESO AO NASCIMENTO

<b>3.1 Peso ao nascimento (referido): _____ Kg</b>	<i>(Não preencher na hora da entrevista)</i>
<b>3.2 (PNASC)</b>	0.( ) Baixo peso 1. ( ) Adequado 2. ( ) Macrossômico

### 4. HÁBITOS

#### 4.1 Tabagismo Pintei de amarelo uma dúvida: e quem fuma 1 ou mais? O sinal não tá trocado?

Quantidade ao dia (em média, nos últimos 6 meses)? \_\_\_\_\_ cigarros/dia **(CIGARROS)**

0. ( ) fumante: > 1 cigarro/dia nos últimos 6 meses 1. ( ) não-fumante 9. ( ) NS/NR **(TABAGIS)**

#### 4.2 Duração do sono

Durante o último mês:

- A que horas você foi deitar, na maioria das vezes? \_\_\_\_\_: \_\_\_\_\_ **(HRDEITAR)**

- Quanto tempo (minutos) você demorou para pegar no sono, na maioria das vezes? \_\_\_\_\_ **(PEGARSONO)**

- A que horas você acordou de manhã, na maioria das vezes? \_\_\_\_\_: \_\_\_\_\_ **(HRACORDAR)**

**CODIFICAÇÃO (Não preencher na hora da entrevista)**

**Total de Horas (HRSONO): \_\_\_\_\_ 4.2 Classificação: \_\_\_\_\_**

0. ( ) Curta: <9 horas 1. ( ) Média: 9-10 horas 2. ( ) Longa: ≥10 horas

**(CLASSONO)**

#### 4.3 Hábitos alimentares

##### Consumo nos últimos 7 dias

##### 4.3.1 Alimentação Não Saudável

##### Frequência de dias

4.3.1.1 Frequência de consumo de refrigerante (REFRI) 0 1 2 3 4 5 6 7 (0) ≥ 5 (1) < 5

4.3.1.2 Frequência de consumo de biscoitos ou bolachas doces (BISCDOCE) 0 1 2 3 4 5 6 7 (0) ≥ 5 (1) < 5

4.3.1.3 Frequência de consumo de biscoitos ou bolachas salgados <b>(BISCSAL)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.1.4 Frequência de consumo de guloseimas (doce, bala, chiclete, chocolate, bombons ou pirulitos) <b>(GULOSEI)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.1.5 Frequência de consumo de salgados fritos (coxinha, pastel, quibe, acarajé) <b>(SALGFRITO)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.1.6 Frequência de consumo de hambúrguer, salsicha, mortadela, salame, presunto, <i>nuggets</i> ou linguiça <b>(CONSERVA)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
<b>4.3.2 Alimentação Saudável</b>	<b>Frequência de dias</b>									
4.3.2.1 Frequência de consumo de pelo menos um tipo de legume ou verdura, excluindo batata e macaxeira (couve, jerimum, espinafre, chuchu, brócolis...) <b>(LEGVERD)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.2.2 Frequência de consumo de salada crua (alface, tomate, cebola, cenoura) <b>(SACRUA)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.2.3 Frequência de consumo de legumes ou verduras cozidos na comida ou na sopa, excluindo macaxeira e batata (couve, jerimum, espinafre, chuchu, brócolis...) <b>(LEGCOZID)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.2.4 Frequência de consumo de frutas frescas ou saladas de frutas <b>(FRUTAS)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.2.5 Frequência de consumo de leite, excluindo o leite de soja <b>(LEITE)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.2.6 Frequência de consumo do feijão <b>(FEIJAO)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5

## 5. ESTILO DE VIDA / SEDENTARISMO

### 5.1 ATIVIDADE FÍSICA

AÇÕES	Dias e Tempo (CIRCULE a opção)										
Nos últimos 7 dias, em quantos dias você FOI a pé ou de bicicleta para escola? <b>(IRPEBIC)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7			
Tempo gasto no percurso (em minutos) <b>(TPOIRESC):</b>	_____ minutos										
Nos últimos 7 dias, em quantos dias você VOLTOU a pé ou de bicicleta para escola? <b>(VOLTAPEBIC)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7			
Tempo gasto no percurso (em minutos) <b>(TPOVOLTA):</b>	_____ minutos										
Nos últimos 7 dias, quantas vezes você teve aulas de educação física na escola? <b>(EFESCOLA)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7			
Tempo médio em minutos de cada aula <b>(TPOAULA):</b>	_____ minutos										
Nos últimos 7 dias, sem contar as aulas de Educação Física da escola, quantos dias você praticou alguma atividade física, como esportes, danças, ginástica, musculação, lutas ou outra atividade, com orientação de professor ou instrutor? <b>(AFEXTRAC)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7			
Tempo médio em minutos de cada prática <b>(TPOAFCOM):</b>	_____ minutos										
Nos últimos 7 dias, no seu tempo livre, em quantos dias você praticou atividade física ou esporte sem professor ou instrutor? <b>(AFEXTRAS)</b>	0	1	2	3	4	5	6	7			
Tempo médio em minutos de cada prática <b>(TPOAFSEM):</b>	_____ minutos										
<b>CODIFICAÇÃO</b> (Não preencher na hora da entrevista)											
<b>Total em minutos: _____ (TOTAFIS)    5.1 Classificação: _____ (CLASAFIS)</b>											
0. ( ) Inativo <i>0 minutos</i>	1. ( ) Insuficientemente ativo I <i>1 a 149 minutos</i>			2. ( ) Insuficientemente ativo II <i>150 a 299 minutos</i>				3. ( ) Ativo <i>300 minutos ou mais</i>			

<b>5.2 SEDENTARISMO</b>	
Em um dia de semana comum, quantas horas por dia você assiste a TV? ( <b>HRTV</b> )	0. ( ) Não assisto 1. ( ) 1 hora 2. ( ) 2 horas 3. ( ) 3 ou mais horas 9. ( ) NS/NR
Em um dia de semana comum, quantas horas por dia você joga videogame? ( <b>HRGAMES</b> )	0. ( ) Não assisto 1. ( ) 1 hora 2. ( ) 2 horas 3. ( ) 3 ou mais horas 9. ( ) NS/NR
Em um dia de semana comum, quantas horas por dia você fica no computador? ( <b>H RPC</b> )	0. ( ) Não assisto 1. ( ) 1 hora 2. ( ) 2 horas 3. ( ) 3 ou mais horas 9. ( ) NS/NR
<b>CODIFICAÇÃO</b> (Não preencher na hora da entrevista)	
<b>Total em horas:</b> _____ ( <b>HRSEDENT</b> ) <b>5.2 Classificação:</b> _____ ( <b>CLASEDENT</b> )	
0. ( ) Sedentário 3 horas ou mais 1. ( ) Não sedentário < 3 horas	

<b>6. ANTECEDENTES FAMILIARES</b>			
6.1 Obesidade ( <b>AFOBESID</b> )	0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR	1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a	
6.2 Diabetes ( <b>AFDM</b> )	0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR	1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a	
Caso sim, qual a idade do diagnóstico? ( <b>IDAFDM</b> )		_____ anos	
6.3 IAM ( <b>AFIAM</b> )	0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR	1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a 4. ( ) Avós	
Qual a idade? ( <b>IDAFIAM</b> )		_____ anos	
6.4 Morte súbita ( <b>AFMSUB</b> )	0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR	1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a 4. ( ) Avós	
Qual a idade? ( <b>IDAFMSUB</b> )		_____ anos	
6.5 AVC ( <b>AFAVC</b> )	0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR	1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a 4. ( ) Avós	
Qual a idade? ( <b>IDAFAVC</b> )		_____ anos	
6.6 HAS ( <b>AFHAS</b> )	0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR	1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a ( <b>QMAFHAS</b> )	
6.7 Hipercolesterolemia ( <b>AFCOL</b> )	0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR	1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a ( <b>QMAFCOL</b> )	
6.8 Hipertrigliceridemia ( <b>AFTG</b> )	0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR	1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a ( <b>QMAFTG</b> )	
<b>7. ANTROPOMETRIA</b>			
Peso 1 ( <b>PESO1</b> ): _____ Kg	Peso 2 ( <b>PESO2</b> ): _____ Kg:	7.1 Média Peso ( <b>MEDPESO</b> ):	7.2 Percentil Peso ( <b>PERPESO</b> ):
Estatura 1 ( <b>ALT1</b> ):	Estatura 2 ( <b>ALT2</b> ):	7.3 Média Estatura ( <b>MEDALT</b> ):	7.4 Percentil Estatura ( <b>PERALT</b> ):
7.5 IMC ( <b>IMC</b> ):			
C. Abdominal 1: ( <b>CA1</b> ) _____ cm	C. Abdominal 2: ( <b>CA2</b> ) _____ cm	7.6 Média da C. Abdominal: ( <b>MEDCA</b> ):	
C. Pescoço 1: ( <b>CPESC1</b> ) _____ cm	C. Pescoço 2: ( <b>CPESC2</b> ) _____ cm	7.7 Média da C. Pescoço: ( <b>MEDPESC</b> )	7.8 Relação ab/estatura: ( <b>ABESTAT</b> )
(PAS1):	(PAD1):	(PAS2):	(PAD2):
(PAS3):	(PAD3):		
7.9 Média PAS: ( <b>MEDPAS</b> )	7.10 Média PAD: ( <b>MEDPAD</b> )	FC 1:	FC 2:
7.11 Percentil PAS: ( <b>PERCPAS</b> )	7.12 Percentil PAD: ( <b>PERPAD</b> )	FC 3:	7.13 Média FC ( <b>MEDFC</b> )

**8. EXAMES LABORATORIAIS**

DATA: \_\_/\_\_/\_\_ (DATAEXAME)

EXAMES	VALORES	EXAMES	VALORES
8.1 Glicemia de jejum ( <b>GLICEMIA</b> )		8.5 Colesterol LDL ( <b>CLDL</b> )	
8.2 Hemoglobina glicada ( <b>HGLIC</b> )		8.6 Colesterol não-HDL ( <b>CNHDL</b> )	
8.3 Colesterol total ( <b>CTOTAL</b> )		8.7 Triglicerídeos ( <b>TG</b> )	
8.4 Colesterol HDL ( <b>CHDL</b> )		8.8 PCR ultrasensível ( <b>PCR</b> )	

**9. ESCORE PDAY**

Idade (anos)	Pts.	Tabagismo	Pts.
15 – 19	0	Sem tabagismo	0
20 – 24	5	Tabagista	1
25 – 29	10	<b>Pressão arterial</b>	
30 – 34	15	Normotenso	0
		PA elevada	4
<b>Sexo</b>		<b>Obesidade (IMC)</b>	
Masculino	0	<b>Homens</b>	
Feminino	-1	IMC ≤ 30 kg/m <sup>2</sup>	0
<b>Não – HDL (CT)</b>		IMC > 30kg/m <sup>2</sup>	6
< 130	0	<b>Mulheres</b>	
130 – 159	2	IMC ≤ 30 kg/m <sup>2</sup>	0
160 – 189	4	IMC > 30kg/m <sup>2</sup>	0
190 – 219	6	<b>Hiperglicemia</b>	
≥ 220	8	Glicemia de jejum < 126 mg/dL e Glicohemoglobina <8%	0
<b>HDL (mg/dL)</b>		Glicemia de jejum ≥ 126mg/dL ou Glicohemoglobina ≥ 8%	5
< 40	1		
40 – 59	0	<b>9. TOTAL DE PONTOS (PTOPDAY)</b>	
≥ 60	- 1	<b>9.1 PROBABILIDADE A (%) (PDAYA)</b>	
		<b>9.2 PROBABILIDADE B (%) (PDAYB)</b>	

Observações \_\_\_\_\_

Crítica e codificação - Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

Digitação 1 - Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

Digitação 2 - Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

## Anexos



**GOVERNO  
DA PARAÍBA**

**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO  
GERÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO  
3ª REGIÃO – CAMPINA GRANDE – PARAÍBA**  
Rua João da Mata, 722 – Centro, CEP: 58400-245

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL**

Estamos cientes da intenção da realização do projeto aprovado pelo edital Universal-CNPq N° 14/2011, intitulado por *“Risco cardiovascular pelo Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth em adolescentes da rede pública de ensino, Campina Grande/PB”* desenvolvida pelas alunas Tatianne Moura Estrela Dantas e Thacira Dantas Almeida Ramos do Programa de Pós-Graduação de Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba, sob a orientação da professora Dra Carla Campos Muniz Medeiros.

**CAMPINA GRANDE, PARAÍBA  
26 DE ABRIL DE 2012**

Fátima Santos Ferreira de Andrade  
Gerente da 3ª Regional de Educação  
Mat 128.207-5



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP/UEPB**



**COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA.**

**PARECER DO RELATOR: ( 2 )**

**Número do parecer:** 0077.0.133.000-12

**Título:** Risco cardiovascular pelo Pathobiological determinants of Atherosclerosis in Youth em adolescentes da rede pública de ensino, Campina Grande.

**Data da relatoria:** 29.05.2012

**Apresentação do Projeto:**

O projeto cujo título é o *“Risco cardiovascular pelo Pathobiological determinants of Atherosclerosis in Youth em adolescentes da rede pública de ensino, Campina Grande”*, é uma pesquisa com fins de dissertação do Programa de Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba. Será um estudo transversal, com abordagem quantitativa, a ser desenvolvida nas escolas públicas de ensino médio do município de Campina Grande

**Objetivo da Pesquisa:**

O atua pesquisa tem como objetivo avaliar o risco cardiovascular e fatores associados em adolescentes estudantes do ensino médio de escolas públicas de campina Grande- PB.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Considerando a justificativa, objetivos e metodologia e referencial teórico, apresentados, percebe-se que o mesmo não apresenta riscos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

É importante considerar que a metodologia do estudo encontra-se claramente definida atendendo aos critérios exigidos pelo CEP mediante a Resolução 196/96 do CNS/MS.

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

Os termos que são necessários para o tipo de pesquisa encontram-se devidamente anexados.

**Recomendações:**

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

**Situação do parecer:**

**Aprovado( X )**

**Pendente ( )**

**Retirado ( )** – quando após um parecer de pendente decorre 60 dias e não houver procura por parte do pesquisador no CEP que o avaliou.

**Não Aprovado ( )**

**Cancelado ( )** - Antes do recrutamento dos sujeitos de pesquisa.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA/  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA/  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Profª Dra. Doralúcia Pedrosa de Araújo  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa