



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

**Thacira Dantas Almeida Ramos**

**Avaliação do complexo íntima-média da carótida pela  
ultrassonografia e sua relação com o escore**  
*Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*

Campina Grande – PB

2014

**Thacira Dantas Almeida Ramos**

**Avaliação do complexo íntima-média da carótida pela  
ultrassonografia e sua relação com o escore  
*Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth***

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

**Orientadora: Prof. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros**

Campina Grande – PB

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na 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.

R175a Ramos, Thacira Dantas Almeida.

Avaliação do complexo íntima-média da carótida pela ultrassonografia e sua relação com o escore Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth [manuscrito] / Thacira Dantas Almeida Ramos. - 2014.

76 p. : il.

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, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa".

1. Aterosclerose. 2. Adolescentes. 3. Artérias caróticas. I. Título.

21. ed. CDD 616.13

**FOLHA DE APROVAÇÃO****Thacira Dantas Almeida Ramos**

Título: Avaliação do complexo íntima-média da carótida pela ultrassonografia e sua relação com o escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*

**Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Campos Muniz Medeiros**

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.

**Aprovada em 15/10/2014****Banca Examinadora**

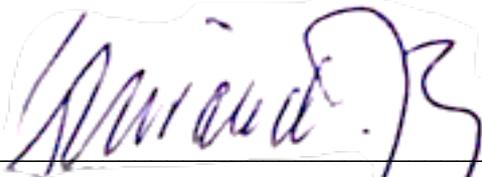
---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Campos Muniz Medeiros**  
**Universidade Estadual da Paraíba/UEPB**  
**Orientadora**



---

**Prof<sup>a</sup>. Dra. Mônica Oliveira da Silva Simões**  
**Universidade Estadual da Paraíba/UEPB**  
**Examinadora Membro Interno**



---

**Prof. Dr. Fausto Miranda Júnior**  
**Universidade Federal de São Paulo/UNIFESP**  
**Examinador Membro Externo**

À Deus, pela minha existência e por me permitir viver tantas experiências enriquecedoras.

Ao meu marido e grande amor André, amigo e conselheiro nas importantes etapas e conquistas da minha vida profissional e pessoal.  
Companheiro com quem divido o maior sonho da minha vida:  
contruir uma família.

Ao meu filho Leonardo, presente divino,  
que dá sentido a tudo que busco em minha vida.

À minha mãe, Aparecida, por toda a dedicação de uma vida,  
educando-me e ensinando-me  
valores que me constroem.

Ao meu pai, Paulo César, que nunca mediu esforços para  
proporcionar-me uma boa educação.

À minha irmã, Thaíse, minha eterna companheira desde o meu  
nascimento.

## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS**

A Profa. Orientadora Carla Campos Muniz Medeiros, minha eterna gratidão por toda a dedicação, amizade, total disponibilidade e compreensão. Sua competência associada a sua delicadeza em exigir e obter resultados, foram fundamentais para que eu conseguisse chegar a esse momento. Palavras são insuficientes para descrever tamanha admiração pela profissional, pesquisadora, mulher e mãe que você representa.

A Profa. Tatianne Moura Estrela Dantas, companheira de uma jornada da qual estamos colhendo os frutos. Amizade que nasceu da pesquisa e ultrapassou seus limites. Muito obrigada pela sua imensa dedicação a este grupo de pesquisa, permitindo a todos os componentes a possibilidade de alcançar seus objetivos.

## AGRADECIMENTOS

À professora Dra. Danielle Franklin, por sua grande colaboração e incentivo ao projeto.

Ao Dr. Robson Miranda, pela afabilidade e atenção que me dispensou em todos os momentos que o procurei, com orientações fundamentais a esta pesquisa.

Ao Dr. Jânio Rolim, colega de profissão, pela amizade e intercâmbio de conhecimentos.

À colega de pós-graduação Millena Cavalcanti, pela parceria ao longo de todo o projeto e pela amizade que permanece e cresce em nossas famílias.

Aos alunos do NEPE, em especial, Rafaela Dantas, Priscilla Yevelin, Yohanna Bruna, Jéssika Martins, Elayne Cordeiro, Renata Cardoso, Anna Larissa, Jessika Lira, Yggo Aires, Juliana Rodrigues e Mell de Luiz, por toda a ajuda, desde a coleta de dados até as análises finais. Sempre dedicados e atenciosos.

Ao meu tio e padrinho Manoel Augusto, primeiro incentivador para que eu fizesse este mestrado, agradeço por todo amor e cuidado que me dispensou durante toda a minha vida.

À minha grande amiga Carla Callado, pelo apoio e amizade sempre vibrantes com minhas conquistas.

Ao aluno de medicina Vitor Sarmiento, pela contribuição nas traduções.

Aos diretores das escolas envolvidas na pesquisa, pelo apoio e acolhida.

A todos os adolescentes desta pesquisa, que mesmo sem dimensionar a importância desta pesquisa, participaram com muita generosidade e colaboração.

Ao Programa de Pós-graduação em Saúde pública da UEPB, pela infraestrutura disponível para o desenvolvimento deste e de outros trabalhos, e ao seu pessoal técnico e administrativo, que, de uma forma ou de outra, participaram deste projeto.

A funcionária do programa de pós-graduação Lidiane, pela ajuda no processo burocrático para conclusão do mestrado.

Ao CNPQ, por financiar esta pesquisa através do Edital Universal, sob o número de processo 481724/2012-5.

Aos colegas da Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública pela convivência e troca de experiências.

Aos familiares e amigos que sempre estiveram presentes, agradeço por todo o carinho.

“Um homem é tão velho quanto suas artérias.”  
Thomas Sydenham

**RESUMO:** A doença aterosclerótica inicia-se na infância e adolescência tendo como desfecho, condições de alta morbi-mortalidade como infarto do miocárdio, acidente vascular encefálico e doença arterial periférica. Na busca de identificar indivíduos com alta probabilidade em desenvolver doença cardiovascular, foram elaborados os escores de risco para estratificação do risco cardiovascular. Na adolescência existe o escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*, pouco utilizado no Brasil. O espessamento do complexo íntima-média da carótida, avaliado pela ultrassonografia, é tido como achado de doença aterosclerótica subclínica. Porém, não existe consenso na literatura sobre um ponto de corte para considerar a presença dessa condição. O estudo teve como objetivo avaliar a prevalência do espessamento do complexo íntima-média da carótida, através do percentil 75 e do escore-Z, em adolescentes escolares e sua relação com o escore PDAY. **MÉTODO:** Estudo transversal, quantitativo, desenvolvido em escolas públicas de ensino médio de Campina Grande, Paraíba, Brasil, durante setembro de 2012 a junho de 2013, envolvendo 512 adolescentes entre 15 e 19 anos. Foram avaliadas variáveis sócio-demográficas (idade, sexo, cor da pele, classe econômica e escolaridade materna); clínicas, antropométricas, bioquímicas e comportamental, que compõem o escore PDAY (glicemia de jejum, HbA1c, colesterol HDL e N-HDL, pressão arterial, IMC e tabagismo). O espessamento do complexo íntima-média da carótida foi avaliado através de exame ultrassonográfico sendo adotado dois pontos de corte: valores maiores ou iguais ao percentil 75 e valores maiores ou iguais a escore-Z 2+. Para avaliação de associação entre o espessamento do complexo íntima-média da carótida e variáveis sócio-demográficas, clínicas, antropométricas, bioquímicas e o escore PDAY foi realizado o teste do qui-quadrado. Para verificar a associação independente de cada característica com a presença ou ausência do espessamento da camada íntima-média, considerada como variável dependente dicotômica, e as variáveis independentes (componentes do escore PDAY, tabagismo e estado nutricional) foi construído um modelo de regressão logística multivariado. As análises foram realizadas no SPSS 22.0 e considerou-se um nível de significância de 5%. **RESULTADOS:** O espessamento da carótida esteve presente em 25,0% quando utilizado como ponto de corte o percentil 75, e de 4,3% pelo escore-Z, e o risco cardiovascular elevado em 10,1% dos adolescentes avaliados. Independente do critério observado, não houve associação do espessamento da carótida com o sexo ( $p>0,05$ ). Quando avaliado pelo percentil, mostrou associação apenas a um dos seus componentes, o IMC $>30$  ( $p=0,005$ ). Por outro lado, as medidas elevadas do complexo íntima-média da carótida, pelo escore-Z, estiveram associadas a pressão arterial sistólica elevada ( $p=0,024$ ), colesterol não-HDL elevado ( $p=0,039$ ) e aqueles com o escore PDAY classificado como alto risco ( $p=0,003$ ). Após ajuste do modelo, o escore PDAY alto mostrou-se um fator de risco independente para a presença de espessamento da carótida, com uma chance 4 vezes maior de apresentar essa condição quando comparado com aqueles de baixo risco. **CONCLUSÃO:** A avaliação do espessamento do complexo íntima-média da carótida pela ultrassonografia utilizando como ponto de corte o escore-Z, apresentou associação com o escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*.

Palavras-chave: aterosclerose, adolescência, artérias carótidas, íntima-média.

**SUMMARY:** Atherosclerosis begins in childhood and adolescence and results in mortality or high-morbidity conditions such as myocardial infarction, cerebrovascular accident and peripheral artery disease. In order to identify individuals with a high probability of developing cardiovascular disease, risk scores for cardiovascular risk stratification were developed. In adolescence, the *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* score is used, but not much in Brazil. The thickening of the intima-media complex of the carotid artery, as assessed by ultrasonography, is regarded as diagnostic of subclinical atherosclerotic disease. However, there is no consensus in the literature on a cutoff to consider the presence of this condition. The goal of this study was to evaluate the prevalence of thickening of intima-media complex of the carotid, by means of the 75th percentile and Z-score, on high school adolescents and its relationship to the PDAY score. **METHOD:** Cross-sectional, quantitative study conducted in public high schools in Campina Grande, Paraíba, Brazil, from September 2012 to June 2013, involving 512 adolescents between 15 and 19 years of age. Socio-demographic (age, gender, skin color, socioeconomic status and maternal education); clinical, anthropometric, biochemical and behavioral variables, which comprise the PDAY score (fasting glucose, HbA1c, HDL and N-HDL cholesterol, blood pressure, BMI, and smoking), were evaluated. The thickening of the intima-media complex of the carotid artery was measured by ultrasound examination, with two cutoff points adopted: greater than or equal to 75th percentile values and greater than or equal to Z-score 2+. To evaluate the association between the thickening of intima-media complex of the carotid and socio-demographic, clinical, anthropometric, biochemical, and the PDAY score, the chi-square test was performed. To verify the independent association of each characteristic with the presence or absence of thickening of the intima-media layer, considered a dichotomous dependent variable, and the independent variables (components of the PDAY score, smoking and nutritional status score) a multivariate logistic regression model was developed. Analyses were performed in SPSS 22.0 and the significance level of 5% was considered. **RESULTS:** The thickening of the carotid artery was present in 25.0% when the 75th percentile cutoff was used, and 4.3% when the Z-score was used, and high cardiovascular risk was observed in 10.1% of the adolescents studied. Regardless of the criteria utilized, there was no association between carotid thickness and sex ( $p > 0.05$ ). When assessed by percentile, there was only an association with one of its components, BMI > 30 ( $p = 0.005$ ). On the other hand, the elevated measurements of intima-media complex of the carotid, using the Z-score, were associated with elevated systolic blood pressure ( $p = 0.024$ ), high non-HDL cholesterol ( $p = 0.039$ ) and those with a PDAY score classified as high risk ( $p = 0.003$ ). After adjusting the model, high PDAY score proved to be an independent risk factor for the presence of thickening of the carotid artery, with a 4 times greater chance of having this condition when compared with those at low risk. **CONCLUSION:** The evaluation of thickening of intima-media complex of carotid by ultrasonography, using as a cutoff Z-score, was associated with the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth score.

Keywords: atherosclerosis, adolescence, carotid arteries, intima-media.

---

## LISTA DE FIGURAS

---

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| <b>Figura 1.</b> Imagem de ultrassonografia em modo-B, evidenciando artéria carótida comum e padrão de linha dupla em destaque. | <b>21</b>   |
| <b>Figura 2.</b> História Natural da Aterosclerose.   | <b>22</b>   |

**LISTA DE QUADROS**

---

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| <b>Quadro 1.</b> Escore de risco <i>Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth</i> . | <b>34</b>   |

## LISTA DE TABELAS

---

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| <b>Tabela 1.</b> Distribuição das variáveis sócio-demográficas, clínicas, antropométricas, bioquímicas, tabagismo e do espessamento do complexo íntima-média da carótida, por sexo, em 512 adolescentes de escolas públicas do município de Campina Grande-PB, 2012-2013.  | <b>45</b>   |
| <b>Tabela 2.</b> Distribuição das variáveis sócio-demográficas, clínicas, antropométricas, bioquímicas e tabagismo, de acordo com a presença de espessamento do complexo da íntima-média da carótida avaliado através do Escore-Z, em 512 adolescentes de escolas públicas do município de Campina Grande-PB, 2012-2013.     | <b>46</b>   |
| <b>Tabela 3.</b> Distribuição das variáveis sócio-demográficas, clínicas, antropométricas, bioquímicas e tabagismo, de acordo com a presença de espessamento do complexo da íntima-média da carótida avaliado através do percentil 75, em 512 adolescentes de escolas públicas do município de Campina Grande-PB, 2012-2013. | <b>47</b>   |
| <b>Tabela 4.</b> Modelo de regressão univariada e multivariada para escore PDAY com o espessamento do complexo íntima-média da carótida avaliada pelo escore-Z.  | <b>48</b>   |
| <b>Tabela 5.</b> Modelo de regressão univariada e multivariada para a associação entre os componentes do escore PDAY e o espessamento do complexo íntima-média da carótida avaliada pelo escore-Z e multivariada.  | <b>49</b>   |

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

---

- ABEP** – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
- ACC** – Artéria Carótida Comum
- ACI** – Artéria Carótida Interna
- AVE** – Acidente Vascular Encefálico
- CIM** – Complexo Íntima-Média
- CNPQ** – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- DAP** – Doença Arterial Periférica
- DATASUS** – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
- DCNT** – Doenças Crônicas Não-Transmissíveis
- DCV** – Doença Cardiovascular
- ERF** – Escore de Risco de Framingham
- ERG** – Escore de Risco Global
- ERR** – Escore de Risco de Reynolds
- HbA1C** – Hemoglobina glicada
- HDL** – *High Density Lipoproteins*
- HPLC** – *High-Performance Liquid Chromatography*
- IAM** – Infarto Agudo do miocárdio
- IMC** – Índice de Massa Corporal
- NGSP** – *National Glycohemoglobin Standardization Program*
- N-HDL** – *Não-High Density Lipoproteins*
- OMS** – Organização Mundial de Saúde
- PAS** – Pressão Arterial Sistólica
- PAD** – Pressão Arterial Diastólica
- PDAY** – *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*
- PELM** – Proficiência em Ensaio Laboratoriais
- RTV** – Risco pelo Tempo de Vida
- SPSS** – *Statistical Package for the Social Sciences*
- TCLE** – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- US** – Ultrassonografia

## SUMÁRIO

---

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....   | <b>16</b>   |
| <b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....  | <b>17</b>   |
| 2.1 Adolescência .....   | 17          |
| 2.2 Doença aterosclerótica .....   | 17          |
| 2.3 Aterosclerose na adolescência .....  | 18          |
| 2.4 Espessamento do complexo íntima-média da carótida .....                        | 20          |
| 2.5 Marcadores de risco para aterosclerose .....                                   | 25          |
| 2.5.1 <i>Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth</i> (PDAY) ..... | 26          |
| <b>3. OBJETIVOS</b> .....  | <b>27</b>   |
| 3.1 Objetivo geral .....   | 27          |
| 3.2 Objetivos específicos .....  | 27          |
| <b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....  | <b>28</b>   |
| 4.1 Desenho e local da pesquisa .....  | 28          |
| 4.2 Período da coleta .....  | 29          |
| 4.3 População e amostra .....  | 29          |
| 4.3.1 Critérios de Elegibilidade .....   | 30          |
| 4.3.1.1. Critérios de inclusão .....   | 30          |
| 4.3.1.2. Critérios de exclusão .....   | 30          |
| 4.4 Variáveis estudadas .....  | 30          |
| 4.4.1. Variáveis sócio-demográficas .....  | 30          |
| 4.4.2. Variáveis comportamentais .....   | 31          |
| 4.4.3. Variáveis clínicas .....  | 31          |
| 4.4.4. Variáveis bioquímicas .....   | 32          |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.4.5. Avaliação do risco cardiovascular .....  | 32        |
| 4.4.5.1 Escore PDAY .....   | 32        |
| 4.5 Procedimentos e instrumentos de Coleta de Dados .....   | 35        |
| 4.6 Controle de qualidade .....   | 36        |
| 4.7 Processamento dos dados e plano de análise .....  | 37        |
| <b>5. RESULTADOS</b> .....  | <b>38</b> |
| Artigo: Avaliação do complexo íntima-média da carótida pela ultrassonografia e sua relação com o escore <i>Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth</i> ..... | 38        |
| <b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....  | <b>60</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | <b>61</b> |
| <b>APÊNDICES</b> .....  | <b>68</b> |
| Apêndice A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....  | 68        |
| Apêndice B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido < 18 anos .....  | 69        |
| Apêndice C: Formulário de coleta de dados .....   | 70        |
| <b>ANEXO</b> .....  | <b>75</b> |
| Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa .....   | 75        |

## 1. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) apresentam atualmente, o mesmo comportamento das grandes epidemias do século passado<sup>1</sup>. Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) demonstram que 30% da mortalidade em todo o mundo, foi decorrente de DCV<sup>2,3</sup>. No Brasil, em 2012, as DCV foram a principal causa de mortalidade geral, seguida das neoplasias e causas externas, segundo o DATASUS<sup>4</sup>. Por isso, a OMS estabeleceu como meta a redução de 25% das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DCNT), dentre elas as DCV até o ano de 2025<sup>5</sup>.

O diagnóstico das DCV é frequentemente realizado em fases tardias da vida, quando a prevenção das manifestações clínicas da doença torna-se difícil ou até inviável, devido o caráter sistêmico e de acometimento de órgãos vitais. Portanto, a história natural da doença comumente resulta em alto índice de mortalidade<sup>6</sup>.

Diante dessa realidade epidemiológica, todos os esforços no campo da saúde têm sido necessários para o desenvolvimento da prevenção primária, identificando os indivíduos com maior propensão ao desenvolvimento da doença, e promovendo uma orientação ao estilo de vida saudável com boa alimentação e exercício físico<sup>6</sup>.

Nesse âmbito, a adolescência constitui o público alvo para a implementação de tais medidas, uma vez que os hábitos adquiridos na infância e adolescência se perpetuam durante toda a vida. Além disso, é antes da vida adulta que as doenças cardiovasculares ainda não estão estabelecidas, e apresentam-se de maneira subclínica. Nessa fase podem ser revertidas, evitando as manifestações clínicas e os desfechos desfavoráveis<sup>7,8</sup>.

Os estudos clínicos têm se empenhado na busca de marcadores biológicos ou na elaboração de escores que enumeram fatores de risco em um indivíduo, no intuito de categorizar o risco individual do evento cardiovascular, prevendo o desfecho futuro. Porém, a maioria das pesquisas têm-se voltado para a população adulta, quando já apresentam a doença estabelecida, manifestada ou não, quando é possível apenas a prevenção secundária e/ou terciária<sup>1</sup>.

Dessa forma, amplia-se o interesse no estudo com a população jovem, no intuito de estratificar o risco para o desenvolvimento de DCV, e reverter aqueles passíveis de mudança.

O estudo pretende contribuir com as políticas públicas no combate às DCV, trazendo informações relevantes sobre a associação dos fatores e marcadores de risco cardiovascular e os achados de doença insidiosa em um grupo de adolescentes.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Adolescência

A adolescência constitui um período de intensas transformações físicas, emocionais, cognitivas e hormonais, caracterizado pelo momento de transição entre a infância e a vida adulta<sup>9</sup>. Segundo a Organização Mundial de Saúde, o limite etário que a define é de 10 a 19 anos<sup>10</sup>.

Essa fase possui uma característica peculiar que representa o início de uma vida com autonomia, tornando-a propícia ao surgimento de hábitos e comportamentos, tais como exposição ao tabagismo, consumo de álcool, alimentação inadequada e sedentarismo, que constituem fatores de risco para a saúde<sup>9</sup>.

Estima-se, na adolescência, uma prevalência de aproximadamente 25% de sobrepeso e obesidade<sup>11</sup>. A relevância dessa nova condição nutricional, se deve ao fato do aumento dos fatores de risco cardiovasculares ainda na adolescência e a persistência ao longo da vida, e sua estreita relação com as DCNT, como DCV e diabetes, acentuando a morbi-mortalidade na vida adulta<sup>8</sup>.

Dessa forma, esta faixa etária faz parte do grupo prioritário na pesquisa científica para o desenvolvimento de políticas sociais<sup>12</sup>, pois caracteriza-se como um período propício para o desenvolvimento de estratégias intervencionistas, no campo da prevenção primária, voltadas ao combate de doenças cardiovasculares<sup>8</sup>.

### 2.2 Doença aterosclerótica

A artéria é uma estrutura do sistema cardiocirculatório, que possui constituintes básicos arranjados concentricamente em três camadas – íntima, média e adventícia. Em artérias normais, a íntima é constituída por uma camada de células endoteliais, separada da média pela lâmina elástica interna. A camada média contém células musculares lisas além da matriz extracelular, e seu limite externo é a lâmina elástica externa. Externamente à média, encontra-se a camada adventícia, constituída de tecido conjuntivo, fibras nervosas e *vasa vasorum*<sup>13</sup>.

Por muitos anos, a fisiopatologia da aterosclerose foi considerada meramente um acúmulo de lipídeos 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, essencialmente inflamatórias por natureza<sup>14</sup>.

O endotélio vascular desempenha um papel crucial na homeostase do vaso. Através dele é possível manter a permeabilidade da interface sangue-tecido na passagem de eletrólitos e proteínas, ou nos estados inflamatórios, nos quais a passagem leucocitária é viabilizada, além de permitir a variabilidade do tônus vascular de acordo com os estados hemodinâmicos, como por exemplo, nas alterações de pressão. Assim, as células endoteliais normais podem ajustar suas funções em resposta aos estímulos patológicos. Além disso, o endotélio pode influenciar a camada média subjacente através da produção de fatores relaxantes, como o óxido nítrico e fatores de contração, a endotelina<sup>13</sup>.

A disfunção endotelial, considerada precursora da doença aterosclerótica<sup>15</sup>, é caracterizada por um conjunto de alterações que compromete o funcionamento normal do vaso, ocasionando mudanças da vasorreatividade, indução de uma interface trombogênica ou adesividade de células inflamatórias. Dessa forma, a migração de lipídios para a íntima do vaso, provoca um estímulo no crescimento das células musculares lisas – da camada média, que migram para a íntima, e a síntese da matriz associada, resultando no espessamento da camada íntima<sup>16</sup>. Alguns fatores etiológicos estão relacionados, tais como hipertensão, tabagismo, hiperlipemia, a homocisteína e citocinas<sup>17</sup>.

Apesar da manifestação da aterosclerose ocorrer em indivíduos de meia idade, a doença desenvolve-se precocemente, a partir das estrias gordurosas, e geralmente progride por décadas como um processo silencioso. Durante esse período, placas ateroscleróticas não-obstrutivas não causam isquemia no sentido clínico, mas promovem alterações funcionais no tônus vascular, relacionadas à liberação de mediadores vasoativos<sup>17,18</sup>. Com a progressão para placas obstrutivas, surgem as manifestações clínicas das doenças cardiovasculares, como infarto do miocárdio (IAM), acidente vascular encefálico (AVE), doença arterial periférica (DAP)<sup>19,20</sup>.

### **2.3 Aterosclerose na adolescência**

Na infância, estrias gordurosas, precursoras das placas ateroscleróticas, começam a aparecer na camada íntima da aorta aos 3 anos de idade, e nas coronárias, durante a adolescência, podendo progredir significativamente na terceira e quarta décadas de vida<sup>21</sup>.

Alterações que acompanham ou precedem as estrias gordurosas são associadas com os níveis de colesterol sérico, níveis pressóricos, toxinas do cigarro, citocinas inflamatórias e até agentes infecciosos<sup>20,22</sup>.

Autópsias realizadas em vítimas da guerra do Vietnã e da Coréia, demonstraram uma prevalência elevada de aterosclerose avançada em adultos jovens<sup>20</sup>, demonstrando uma prevalência de 45-77% de aterosclerose na artéria coronária<sup>7</sup>. Estas observações ocorreram há 50 anos, quando a obesidade infantil apresentava uma prevalência menor que a atual<sup>7</sup>.

Importantes estudos prospectivos desenvolvidos a partir de 1970, como o *Muscatine Study*<sup>23</sup>, o *Bogalusa Heart Study*<sup>24</sup>, o *Cardiovascular Risk in Young Finns Study*<sup>25</sup>, o *Coronary Artery Disease Risk Development in Young Adults Study*<sup>26</sup>, destacaram a importância dos fatores de risco na infância e adolescência e do estilo de vida na patogênese da aterosclerose<sup>27</sup>, cujos desfechos IAM e AVE, são responsáveis por várias causas de mortes prematuras em vários países<sup>28</sup>.

A taxa de progressão é influenciada pelos fatores de risco para doença cardiovascular<sup>29</sup> e é diretamente proporcional ao número de fatores de risco apresentados pelo indivíduo. Pesquisas demonstram associação da aterosclerose em jovens com elevadas taxas de colesterol não-HDL e baixos níveis de HDL colesterol com presença de aterosclerose, hipertensão, hiperglicemia, obesidade e tabagismo<sup>20</sup>. O Estudo de Bogalusa<sup>24</sup>, que envolveu um longo seguimento de uma população jovem heterogênea, demonstrou as lesões ateroscleróticas nas artérias coronárias eram maiores nos jovens que apresentavam múltiplos fatores de risco cardiovasculares.

Assim, a aterosclerose mudou gradualmente de um modelo de doença crônica degenerativa que afeta exclusivamente pacientes com idade avançada para o modelo de uma doença inflamatória crônica subclínica, já existente na infância<sup>30</sup>. Têm-se demonstrado mudanças favoráveis na função vascular e no complexo íntima-média (CIM) das artérias carótidas, após modificação do estilo de vida, com dieta e prática de exercícios físicos na população jovem<sup>31</sup>.

Por essa razão, intervenções têm sido recomendadas em períodos críticos para o desenvolvimento de vários fatores de risco, como a infância e a adolescência, de forma a prevenir os desfechos desfavoráveis na idade adulta<sup>20</sup>, principalmente através do processo de educação para a promoção da saúde cardiovascular, com ênfase na importância da dieta e da manutenção de uma prática regular de atividade física durante toda a vida<sup>1</sup>.

Embora o aumento da prevalência de excesso de peso em crianças e adolescentes no mundo e no Brasil, já esteja bem comprovado<sup>32</sup>, poucos trabalhos têm abordado fatores de

risco cardiovasculares em faixas etárias mais precoces, bem como há pouca informação acerca da aterosclerose na adolescência em nível nacional. Mantendo-se, dessa forma, uma lacuna na interrelação de tais fatores de risco, nesta etapa da vida.

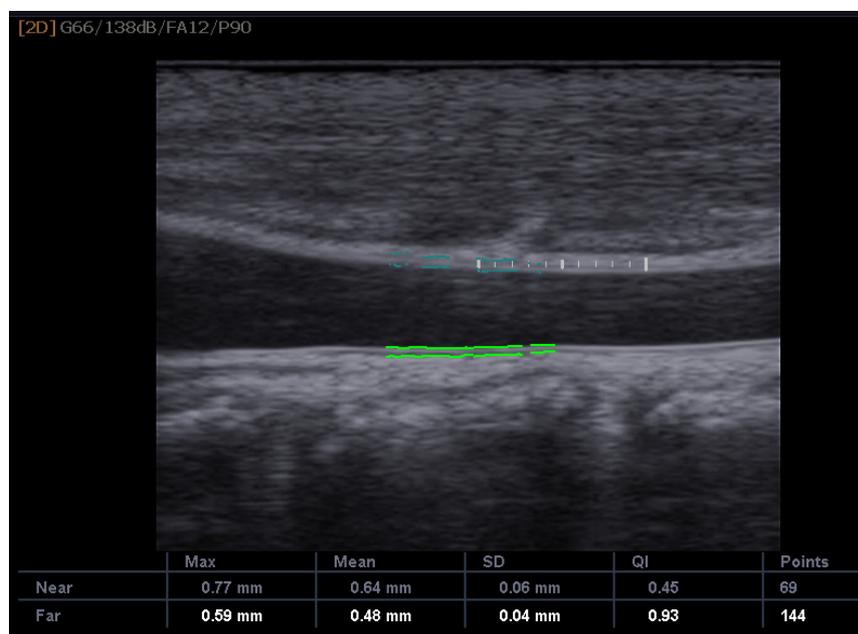
Com essa finalidade é importante a vigilância dos fatores de risco cardiovasculares, bem como o entendimento do seu comportamento nessa faixa etária para o desencadeamento do início da doença aterosclerótica, que é pesquisada através da avaliação do espessamento do complexo íntima-média da carótida.

#### **2.4 Espessamento do complexo íntima-média da carótida**

Uma grande proporção de eventos coronarianos, incluindo morte súbita, ocorre, em geral, na população anteriormente assintomática. Muitas vezes são imprevisíveis, destacando a necessidade de preencher lacunas entre os tradicionais escores de risco e o risco real de eventos, com testes adicionais para aterosclerose subclínica<sup>33,34</sup>.

A disfunção endotelial arterial é uma anormalidade precoce durante a aterogênese e é considerada marcador de dano endotelial, que precede a formação da placa de gordura<sup>35</sup>. Uma abordagem direta e não invasiva é a quantificação da espessura da camada íntima-média da carótida (CIM), através da ultrassonografia em modo-B com detecção de aterosclerose subclínica ou doença avançada<sup>36</sup>. O ultrassom (US) é uma importante ferramenta não invasiva para a detecção e monitoramento das mudanças da parede arterial, local primariamente afetado pela aterosclerose. O estudo clássico de Pignoli<sup>37</sup> foi o primeiro a descrever o padrão característico ao US da parede arterial normal e a interpretação anatômica das interfaces ultrassonográficas<sup>33</sup>. A parede arterial mostra linhas ecogênicas paralelas separadas por um espaço hipocogênico (padrão de linha dupla) (FIGURA 1).

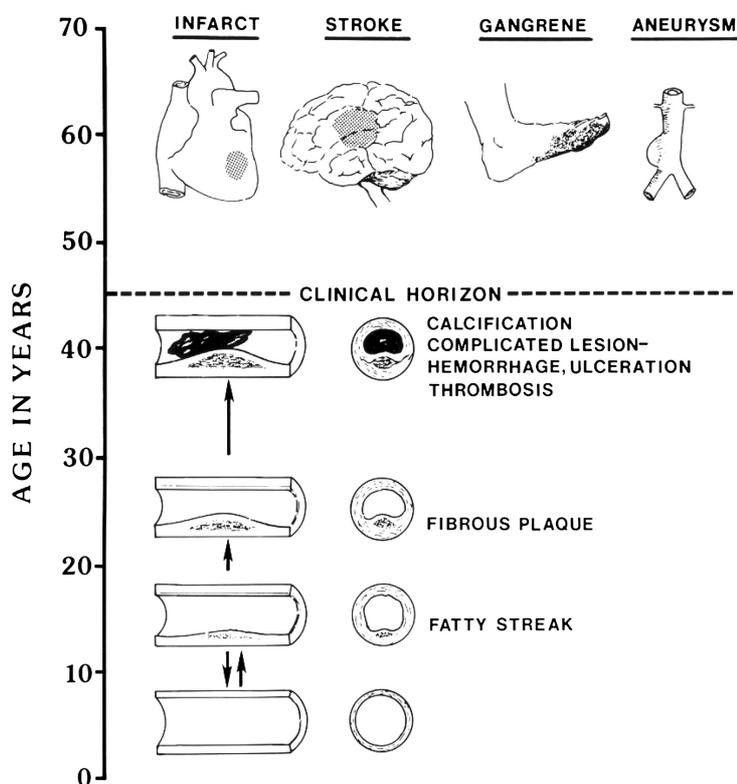
**Figura 1** – Imagem de ultrassonografia em modo-B, evidenciando artéria carótida comum e padrão de linha dupla em destaque.



Fonte: Thacira Dantas Almeida Ramos.

A primeira manifestação de aterosclerose é a estria gordurosa, que representa o acúmulo de macrófagos repletos de lipídios na íntima arterial. Essas manifestações começam a surgir na aorta durante a infância e é assintomática. O acúmulo progressivo de lipídios ao longo do tempo resulta em proliferação de músculo liso, que caracteriza-se pelo espessamento do complexo íntima-média da parede arterial, já presente na adolescência. Durante a vida adulta, esse espessamento progride e desenvolve-se a placa fibrosa. A partir da quarta década de vida, o aumento dessa placa provoca estreitamento luminal progressivo, levando à oclusões no leito vascular ou embolizações decorrentes de rupturas da placa para o interior do vaso<sup>31</sup>. Nesta fase, as manifestações clínicas tornam-se evidentes, tais como o infarto agudo do miocárdio, acidente vascular encefálico, doença arterial periférica e aneurismas, frequentes a partir da sexta década de vida (FIGURA 2).

**Figura 2** – História Natural da Aterosclerose.



Fonte: Haimovici H, et al. Vascular Surgery principles and techniques. Blackwell Science 1996; 127-157<sup>38</sup>.

A estreita relação entre o espessamento do CIM da carótida e os fatores de risco cardiovasculares, tais como, idade, sexo, obesidade, hipertensão arterial, dislipidemia, tabagismo e diabetes são encontrados em estudos observacionais e epidemiológicos realizados em pacientes com risco cardiovascular e na população geral<sup>39,40</sup>, bem como em adolescentes<sup>21,41,42,43,44,45</sup>. Da mesma forma, o espessamento do CIM foi significativamente associado a um risco elevado para infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral e doença coronariana<sup>46</sup>.

Fitch et al. 2011<sup>47</sup> verificaram que a medida do CIM pode ser considerada um marcador independente de doença aterosclerótica, que permite prever evento cardiovascular futuro em uma população geral. Estudo sugere ainda, que o espessamento do complexo íntima-média é um parâmetro mais sensível para identificar indivíduos mais propensos a eventos cardiovasculares, na vida adulta, que o escore de risco de Framingham<sup>45</sup>. Portanto, a medida do CIM tem sido utilizado como marcador de aterosclerose precoce na população jovem<sup>48</sup>, pois permite o acompanhamento e a eficácia das intervenções.

Pesquisadores verificaram que o CIM da carótida detectado ao ultrassom, quando comparado com o CIM das artérias coronárias, mensurada pela ultrassonografia intravascular, apresentou uma correlação bem mais significativa do que a encontrada entre o CIM das artérias carótidas e a arteriografia carotídea, e bem próxima à encontrada nos estudos *post-mortem*<sup>45</sup>, demonstrando que, o exame ultrassonográfico da carótida apresenta estreita relação com a doença coronariana.

Assim, tem sido frequentemente proposto o uso do espessamento do CIM como uma ferramenta de rastreamento para identificar indivíduos com alto risco cardiovascular que necessita de controle dos fatores de risco.

A sua utilização generalizada pode ser explicada pela sua não invasividade, o fácil acesso ao ultrassom de alta resolução, e o rápido desenvolvimento da qualidade de imagem ultrassonográfica<sup>33,49</sup>, e tem sido indicada na população especialmente jovem, com o intuito de descrever precocemente mudanças no risco cardiovascular<sup>49</sup>.

Estudos de ensaios clínicos demonstraram que além da regressão da espessura do CIM com uso de terapia medicamentosa hipolipemiante<sup>50</sup>, inibidores da enzima de conversão da angiotensina (IECA) e bloqueadores de receptor de angiotensina<sup>45</sup>, a alteração positiva nos fatores de risco modificáveis, tais como dieta, exercício físico e tabagismo, contribuem para a diminuição da espessura do complexo íntima-média<sup>46,51,52</sup>. Esses resultados sugerem a possibilidade de intervenção precoce na aterosclerose subclínica por meio de medidas educativas, permitindo um desfecho favorável na progressão da doença<sup>53</sup>.

Dessa forma, o CIM calculado pela ultrassonografia de alta resolução em modo-B constitui uma ferramenta importante na medicina preventiva, ao identificar indivíduos assintomáticos com aterosclerose subclínica não detectados pelos escores tradicionais e que necessitam de intervenção precoce<sup>54</sup>.

Alguns estudos têm demonstrado a presença de aterosclerose subclínica na adolescência através do espessamento da medida íntima-média da artéria carótida, e a sua correlação com os fatores de risco cardiovasculares<sup>20,35,43</sup>. Porém, são escassos na literatura, estudos que avaliem os valores considerados normais de CIM em população de crianças e adolescentes saudáveis.

Em 2005, Jourdan e colaboradores<sup>55</sup>, se propuseram a calcular valores médios, percentis e desvios-padrão de CMI em 247 adolescentes caucasianos, alemães e poloneses, na faixa etária entre 10 e 20 anos, demonstrando que a medida aumenta proporcionalmente com a idade. Em 2009, Bohm e colaboradores<sup>56</sup>, avaliaram 267 crianças e adolescentes escolares,

de 6 a 17 anos, calculando os respectivos percentis por idade e sexo. Verificou que os valores do CIM foram maiores em meninos e que havia relação com alguns fatores de risco cardiovascular: a pressão arterial, nos meninos e o peso, nas meninas. Apesar disso, não há consenso nesta população de pontos de corte para o CIM que sejam preditores de aterosclerose<sup>49</sup>, embora haja evidências de que existe correlação entre as medidas elevadas de CIM e jovens com fatores de risco cardiovasculares, quando comparados aqueles sem os fatores de risco<sup>31,35,43,48,57,58,59,60,61,62</sup>.

Em virtude dessa dificuldade em adotar um ponto de corte para a medida do CIM, os estudos com adolescentes a analisam, em geral, como uma variável contínua<sup>21,42,43,47,58</sup>. A interpretação dessas medidas durante a infância e adolescência apresenta um desafio único, para determinar se uma dada medida está dentro do intervalo esperado, pois a faixa normal das medições serão impactadas pelo crescimento ou a idade do indivíduo<sup>63</sup>.

Alguns estudos categorizam as medidas em percentis e consideram aqueles superiores a 75<sup>41</sup> como alterados, ou ainda, os superiores a 90<sup>57</sup>. Uma abordagem para a descrição das variáveis ultrassonográficas é descrever a medição em termos de um escore-Z.

O escore-Z é um meio de expressar o desvio de uma dada medida em determinada população com idade específica. Considerando o crescimento ou a idade, escores-Z são um excelente meio de traçar medidas seriadas na prática pediátrica, podendo ser aplicadas com medidas ecográficas<sup>63</sup>. O escore-Z é um valor de distribuição que apresenta média igual a zero e desvio padrão igual a um, que permite transmitir a magnitude do desvio da média. A vantagem desse método é a padronização dos valores, permitindo a comparação entre diferentes populações mesmo que tenham sido mensurados em unidades diferentes<sup>64</sup>. Esta abordagem tem grandes atrações nas populações jovens e está sendo cada vez mais adotada<sup>63</sup>.

Engelen, em 2013, através do escore-Z, atribuiu o espessamento naqueles com mais de 2 desvios-padrão. A pesquisa acionou 24 centros de estudos, de 14 países, que possuíam trabalhos avaliando a medida do complexo íntima-média da carótida. A amostra de 24871 indivíduos, com idade variável de 15-101 anos dentre homens e mulheres, foi estratificada em grupos de acordo com a presença dos fatores de risco cardiovascular e saudáveis. Após o cálculo de desvio-padrão das medidas do CIM pelo escore-Z, a pressão arterial sistólica, o tabagismo, a diabetes, o colesterol total, HDL-colesterol e o índice de massa corpórea estiveram independentemente associados ao espessamento da carótida<sup>64</sup>.

Além disso, não existe uma uniformidade no método de avaliação da carótida, em relação ao local analisado, carótida interna (ACI)<sup>30</sup> e/ou comum (ACC)<sup>21,48,65</sup> bem como qual

medida considerar para avaliar se há espessamento da carótida, a média das mensurações<sup>48,58,65</sup> ou o valor máximo<sup>43,49</sup>. Esse fato dificulta muitas vezes a comparação entre os estudos.

Elkiran, 2013<sup>58</sup>, adota a análise apenas da ACC justificando por ser mais superficial e pela maior facilidade técnica de obtenção da imagem<sup>46</sup>. Reinher, 2011<sup>49</sup>, adota a medida máxima por considerar que essa medida é o segmento de maior representatividade da doença aterosclerótica subclínica, e possui relação mais consistente com os fatores de risco cardiovasculares do que a medida média. Por outro lado, Youn, 2011<sup>65</sup>, justifica o uso da média entre as medidas por sua maior reprodutibilidade.

## **2.5 Marcadores de risco para aterosclerose**

As manifestações clínicas das DCV demandam relativa facilidade de reconhecimento, no entanto, há uma dificuldade de identificação precoce naqueles grupos que ainda não manifestaram sintomas, mas que possuem um risco elevado de desenvolvê-las, no intuito de promover uma prevenção efetiva e estabelecer as metas terapêuticas<sup>1,30,66</sup>.

Escore de risco, calculados a partir dos fatores de risco modificáveis, foram criados com o intuito de identificar indivíduos assintomáticos que estão mais predispostos a eventos cardiovasculares.

Estudos revelaram que esses escores estão associados com prevalência de lesões microscopicamente demonstráveis de aterosclerose<sup>30,67</sup>. Entretanto, os algoritmos utilizados na prática clínica, como o Escore de Risco de Framingham (ERF), o Escore de Risco de Reynolds (ERR), o Escore de Risco Global (ERG) e o Risco pelo Tempo de Vida (RTV) contemplam a faixa etária adulta, em geral, a partir de 30 anos, e possuem maior sensibilidade em identificar indivíduos de médio e alto risco<sup>1</sup>. Além disso, a acurácia dos escores em determinar risco de DCV em curto-prazo é limitada<sup>46</sup>.

Assim, a busca por métodos para identificar indivíduos ou grupos que possam ser assintomáticos, mas que carregam aumento do risco cardiovascular é válido, principalmente quando esse grupo de risco é constituído de pessoas jovens<sup>1</sup>.

### **2.5.1 Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY)**

O *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY) foi um estudo multicêntrico iniciado para documentar a história natural da aterosclerose, bem como a relação com os fatores de risco para DCV (sexo, idade, concentrações de lipoproteínas séricas, tabagismo, hipertensão, obesidade e hiperglicemia), em indivíduos jovens de 15 a 34 anos, cuja morte ocorreu por trauma. O estudo iniciado em 1987, incluiu mais de 3000 casos de autópsias e confirmou a origem da aterosclerose na infância e a prevalência de estrias gordurosas e placas fibrosas com rápida progressão durante essa faixa etária<sup>17,20</sup>.

A proposta do PDAY é baseada no tradicional ERF, diferindo-se principalmente pela sua aplicação em adolescentes. ERF, assim como o PDAY, trata-se de um algoritmo de risco global com múltiplos fatores de risco, como idade, sexo, tabagismo, pressão arterial sistólica (PAS), colesterol total e HDL com a finalidade de estimar em 10 anos o risco de eventos cardiovasculares em indivíduos não previamente diagnosticados com doença coronariana<sup>66</sup>. Apesar de amplamente utilizado como uma ferramenta de avaliação de risco, não é inteiramente confiável, uma vez que prevê apenas 65-80% dos eventos cardiovasculares futuros. Dessa forma, muitos indivíduos de meia-idade e idosos acabam por manifestar um significativo evento cardiovascular, apesar de classificados como baixo risco pelo ERF<sup>68</sup>.

O Escore PDAY foi desenvolvido com a finalidade de estratificar precocemente o risco para doença aterosclerótica em indivíduos jovens (15-34 anos), uma vez que pôde-se concluir que os fatores de risco para DCV estavam associados décadas antes do desfecho cardiovascular com ambas as fases, inicial e avançada, das lesões de aterosclerose na adolescência e em adultos jovens<sup>20,57</sup>.

Estudos que utilizem os critérios do PDAY para a estratificação do risco cardiovascular em adolescentes são escassos no Brasil, sendo relevante verificar a sua aplicação e sua associação com diversos fatores de risco cardiovasculares, e seus possíveis benefícios na população brasileira.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar a prevalência do espessamento do complexo íntima média da carótida através do escore-Z e do percentil 75 em adolescentes escolares e sua relação com o escore PDAY.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Na população estudada:
  1. Descrever as variáveis sócio-demográficas e estado nutricional;
  2. Verificar a prevalência de espessamento do complexo íntima-média da carótida utilizando o percentil 75 e o escore-Z e dos fatores de risco cardiovasculares componentes do escore PDAY;
  3. Avaliar a distribuição das variáveis sócio-demográficas, clínicas e tabagismo de acordo com o sexo;
  4. Comparar a associação entre a presença do espessamento da carótida avaliado pelo escore-Z e percentil 75 com o escore PDAY.

## 4. 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 Ultrassensível e função pulmonar*”, aprovada no edital Universal CNPq 14/2012, sob o número de processo 481724/2012-5.

A pesquisa foi desenvolvida em conformidade com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e seus complementares e com a Resolução outorgada pelo decreto nº93.933, de 24 de Janeiro de 1997, afirmando o cumprimento com os direitos e deveres zelados 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 desenvolvimento da pesquisa, ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba, estando aprovado sob o número do parecer 0077.0.133.000-12 (ANEXO), e registrado na Plataforma Brasil sob o número 03263612.4.0000.5187.

Foi enviado ao comitê de ética uma complementação com a justificativa da inclusão do exame ultrassonográfico realizado e da ampliação da população estudada.

A justificativa, os objetivos e os procedimentos para coleta de dados foram devidamente explicados aos adolescentes, no qual foi oportunizado o livre questionamento por parte dos mesmos.

Foi oportunizada a leitura e assinatura do TCLE, elaborado em linguagem clara, simples e objetiva. O TCLE contém esclarecimentos acerca dos objetivos da pesquisa, bem como a autorização dos pais e/ou responsáveis para coleta de dados em seus dependentes. Os adolescentes tiveram a liberdade de não participar do estudo ou dele desistir, a qualquer momento, 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, com as devidas orientações na interpretação do exame e o encaminhamento daqueles casos que necessitaram de avaliação médica especializada.

### 4.1 Desenho e local do estudo

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

## 4.2 Período da coleta

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

## 4.3 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, de 30 escolas que faziam parte da rede pública de ensino médio do município de Campina Grande, em 2012, segundo dados da Secretaria de Educação do Estado e complementação realizada junto aos gestores das escolas.

Visando proporcionar acessibilidade aos métodos de prevenção de doenças, as escolas da rede pública constituem uma prioridade para os pesquisadores desta pós-graduação em Saúde Pública, uma vez que há uma carência na medicina pública preventiva da região.

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 até 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. Assim, o tamanho amostral estimado foi de 570 escolares. Dos 583 contactados foram excluídos sete: duas por gravidez, quatro por uso de corticóide e um por imobilização do membro inferior. Além de 64 perdas de adolescentes que não conseguiram realizar a ultrassonografia, por recusa do exame, ou que não tinham a avaliação bioquímica completa, perfazendo um total de 512 escolares avaliados. Trata-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 atendessem aos critérios de inclusão, que estivessem presentes no dia da coleta de dados e que aceitassem 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, nove turmas de escolas de pequeno porte, onze de médio porte e treze de grande porte.

### 4.3.1 Critérios de Elegibilidade

#### 4.3.1.1. Critérios de inclusão

- Adolescentes entre 15 anos e 19 anos 11 meses e 29 dias.

#### 4.3.1.2. Critérios de exclusão

- Adolescentes com as seguintes condições:
  - Doença que ocasione prejuízo da atividade física, como os portadores de paralisia cerebral e síndromes genéticas;
  - Gravidez;
  - Obesidade e hipertensão arterial de causas secundárias;
  - Doença subjacente, como insuficiência hepática e síndrome nefrótica, ou uso de medicação que cursam com alteração do metabolismo dos lipídeos e/ou da glicemia;
  - Diabetes tipo 1.

## 4.4 Variáveis estudadas e procedimentos de coleta

### 4.4.1. Variáveis sócio-demográficas

- Idade: em anos completos. 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>69</sup>.

- Classe social: 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 (2010)<sup>70</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-se a classe econômica dos escolares dentre as outras classes existentes, as quais correspondem a uma determinada renda mensal média familiar: A1 = R\$ 12.926,00; A2 = R\$

8.418,00; B1 = R\$ 4.418,00; B2 = R\$ 2.565,00; C1 = R\$ 1.541,00; C2 = 1.024,00; D = R\$ 714,00; E = R\$ 477,00.

- Escolaridade materna: em anos, baseado no último ano cursado, com aprovação. Foi classificada em duas categorias: 0-8 anos de estudo; 9 ou mais de estudo<sup>71</sup>.

#### 4.4.2. Variáveis comportamentais

- 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>72</sup>.

#### 4.4.3. Variáveis clínicas/instrumentais e antropométricas

- Peso: medido em kilograma.

- Altura: medida em metros.

\* 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), eutrofia ( $\geq$  17,5 e  $<$  25,0), sobrepeso ( $\geq$  25,0 e  $<$  30), obesidade ( $\geq$  30,0)<sup>73</sup>.

- Pressão arterial: A pressão arterial elevada foi caracterizada pelos valores de pressão arterial sistólica e/ou diastólica iguais ou superiores ao percentil 95, pelo gráfico de percentil, para idade, sexo e percentil de estatura. Além disso, os valores de pressão arterial sistólica e diastólica iguais ou acima de 120 mmHg e/ou 80 mmHg, respectivamente, foram consideradas como pressão arterial elevada independente do percentil. As tabelas citadas permitem classificar meninas e meninos entre 1 e 17 anos de idade a partir dos percentis de pressão arterial, após a determinação prévia do percentil de estatura pelos gráficos de desenvolvimento<sup>71,74</sup>.

- Medida do complexo íntima-média da carótida: foram obtidos os valores máximos de cada indivíduo. Para avaliação da presença de espessamento do complexo íntima-média da carótida, foram utilizados dois métodos: no primeiro a medida complexo íntima-média da carótida foi dividida em quartis de acordo com o sexo, e considerada como alterada os valores maior ou igual ao percentil 75; e no segundo, as medidas foram padronizadas através do escore-Z, sendo considerada alterada aqueles acima ou iguais a 2 desvios-padrão do escore-Z. Nos dois métodos foi considerada a especificidade do sexo.

#### **4.4.4. Variáveis bioquímicas**

- Glicemia de jejum (mg/dL): Foi considerado o ponto de corte adotado pelo PDAY para a estratificação do risco cardiovascular, sendo adotada então como glicemia alterada o valor igual ou maior a 126mg/dL.

- Hemoglobina glicada HbA1c: Reflete efetivamente a média de controle glicêmico dos últimos 2 a 4 meses. A HbA1C de 6,5% ou menos afasta diagnóstico de diabetes e a HbA1c de 6,5% ou mais confirma esta afecção<sup>75</sup>.

- Colesterol HDL (mg/dL): Utilizado para compor a avaliação do perfil lipídico. Considerou-se baixo/alterado o valor menor que 40mg/dL<sup>57</sup>.

- Colesterol não – HDL(mg/dL): Utilizado para compor a avaliação do perfil lipídico, obtido da seguinte equação: Colesterol total – HDL colesterol. Considerou-se elevado/alterado o valor maior que 130 mg/dL<sup>57</sup>.

#### **4.4.5. Avaliação do Risco Cardiovascular**

##### **4.4.5.1. Escore PDAY**

A estratificação do risco considera um escore de pontuação para os valores assumidos pelas diferentes variáveis. Assim os pontos equivalentes a cada fator de risco são somados, obtendo-se o valor do escore individual. Considera-se de baixo risco para doença aterosclerótica, o indivíduo com escore entre - 2 e 0; risco intermediário, entre 1 e 4; e risco elevado, os valores maiores ou iguais a 5<sup>57</sup>.

Os escores estabelecidos para cada uma das variáveis estão descritos no quadro de escore PDAY (QUADRO 1).

**Quadro 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 (CT)</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/ou<br>Glicohemoglobina < 6,5% | 0                                      |
| Glicemia de jejum ≥ 126 mg/dl e/ou<br>Glicohemoglobina ≥ 6,5% | 5                                      |

#### 4.5 Procedimentos e instrumentos de Coleta de Dados

Após determinação do tamanho da amostra e da seleção dos participantes, foram sorteadas as escolas e turmas. Em seguida, prosseguiu-se a visita dos pesquisadores às mesmas, para explicação aos gestores do detalhamento da pesquisa, obtenção do consentimento formal e preparação da logística de coleta dos dados.

Foi realizado o treinamento de coleta de dados da equipe com posterior realização do projeto-piloto em uma escola e turma sorteada aleatoriamente, envolvendo 12 alunos, que não foram incluídos na pesquisa. Subsequentemente, as demais turmas sorteadas foram visitadas, os quais foram explicados os procedimentos de pesquisa aos adolescentes. Aqueles elegíveis e que aceitassem participar da pesquisa, recebiam o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICES A e B). Essa etapa de visita às turmas sorteadas foi escalonada, sendo que cada turma foi visitada dias antes do trabalho de campo na respectiva escola.

No dia do agendamento da nova visita, foi aplicado um formulário para levantamento das informações sócio-demográficas e tabagismo (APÊNDICE C). Realizada a antropometria, a aferição da pressão arterial por alunos treinados, bem como o ultrassom das carótidas por um profissional treinado. A coleta sanguínea foi realizada por um laboratório terceirizado após 12 horas de jejum, na própria escola ou em dia previamente agendado.

Os dados antropométricos (peso e estatura) foram coletados em duplicata, sendo considerado o valor médio das duas aferições. 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 aferida através de um estadiômetro portátil da marca WCS<sup>®</sup>, com precisão de 0,1 cm. Durante a aferição, o indivíduo encontrava-se com roupas leves e foram seguidos os procedimentos recomendados pela OMS<sup>73</sup>.

Para aferição da pressão arterial foi utilizado o aparelho semi-automático, marca e modelo, OMRON – HEM 742, o qual se mostrou válido para a aferição da pressão arterial de indivíduos jovens, conforme preconizado pela VI Diretriz Brasileira de Hipertensão<sup>74</sup>.

A mensuração da pressão arterial seguiu os procedimentos e critérios de diagnóstico e classificação de hipertensão arterial em crianças e adolescentes<sup>74</sup>. Tais procedimentos incluíram 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 a 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 três aferições.

Os lipídeos (colesterol total, não-HDL e HDL) e a glicemia de jejum foram mensurados pelo método de Automação Hitachi 911 (Roche), a hemoglobina glicada A1c por HPLC (cromatografia líquida de alta performance), método “Gold standard”, certificado pelo NGSP. Os exames laboratoriais foram realizados por um laboratório de análises clínicas de referência, certificado com selo de qualidade ControlLab - Proficiência em Ensaio Laboratoriais (PELM).

O exame ultrassonográfico foi realizado com um aparelho portátil (Samsung/Medison, modelo MySonoU5<sup>®</sup>), com transdutor linear de alta definição de 7-12 MHz, em modo-B, de acordo com o preconizado pelo Consenso de Mannheim<sup>76</sup> e pelo Consenso da Sociedade Americana de Ecocardiografia<sup>46</sup>, por um profissional habilitado, não conhecedor dos dados já obtidos até o momento do exame. O examinado permaneceu em posição supina com rotação contralateral do pescoço. Foram obtidas imagens longitudinais da artéria carótida comum, e selecionada a imagem na qual o padrão de dupla linha esteve mais bem delimitado. A imagem foi capturada dos lados direito e esquerdo do pescoço e avaliada remotamente. Foram realizadas 3 medidas manuais, a aproximadamente 1cm da bifurcação, e considerado para o estudo, o maior valor encontrado no indivíduo.

O estudo Piloto, com o cumprimento de todas as etapas acima, foi realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio São Sebastião, turma 2º Ano A, previamente sorteados.

#### **4.6 Controle de qualidade**

A antropometria foi realizada em duplicata, sendo em triplicata para a pressão arterial, utilizando-se a média entre as medidas obtidas. Se entre uma medida e outra tivessem sido observadas diferenças superiores às descritas nas técnicas, elas seriam novamente aferidas, por outro pesquisador, não conhecedor da 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 0,5 Kg/m<sup>2</sup> para o IMC 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 arquivada, para fins de repetição dos testes, caso necessário<sup>6,77</sup>.

Foi realizado o coeficiente de concordância interobservador em 10% da amostra, selecionada aleatoriamente, através do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 22.0. O coeficiente foi de 0,80 (IC 95% 0,651-0,887) ( $p < 0,001$ ), interpretado como um índice quase perfeito.

#### 4.7 Processamento dos dados e plano de análise

Os formulários foram duplamente digitados e submetidos à validação no sub-programa *Validate* do Epi Info 6.04, que foi utilizado, juntamente com o SPSS, versão 22.0 para o processamento das análises estatísticas.

Realizou-se a análise descritiva de todas as variáveis, sendo utilizadas as medidas de frequência absoluta e relativa. Todas as estatísticas foram apresentadas com intervalo de confiança de 95%.

A distribuição das variáveis sócio-demográficas (idade, sexo, cor da pele, classe social e escolaridade materna), clínicas e antropométricas (peso, altura, pressão arterial e medida do complexo íntima-média da carótida), bioquímicas (glicemia de jejum, HbA1c, colesterol HDL e colesterol não-HDL) de acordo com o sexo, foi avaliada através do teste de qui-quadrado.

Para verificar a associação entre as variáveis categóricas (medida do complexo íntima-média (sim/não) com o sexo (masculino/feminino), obesidade acentuada (sim/não), cor (branca/não branca), tabagismo (sim/não), glicemia de jejum alterada (sim/não), colesterol total alterado (sim/não), colesterol HDL alterado (sim/não), colesterol não HDL alterado (sim/não), HbA1c alterada (sim/não) com o espessamento da carótida avaliada através do percentil e do escore-Z foi realizado o teste qui-quadrado, considerando a probabilidade menor ou igual a 5% para a rejeição da hipótese nula ou de não associação.

Para verificar a associação independente de cada característica com a presença ou ausência do espessamento da camada íntima-média, considerada como variável dependente dicotômica e as variáveis independentes (componentes do escore PDAY, tabagismo e estado nutricional) foi construído um modelo de regressão logística multivariado com a inclusão progressiva das variáveis selecionadas a partir da probabilidade de não associação menor ou igual a 20% ( $p \leq 0,20$ ) da regressão univariada. Os coeficientes do modelo de regressão foram os valores independentes de Odds Ratio de cada variável independente como Fator de Risco ou Fator de Proteção para o evento estudado, ou seja a presença do espessamento da camada íntima-média da carótida.

## 5. RESULTADOS

### ARTIGO

#### AVALIAÇÃO DO COMPLEXO ÍNTIMA-MÉDIA DA CARÓTIDA PELA ULTRASSONOGRRAFIA E A RELAÇÃO COM O *PATHOBIOLOGICAL DETERMINANTS OF ATHEROSCLEROSIS IN YOUTH*

Thacira Dantas Almeida Ramos, Tatianne Moura Estrela Dantas, Danielle Franklin de Carvalho, Carla Campos Muniz Medeiros.

### RESUMO:

**Objetivo:** Avaliar a presença do espessamento da carótida e sua relação com o escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*

**Métodos:** Estudo transversal, envolvendo 512 adolescentes entre 15 e 19 anos. Foram avaliadas as variáveis sexo, IMC, colesterol não-HDL, colesterol HDL, pressão arterial, glicemia e/ou hemoglobina glicada A1c que compõe o escore PDAY e o espessamento da carótida através da medida do complexo íntima pela ultrassonografia. Adotaram-se dois pontos de corte para avaliação do espessamento, sendo consideradas alteradas aquelas medidas maiores ou iguais ao escore-Z 2+; e maiores ou iguais ao percentil 75. A associação entre o espessamento da carótida e o escore PDAY foi avaliado através do teste do qui-quadrado, regressão logística univariada e multivariada.

**Resultados:** O risco cardiovascular elevado esteve presente em 10,2% dos adolescentes avaliados, o espessamento da carótida em 4,3% pelo escore-Z 2+ e em 25% pelo percentil 75. O espessamento do complexo íntima-média da carótida, pelo escore-Z, associou-se a pressão arterial sistólica elevada ( $p= 0,024$ ), colesterol não-HDL elevado ( $p= 0,039$ ). Na análise multivariada, o escore PDAY de alto risco mostrou-se independentemente associado a presença do espessamento da carótida avaliada pelo escore-Z, com risco quatro vezes maior ( $p=0,010$ ) de apresentar essa condição em relação aos indivíduos com baixo risco PDAY, fato esse não observado quando analisados os fatores de risco isolados.

**Conclusão:** A avaliação do espessamento do complexo íntima-média da carótida pela ultrassonografia utilizando como ponto de corte o escore-Z, apresentou associação com o escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*.

Palavras-chave: aterosclerose, adolescência, artérias carótidas, íntima-média.

## 1. INTRODUÇÃO

A doença cardiovascular (DCV), por ser uma das principais causa de morbimortalidade em nível mundial, está juntamente com o diabetes, o câncer e as doenças respiratórias, no foco da atenção da Organização Mundial de Saúde (OMS), que visa sua redução em 25% até o ano de 2025<sup>1</sup>.

Existem evidências que aterosclerose subclínica tem início na infância e adolescência<sup>2,3</sup>. Estudo multicêntrico, realizado para documentar a história natural da aterosclerose, que avaliou mais de 3000 casos de autópsias em jovens cuja morte ocorreu por causa externa, confirmou a origem da aterosclerose na infância através da presença de estrias

gordurosas e placas fibrosas com rápida progressão durante essa faixa etária<sup>4</sup>. O Escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY), desenvolvido a partir desse estudo, tem a finalidade de estratificar precocemente o risco para doença aterosclerótica em indivíduos jovens (15-34 anos). Esse escore baseia-se no pressuposto de que os fatores de risco para DCV estão associados décadas antes do desfecho cardiovascular com ambas as fases, inicial e avançada, das lesões de aterosclerose na adolescência e em adultos jovens<sup>2,5</sup>.

Alguns trabalhos vêm utilizando a medida do Complexo Íntima-média da Carótida (CIM), avaliada através da ultrassonografia em Modo-B, como marcador independente e precoce de doença aterosclerótica, que permite prever evento cardiovascular futuro em uma população geral<sup>6,7,8</sup>.

Na população jovem, não há consenso de pontos de corte para o CIM que sejam preditores de aterosclerose<sup>9</sup>, sendo trabalhados valores contínuos<sup>6,10,11,12,13</sup> ou considerado o percentil superior a 75 como alterado<sup>14,15</sup>. Alguns estudos mais recentes demonstraram um método diferenciado na avaliação desta medida, através do escore-Z, sendo atribuído o espessamento naqueles com mais de dois desvios-padrão<sup>16</sup>.

A relação entre o escore PDAY e a presença de espessamento da carótida avaliada pelo escore-Z em adolescentes, ainda não foi realizado em estudo prévio. O diagnóstico e a identificação de indivíduos com alto risco de doença aterosclerótica subclínica é de suma importância para que ações possam ser implantadas com vistas a impactar na redução das doenças cardiovasculares.

Baseado no exposto, o estudo teve como objetivo avaliar a presença do espessamento da carótida através de dois pontos de corte: o percentil 75, que já vem sendo utilizado na literatura; e +2 escore-Z, ainda não utilizado para o espessamento nessa faixa etária, além de verificar sua associação com o escore PDAY e seus componentes.

## **2. MÉTODOS**

### **2.1 Amostra**

Estudo transversal realizado nas escolas públicas de ensino médio, entre setembro de 2012 e junho de 2013, no município de Campina Grande, Paraíba, Brasil.

A população-alvo deste estudo foi constituída por 9294 escolares, com idade entre 15 e 19 anos. A amostra representativa da população foi calculada por conglomerado em dois estágios, o primeiro, a escola e o segundo, a turma. Dos 583 contactados foram excluídos

sete: duas por gravidez, quatro por uso de corticóide e um por imobilização do membro inferior. Foram registradas 64 perdas de adolescentes que não conseguiram realizar a ultrassonografia, por recusa do exame, ou que não tinham a avaliação bioquímica completa, perfazendo um total de 512 escolares avaliados.

O estudo foi aprovado no comitê de Ética da Universidade Estadual da Paraíba sob o CAAE 0077.0.133.000-12.

## **2.2 Informações gerais e medidas clínicas**

Os adolescentes responderam, através de entrevista, a um formulário com informações sócio-demográficas e comportamentais. A cor da pele foi autorreferida. O nível econômico foi identificado pelo critério brasileiro de classificação econômica da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP (2010)<sup>17</sup>, que visa categorizar a população em termos de classes econômicas e não sociais. A partir do escore obtido com o somatório dos pontos de cada resposta identificou-se a classe econômica dos escolares de acordo com a renda mensal média familiar, em A, B, C, D e E.

Os dados antropométricos (peso e estatura) 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. Todos os procedimentos seguiram a recomendação da OMS<sup>18</sup>. O índice de massa corpórea (IMC) foi calculado e a classificação do estado nutricional seguiu a recomendação da OMS: baixo peso (Escore-z -3  $\geq$  IMC < Escore-z -2), eutrofia (Escore-z -2  $\geq$  IMC < Escore-z +1), sobrepeso (Escore-z +1  $\geq$  IMC < Escore-z +2), obesidade (Escore-z +2  $\geq$  IMC e < Escore-z +3) e obesidade acentuada (IMC  $\geq$  Escore-z +3). Para os maiores de 18 anos (em kg/m<sup>2</sup>): baixo peso (IMC < 17,5), eutrofia (17,5  $\geq$  IMC < 25,0), sobrepeso ( $\geq$  25,0 e <30), obesidade ( $\geq$  30,0)<sup>18</sup>.

A medida da pressão arterial (PA) foi feita em triplicata com aparelhos semiautomáticos OMRON – HEM 742, validados para a população jovem, respeitando o tempo de repouso para a leitura, utilizando um manguito proporcional à circunferência do braço, e com uma variação máxima aceitável de 4mmHg. A média da medida foi usada para determinar o índice pressórico. Foram seguidas as recomendações da VI Diretriz Brasileira de Hipertensão<sup>19</sup>.

### 2.3 Análise laboratorial

Os parâmetros laboratoriais foram coletados com um jejum prévio de 12 horas, através de punção venosa. Os lipídeos (colesterol total, N-HDLcolesterol e HDLcolesterol) e a glicemia de jejum foram mensurados pelo método de Automação Hitachi 911 (Roche); a hemoglobina glicada A1c por HPLC (cromatografia líquida de alta performance), método “Gold standard”, certificado pelo *National Glycohemoglobin Standardization Program* (NGSP).

### 2.4 Escore PDAY

A estratificação do risco cardiovascular, realizada através do escore PDAY, utilizou o somatório da pontuação a fatores de risco não modificáveis: idade 15-19 anos (0 pontos) e sexo (masculino= 0; feminino= -1); e modificáveis: colesterol n-HDL (<130=0; 130-159=2;160-189=4; 190-219=6;  $\geq 200=8$ ); colesterol HDL (<40=1; 40-59=0;  $\geq 60=-1$ ); tabagismo (sim=1; não=0); pressão arterial (normotenso=0; PA elevada=4), obesidade (homens:  $IMC \leq 30=0$  e  $>30=1$ ; mulheres:  $IMC \leq 30=0$  e  $>30=0$ ); hiperglicemia (glicemia de jejum <126 mg/dL e hemoglobina glicada <6,5%=0; glicemia de jejum  $\geq 126$  mg/dL e hemoglobina glicada  $\geq 6,5%=5$ ), para a determinação do risco<sup>2</sup>. Este foi classificado em baixo risco ( $\leq 0$ ), risco intermediário ( $\geq 1$  e  $\leq 4$ ) e alto risco ( $\geq 5$ ); e as variáveis cardiovasculares analisadas foram aquelas que compuseram o escore PDAY, respeitando os pontos de corte nele estabelecidos.

### 2.5 Espessura do complexo íntima-média da carótida

O exame ultrassonográfico foi realizado com um aparelho portátil (Samsung/Medison, modelo MySonoU5<sup>®</sup>), com transdutor linear de alta definição de 7-12 MHz, em modo-B, de acordo com o preconizado pelo Consenso de Mannheim<sup>20</sup> e pelo Consenso Americano de Ecocardiografia<sup>21</sup>. A aferição foi realizada por um profissional habilitado ao exame ultrassonográfico, não conhecedor dos dados já obtidos até o momento do exame. Um segundo ultrassonografista avaliou 10% da amostra para cálculo coeficiente de correlação inter-observador, obtendo-se o valor de 0,8 (IC 95% 0,651-0,887) ( $p < 0,001$ ).

O examinado permaneceu em posição supina com rotação contralateral do pescoço. Foram obtidas imagens longitudinais da artéria carótida comum, e selecionada a imagem na

qual o padrão de dupla linha esteve mais bem delimitado. A imagem foi capturada dos lados direito e esquerdo do pescoço e avaliada remotamente. Foram realizadas três medidas manuais, a aproximadamente 1cm da bifurcação, e considerado, para o estudo, o maior valor encontrado no indivíduo<sup>9,13</sup>.

Para avaliação da presença de espessamento do complexo íntima-média da carótida, foram utilizados dois métodos: no primeiro a medida complexo íntima-média da carótida foi dividida em quartis de acordo com o sexo, e considerada como alterada os valores maior ou igual ao percentil 75<sup>14,15</sup>; e no segundo, as medidas foram padronizadas através do escore-Z, sendo considerada alterada aqueles acima ou iguais a 2 desvios-padrão do escore-Z<sup>16</sup>. Nos dois métodos foi considerada a especificidade do sexo.

## 2.6 Análise estatística

Foi realizada uma análise descritiva através de medidas de frequência absoluta e relativa para caracterização da população estudada.

O teste do qui-quadrado foi utilizado para avaliar a associação das variáveis sócio-demográficas (idade, cor, classe econômica e escolaridade materna), clínicas (pressão arterial, estado nutricional e IMC), bioquímicas (glicemia de jejum, HbA1c, colesterol HDL e N-HDL), tabagismo, presença do espessamento da carótida e pontuação do escore PDAY com o sexo; e da presença do espessamento da carótida, avaliada pelo escore-Z ou percentil, foi utilizado com o risco cardiovascular avaliado pelo escore PDAY.

A regressão logística foi utilizada apenas para avaliação da presença do espessamento da carótida pelo escore-Z, uma vez que na análise pelo o qui-quadrado esse método de avaliação do CIM apresentou maior número de associações.

Para testar a independência dos fatores associados (cor da pele, PAS e colesterol N-HDL) ao espessamento da carótida avaliado pelo escore-Z (variável dependente) foi realizada a regressão logística univariada e, posteriormente, a múltipla, cujo critério definido para a inclusão das variáveis independentes foi a associação com a variável dependente na análise univariada com um valor de “*p*” igual ou inferior a 0,20. As variáveis foram incluídas na análise de regressão pelo método *enter*, de acordo com o valor decrescente da *Odds Ratio*. Como medida de qualidade de ajuste dos modelos de regressão logística foi utilizado o teste de *Hosmer e Lemeshow*, no qual um  $p \geq 0,5$  indica que o modelo está ajustado.

Os dados foram analisados no SPSS, versão 22.0. Todas as estatísticas foram apresentadas com intervalo de confiança de 95%.

### 3. RESULTADOS

A média de idade dos 512 adolescentes avaliados foi de 16,8 anos ( $\pm 1,03$  anos). Desses, 66,9% eram do sexo feminino, 58,5% tinham cor parda e 95,3% pertenciam a classe C, D e E. Em relação ao estado nutricional e a presença de fatores de risco cardiovascular, 18% tinham sobrepeso ou obesidade. O HDL baixo (40,8%) foi o fator de risco mais prevalente, seguidos pela pressão arterial sistólica elevada (18,2%) e o colesterol não-HDL (16%). (Tabela 1).

A classificação de alto risco cardiovascular pelo escore PDAY esteve presente em 10,4% da população estudada. A presença de espessamento da carótida avaliada pelo percentil 75, apresentou uma maior prevalência (25%) do que quando avaliado pelo escore-Z (4,3%) (Tabela 1).

Ao considerar a distribuição dos fatores pelo sexo, o sexo masculino esteve associado à pressão arterial sistólica elevada ( $p < 0,001$ ), ao colesterol HDL baixo ( $p < 0,001$ ) e ao escore de PDAY de alto risco ( $p < 0,001$ ), e o feminino, ao colesterol N-HDL elevado ( $p = 0,039$ ) (Tabela 1).

O valor de 0,48mm representou o percentil 75, e as medidas acima desse número foram consideradas alteras quando avaliadas pelo percentil 75. Por outro lado, o valor médio do escore-Z foi de 0,45mm e cada desvio-padrão foi 0,043mm. A análise do escore-Z considerou o valor do CIM aumentado quando este ultrapassou 2 escores-Z, ou seja, 0,54mm. Os meninos apresentaram valores de percentil 75 maiores que as meninas, 0,49mm e 0,48mm respectivamente. Da mesma forma ocorreu com o escore-Z, 0,55mm no meninos e 0,53mm nas meninas.

O espessamento da carótida apresentou associação com o maior número dos componentes do PDAY quando avaliado pelo escore-Z. O espessamento do CIM, através do escore-Z, esteve associado à pressão arterial sistólica elevada ( $p = 0,024$ ), colesterol N-HDL elevado ( $p = 0,039$ ) e ao escore PDAY alto risco ( $p = 0,003$ ) (Tabela 2).

A análise espessamento do CIM pelo percentil, demonstrou associação apenas do com o IMC maior que  $30\text{kg/m}^2$  ( $p = 0,005$ ) (Tabela 3).

Na análise de regressão univariada observou-se que os adolescentes classificados através do escore PDAY como alto risco, apresentam uma chance cinco vezes maior de apresentar o espessamento da carótida, avaliado pelo escore-Z, em relação aos indivíduos de baixo risco ( $p = 0,002$ ). Para verificar a associação independente de cada variável com presença ou ausência do espessamento do CIM, foi construído um modelo de regressão

logística multivariado com a inclusão da variável cor da pele, pois a mesma apresentou uma probabilidade de não associação menor ou igual a 20% da regressão univariada ( $p=0,109$ ). Após ajuste no modelo multivariado, o escore PDAY de alto risco, permaneceu como uma variável independente associada ao espessamento da carótida ( $OR= 4,19; p=0,010$ ). (Tabela 4).

O espessamento do CIM, pelo modelo de Escore-Z, apresentou associação, na análise univariada, com a PAS elevada ( $OR:2,72; p=0,029$ ) e N-HDL alto ( $OR:2,58; p=0,046$ ). Na análise multivariada, a PAS elevada e o N-HDL alto não apresentaram significância, não sendo consideradas como variáveis independentes associadas ao espessamento do CIM. O modelo também apresentou bom ajuste pelo teste de Hosmer and Lemeshow ( $p=0,960$ ).

**Tabela 1** – Distribuição das variáveis sociodemográficas, clínicas, antropométricas, bioquímicas, tabagismo e do espessamento do complexo íntima-média da carótida, por sexo, em 512 adolescentes de escolas públicas do município de Campina Grande-PB, 2012-2013.

| Variáveis  |                       | Número<br>Total (%) | Número (%)  |             | p     | Odds<br>Ratio | IC 95%      |
|--|-----------------------|---------------------|-------------|-------------|-------|---------------|-------------|
|  |                       |                     | Masculino   | Feminino    |       |               |             |
| Idade  | 15 – 17,9 anos        | 445 (87,0%)         | 142 (84,0%) | 303 (88,3%) | 0,173 | 1,44          | 0,85 – 2,44 |
|  | 18 – 20 anos          | 67 (13,0%)          | 27 (16,0%)  | 40 (11,7%)  |       |               |             |
| IMC  | ≤ 30kg/m <sup>2</sup> | 498 (97,3%)         | 167 (98,8%) | 331 (96,5%) | 0,159 | 0,33          | 0,07 – 1,49 |
|  | >30kg/m <sup>2</sup>  | 14 (2,7%)           | 2 (1,2%)    | 12 (3,5%)   |       |               |             |
| Tabagismo  | Fumante               | 11 (2,1%)           | 5 (3,0%)    | 6 (1,8%)    | 0,518 | 1,71          | 0,51 – 5,68 |
|  | Não-fumante           | 500 (97,9%)         | 164 (97,0%) | 336 (98,2%) |       |               |             |
| PAS  | Normal                | 419 (81,8%)         | 108 (63,9%) | 311 (90,7%) | 0,000 | 5,49          | 3,39 – 8,88 |
|  | Elevada               | 93 (18,2%)          | 61 (36,1%)  | 32 (9,3%)   |       |               |             |
| PAD  | Normal                | 492 (96,0%)         | 163 (96,4%) | 329 (95,9%) | 0,770 | 0,86          | 0,33 – 2,29 |
|  | Elevada               | 20 (4,0%)           | 6 (3,6%)    | 14 (4,1%)   |       |               |             |
| Glicemia   | < 126mg/dL            | 512 (100%)          | 169 (100%)  | 343 (100%)  | -     | -             | -           |
|  | ≥ 126mg/dL            | 0                   | -           | -           |       |               |             |
| HbA1c  | < 6,5 %               | 512 (100%)          | 169 (100%)  | 343 (100%)  | -     | -             | -           |
|  | ≥ 6,5 %               | 0                   | -           | -           |       |               |             |
| Colesterol<br>HDL                                  | < 40 mg/dL            | 209 (40,8%)         | 98 (58,0%)  | 111 (32,4%) | 0,000 | 2,88          | 1,97 – 4,22 |
|  | ≥ 40mg/dL             | 303 (59,2%)         | 71 (42,0%)  | 232 (67,6%) |       |               |             |
| Colesterol<br>não-HDL                              | < 130 mg/dL           | 430 (84,0%)         | 150 (88,8%) | 280 (81,6%) | 0,039 | 0,56          | 0,32 – 0,98 |
|  | ≥ 130mg/dL            | 82 (16,0%)          | 19 (11,2%)  | 63 (18,4%)  |       |               |             |
| Pontuação<br>PDAY                                  | Baixo risco           | 301 (58,8%)         | 49 (29,0%)  | 252 (73,5%) | 0,000 | -             | -           |
|  | Risco intermediário   | 159 (31,0%)         | 80 (47,3%)  | 79 (23,0%)  |       |               |             |
|  | Alto Risco            | 52 (10,2%)          | 40 (23,7%)  | 12 (3,5%)   |       |               |             |
| CIM da<br>carótida<br>(através do<br>escore-Z)     | Normal                | 490 (95,7%)         | 159 (94,1%) | 331 (96,5%) | 0,204 | 1,73          | 0,73 – 4,10 |
|  | Elevado               | 22 (4,3%)           | 10 (5,9%)   | 12 (3,5%)   |       |               |             |
| CIM da<br>carótida<br>(através do<br>percentil 75) | Normal                | 384 (75,0%)         | 127 (75,1%) | 257 (74,9%) | 0,957 | 0,99          | 0,65 – 1,51 |
|  | Elevado               | 128 (25,0%)         | 42 (24,9%)  | 86 (25,1%)  |       |               |             |

IMC – Índice de Massa Corporal; PAS – Pressão Arterial Sistólica; PAD – Pressão Arterial Diastólica; HbA1c – Hemoglobina glicada; HDL – Lipoproteína de alta densidade; PDAY - *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*; CIM – Complexo Íntima-média da Carótida.

**Tabela 2** – Distribuição das variáveis sócio-demográficas, clínicas, antropométricas, bioquímicas e tabagismo, de acordo com a presença de espessamento do complexo da íntima-média da carótida avaliado através do Escore-Z, em 512 adolescentes de escolas públicas do município de Campina Grande-PB, 2012-2013.

| Variáveis          |                       | CIM por Escore-Z |           | P     | Odds Ratio | IC 95%       |
|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|-------|------------|--------------|
|                    |                       | Normal           | Elevado   |       |            |              |
| Idade              | 15 – 17,9 anos        | 424 (95,3%)      | 21 (4,7%) | 0,338 | 0,31       | 0,04 – 2,31  |
|                    | 18 – 20 anos          | 66 (98,5%)       | 1 (1,5%)  |       |            |              |
| Sexo               | Masculino             | 159 (94,1%)      | 10 (5,9%) | 0,204 | 1,73       | 0,73 - 410   |
|                    | Feminino              | 331 (96,5%)      | 12 (3,5%) |       |            |              |
| Cor                | Branco                | 95 (94,1%)       | 6 (5,9%)  | 0,109 | -          | -            |
|                    | Negro                 | 49 (92,5%)       | 4 (7,5%)  |       |            |              |
|                    | Pardo                 | 285 (97,6%)      | 7 (2,4%)  |       |            |              |
|                    | Amarelo/Indígena      | 49 (92,5%)       | 4 (7,5%)  |       |            |              |
| IMC                | ≤ 30kg/m <sup>2</sup> | 478 (96,0%)      | 20 (4,0%) | 0,117 | 3,98       | 0,83 – 19,00 |
|                    | >30kg/m <sup>2</sup>  | 12 (85,7%)       | 2 (14,3%) |       |            |              |
| Tabagismo          | Fumante               | 11 (100%)        | 0 (0%)    | 1,000 | 1,04       | 1,03 – 1,07  |
|                    | Não-fumante           | 478 (95,6%)      | 22 (4,4%) |       |            |              |
| PAS                | Normal                | 405 (96,7%)      | 14 (3,3%) | 0,024 | 2,72       | 1,11 – 6,69  |
|                    | Alterada              | 85 (91,4%)       | 8 (8,6%)  |       |            |              |
| PAD                | Normal                | 471 (95,7%)      | 21 (4,3%) | 0,592 | 1,18       | 0,15 – 9,24  |
|                    | Alterada              | 19 (95,0%)       | 1 (5,0%)  |       |            |              |
| Glicemia           | < 126mg/dL            | 490 (95,7%)      | 22 (4,3%) | -     | -          | -            |
|                    | ≥ 126mg/dL            | -                | -         |       |            |              |
| HbA1c              | < 6,5 %               | 490 (95,7%)      | 22 (4,3%) | -     | -          | -            |
|                    | ≥ 6,5 %               | -                | -         |       |            |              |
| Colesterol HDL     | < 40 mg/dL            | 197 (94,3%)      | 12 (5,7%) | 0,181 | 1,78       | 0,76 – 4,21  |
|                    | ≥ 40mg/dL             | 293 (96,7%)      | 10 (3,3%) |       |            |              |
| Colesterol não-HDL | < 130 mg/dL           | 415 (96,5%)      | 15 (3,5%) | 0,039 | 2,58       | 1,02 – 6,55  |
|                    | ≥ 130mg/dL            | 75 (91,5%)       | 7 (8,5%)  |       |            |              |
| Pontuação PDAY     | Baixo risco           | 292 (97,0%)      | 9 (3,0%)  | 0,003 | -          | -            |
|                    | Risco intermediário   | 153 (96,2%)      | 6 (3,8%)  |       |            |              |
|                    | Alto risco            | 45 (86,5%)       | 7 (13,5%) |       |            |              |

CIM – Complexo Íntima-média da Carótida; IMC – Índice de Massa Corporal; PAS – Pressão Arterial Sistólica; PAD – Pressão Arterial Diastólica; HbA1c – Hemoglobina glicada; HDL – Lipoproteína de alta densidade; PDAY - *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*.

**Tabela 3** – Distribuição das variáveis sócio-demográficas, clínicas, antropométricas, bioquímicas e tabagismo, de acordo com a presença de espessamento do complexo da íntima-média da carótida avaliado através do percentil 75, em 512 adolescentes de escolas públicas do município de Campina Grande-PB, 2012-2013.

| Variáveis          |                       | CIM por percentil 75 |             | <i>p</i> | Odds Ratio | IC 95%       |
|--------------------|-----------------------|----------------------|-------------|----------|------------|--------------|
|                    |                       | Normal               | Elevado     |          |            |              |
| Idade              | 15 – 17,9 anos        | 336 (75,5%)          | 109 (24,5%) | 0,496    | 1,22       | 0,69 – 2,16  |
|                    | 18 – 20 anos          | 48 (71,6%)           | 19 (28,4%)  |          |            |              |
| Sexo               | Masculino             | 127 (75,1%)          | 42 (24,9%)  | 0,957    | 0,99       | 0,65 – 1,51  |
|                    | Feminino              | 257 (74,9%)          | 86 (25,1%)  |          |            |              |
| IMC                | ≤ 30kg/m <sup>2</sup> | 378 (75,9%)          | 120 (24,1%) | 0,005    | 4,20       | 1,43 – 12,35 |
|                    | >30kg/m <sup>2</sup>  | 6 (42,9%)            | 8 (57,1%)   |          |            |              |
| Tabagismo          | Fumante               | 9 (81,8%)            | 2 (18,2%)   | 0,739    | 0,66       | 0,14 – 3,09  |
|                    | Não-fumante           | 374 (74,8%)          | 126 (25,2%) |          |            |              |
| PAS                | Normal                | 319 (76,1%)          | 100 (23,9%) | 0,209    | 1,37       | 0,84 – 2,26  |
|                    | Alterada              | 65 (69,9%)           | 28 (30,1%)  |          |            |              |
| PAD                | Normal                | 370 (75,2%)          | 122 (24,8%) | 0,598    | 1,30       | 0,49 – 3,46  |
|                    | Alterada              | 14 (70,0%)           | 6 (30,0%)   |          |            |              |
| Glicemia           | < 126mg/dL            | 384 (75,0%)          | 128 (25,0%) | -        | -          | -            |
|                    | ≥ 126mg/dL            | -                    | -           |          |            |              |
| HbA1c              | < 6,5 %               | 384 (75,0%)          | 128 (25,0%) | -        | -          | -            |
|                    | ≥ 6,5 %               | -                    | -           |          |            |              |
| Colesterol HDL     | < 40 mg/dL            | 152 (72,7%)          | 57 (27,3%)  | 0,324    | 1,22       | 0,82 – 1,84  |
|                    | ≥ 40mg/dL             | 232 (76,6%)          | 71 (23,4%)  |          |            |              |
| Colesterol não-HDL | < 130 mg/dL           | 322 (74,9%)          | 108 (25,1%) | 0,889    | 0,96       | 0,55 – 1,67  |
|                    | ≥ 130mg/dL            | 62 (75,6%)           | 20 (24,4%)  |          |            |              |
| Pontuação PDAY     | Baixo risco           | 229 (76,1%)          | 72 (23,9%)  | 0,723    | -          | -            |
|                    | Risco intermediário   | 118 (74,2%)          | 41 (25,8%)  |          |            |              |
|                    | Alto risco            | 37 (71,2%)           | 15 (28,8%)  |          |            |              |

CIM – Complexo Íntima-média da Carótida; IMC – Índice de Massa Corporal; PAS – Pressão Arterial Sistólica; PAD – Pressão Arterial Diastólica; HbA1c – Hemoglobina glicada; HDL – Lipoproteína de alta densidade; PDAY - *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*.

**Tabela 4** – Modelo de regressão univariada e multivariada para escore PDAY com o espessamento do complexo íntima-média da carótida avaliada pelo escore-Z.

| <b>Univariada</b>                   |                                   |         |       |      |         |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---------|-------|------|---------|
| Espessamento do CIM                 |                                   | $\beta$ | SE    | OR   | P-value |
| PDAY                                | Baixo Risco x Risco intermediário | 0,241   | 0,536 | 1,27 | 0,653   |
|                                     | Baixo risco x Alto risco          | 1,619   | 0,529 | 5,05 | 0,002   |
| Cor                                 | Branco x negro                    | -0,257  | 0,669 | 0,77 | 0,701   |
|                                     | Branco x pardo                    | 0,944   | 0,569 | 2,57 | 0,097   |
|                                     | Branco x amarelo e indígena       | -0,257  | 0,669 | 0,77 | 0,701   |
| <b>Multivariada</b>                 |                                   |         |       |      |         |
| Espessamento do CIM                 |                                   | $\beta$ | SE    | OR   | P-value |
| PDAY                                | Baixo Risco x Risco intermediário | 0,187   | 0,540 | 1,20 | 0,730   |
|                                     | Baixo Risco x Alto risco          | 1,432   | 0,559 | 4,19 | 0,010   |
| Cor                                 | Branco x negro                    | 0,245   | 0,677 | 1,27 | 0,718   |
|                                     | Branco x pardo                    | -0,967  | 0,574 | 0,38 | 0,092   |
|                                     | Branco x amarelo e indígena       | 0,142   | 0,681 | 1,15 | 0,835   |
| Hosmer and Lemeshow Test $p= 0,989$ |                                   |         |       |      |         |

CIM – Complexo Íntima-média da Carótida; PAS – Pressão Arterial Sistólica; HDL – Lipoproteína de alta densidade; IMC – Índice de Massa Corporal.

$\beta$  – coeficiente de regressão

SE – erro padrão

OR – Odds Ratio

**Tabela 5** – Modelo de regressão univariada e multivariada para a associação entre os componentes do escore PDAY e o espessamento do complexo íntima-média da carótida avaliada pelo escore-Z e multivariada.

| <b>Univariada</b>                   |                           |         |       |      |         |
|-------------------------------------|---------------------------|---------|-------|------|---------|
| Espessamento do CIM                 |                           | $\beta$ | SE    | OR   | P-value |
| PAS                                 |                           | 1,002   | 0,459 | 2,72 | 0,029   |
| Não-HDL                             |                           | 0,949   | 0,475 | 2,58 | 0,046   |
| Cor                                 | Branco x Negro            | 0,257   | 0,669 | 1,29 | 0,701   |
|                                     | Branco x Pardo            | -0,944  | 0,569 | 0,39 | 0,097   |
|                                     | Branco x Amarelo/Indígena | 0,257   | 0,669 | 1,29 | 0,701   |
| IMC > 30                            |                           | 1,382   | 0,797 | 3,98 | 0,083   |
| HDL                                 |                           | 0,579   | 0,438 | 1,78 | 0,186   |
| Sexo                                |                           | 0,551   | 0,439 | 1,73 | 0,209   |
| <b>Multivariada</b>                 |                           |         |       |      |         |
| Espessamento do CIM                 |                           | $\beta$ | SE    | OR   | P-value |
| PAS                                 |                           | 0,744   | 0,494 | 2,10 | 0,132   |
| Não-HDL                             |                           | 0,704   | 0,523 | 2,02 | 0,178   |
| Cor                                 | Branco x Negro            | 0,225   | 0,676 | 1,25 | 0,739   |
|                                     | Branco x Pardo            | -0,980  | 0,573 | 0,37 | 0,087   |
|                                     | Branco x Amarelo/Indígena | 0,128   | 0,682 | 1,14 | 0,851   |
| Hosmer and Lemeshow Test $p= 0,960$ |                           |         |       |      |         |

CIM – Complexo Íntima-média da Carótida; PAS – Pressão Arterial Sistólica; HDL – Lipoproteína de alta densidade; IMC – Índice de Massa Corporal.

$\beta$  – coeficiente de regressão

SE – erro padrão

OR – Odds Ratio

#### 4. DISCUSSÃO

Diante do impacto das doenças cardiovasculares na saúde pública de países desenvolvidos e em desenvolvimento, os pesquisadores buscam o conhecimento sobre o comportamento dessa doença em idades cada vez mais precoces. As medidas ultrassonográficas realizadas em jovens são essenciais para a avaliação clínica do indivíduo, no que diz respeito a presença ou ausência de doença aterosclerótica insidiosa. Porém, ainda não existe um consenso sobre o ponto de corte da medida do CIM, nos adolescentes, para se considerar a presença ou a ausência da doença aterosclerótica.

Esse fato motivou a realização desta pesquisa, pois ao utilizarmos os pontos de corte da população adulta para a medida do CIM da carótida, todos os adolescentes seriam classificados como “normais” do ponto de vista de ausência de espessamento do CIM. A interpretação dessas medidas neste grupo etário, representa um desafio para determinar aqueles que estão dentro do intervalo esperado<sup>22</sup>.

Foram avaliados adolescentes da rede pública de ensino de uma cidade do interior da região nordeste do Brasil, sendo representada predominantemente pela classe econômica C, D e E. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>23</sup>, a classe D e E teriam uma renda média domiciliar per capita de R\$ 616,19, e a renda média domiciliar per capita do brasileiro não ultrapassa R\$ 1.500,00 (Classe C)<sup>24</sup>.

Essa fração da população, na maioria das vezes, não têm acesso a um plano de saúde privado, sendo prioritariamente usuários do sistema único de saúde, serviço público de saúde.

É importante destacar que a prevalência de sobrepeso/obesidade foi menor do que a encontrada na Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2008-2009 que foi de 25%<sup>25</sup>. Essa diferença pode ser atribuída ao tipo da população avaliada, uma vez que a amostragem da POF é realizada a partir de visitas domiciliares em todos os estados brasileiros, envolvendo todas as camadas sociais.

Os fatores de risco mais frequentes foram o colesterol HDL, seguidos do colesterol N-HDL e a pressão arterial sistólica elevada, que diferiram entre os sexos: a PAS elevada, critério que mais pontua no escore, e o colesterol HDL baixo estiveram associados ao sexo masculino, e o colesterol N-HDL, ao feminino.

O colesterol HDL baixo no sexo masculino, também foi observado no estudo Caserta<sup>14</sup>, que avaliou 843 adolescentes, de 11 a 13 anos, da região Sul da Itália. Verçozza et al, em 2009, em estudo com 93 crianças assintomáticas, de 4 a 14 anos, não demonstrou diferença nos valores de colesterol, entre os sexos<sup>26</sup>.

A pressão arterial sistólica elevada esteve presente em aproximadamente 18% dos adolescentes, sendo significativamente maior nos meninos. Essa prevalência foi maior do que brasileira, estimada em 1 a 13% na população infanto-juvenil<sup>27</sup>. Grandes estudos envolvendo faixas etárias semelhantes, encontraram percentuais de PAS elevada semelhantes aos da população brasileira: *The Muscatine Study*, 12,7%; *The Bogalusa Heart Study*, 10,8% e o *The Cardiovascular Risk in Young Finns Study*, 11,3%, mas não revelaram a diferenciação pelo sexo<sup>28</sup>. O estudo de Caserta, 2010, demonstra uma maior prevalência de PAS elevada nos meninos, em população semelhante<sup>10</sup>. O achado de hipertensão deve ser observado com atenção, pois ela é um dos principais fatores para o desenvolvimento da aterosclerose, uma vez que contribui para a disfunção endotelial<sup>29,30</sup>.

O sexo masculino também esteve associado ao maior risco cardiovascular pelo escore PDAY, mas não houve diferença entre os sexos em relação ao espessamento da carótida. O estudo de McMahan et al, em 2006<sup>3</sup>, ao utilizar a amostra do PDAY e associá-la

a doença aterosclerótica precoce e avançada, descreve que, da mesma forma, houve uma maior pontuação do escore nos meninos. Porém, contrário a esta pesquisa, ele confirma através do histopatológico a presença de lesões mais avançadas nos meninos, quando comparado às meninas. Esse fato pode ser explicado pela maior pontuação no escore atribuída ao sexo masculino. O escore PDAY de alto risco em homens também foi verificado no estudo de McMahan et al, que calculou o escore PDAY em 1279 jovens com idade entre 12 e 24 anos<sup>3</sup>.

A avaliação do espessamento da carótida em adolescentes foi realizada através de dois métodos, o percentil e o escore-Z. O teste com cada um dos métodos foi necessário pela ausência, na literatura, de consenso de quais valores são considerados normais nessa faixa etária e quais os pontos de corte para o CIM que são preditores de aterosclerose, embora haja evidências de que existe correlação entre as medidas elevadas de CIM em jovens com fatores de risco cardiovasculares, quando comparados aqueles sem os fatores de risco<sup>2,8,9,10,13,26,31,32,33,34</sup>.

A prevalência de espessamento do CIM quando o percentil é maior que 75, é de 25% dos adolescentes, enquanto que no escore-Z, essa prevalência é de 4,3%. Embora seja possível encontrar prevalência elevada de fatores de risco cardiovasculares na população geral, considerar a doença aterosclerótica em 25% de uma população assintomática, pode ser interpretada como superestimada, quando comparada ao estudo que avaliou essa prevalência em faixa etária semelhante<sup>35</sup>.

Além disso, quando utilizado o parâmetro do escore-Z para avaliação do espessamento do CIM, verificou-se associação dessa condição com maior quantidade de fatores de risco cardiovascular. A presença de espessamento da carótida esteve associado ao risco cardiovascular elevado, pressão arterial sistólica aumentada e colesterol não-HDL elevado, quando avaliado através do escore-Z.

As informações supracitadas demonstram que, o escore-Z configura o melhor método de categorização do espessamento do CIM da carótida na população jovem, cuja interpretação da medida do CIM é dificultada. A abordagem de interpretação através do escore-Z tem sido bastante atrativo na cardiologia pediátrica e está sendo cada vez mais utilizada, por permitir a padronização de uma medida em população específica<sup>22</sup>. Portanto, ao estudar uma população assintomática, na qual se procuram dados que alertem para um possível risco cardiovascular, a associação encontrada entre o escore e o espessamento quando utilizado o escore-Z, traduz-se em um dado importante que demonstra uma maior

relação com os fatores de risco cardiovasculares. Além disso, dados de estudo recente, após um seguimento de 15 anos, propõe a adição da medida do CIM da carótida como um aumento na predição dos escores de risco tradicionais<sup>36</sup>.

Utilizando método semelhante, Engelen, em 2013, coletou dados de 24 centros de estudos, de 14 países, que possuíam pesquisas avaliando a medida do complexo íntima-média da carótida. A interpretação da medida foi através do escore-Z, sendo atribuído o espessamento naqueles com mais de dois desvios-padrão. A amostra de 24871 indivíduos, com idade variável de 15-101 anos dentre homens e mulheres, foi estratificada em grupos de acordo com a presença dos fatores de risco cardiovascular e saudáveis. Na subpopulação do estudo sem doença cardiovascular, o espessamento esteve independentemente associado a pressão arterial sistólica elevada, colesterol total e HDL, diabetes, tabagismo e IMC<sup>16</sup>.

Quando avaliado pelo percentil 75, o espessamento do CIM associou-se apenas ao IMC acima de 30. O estudo de Aguilar-Shea et al<sup>15</sup>, que utilizou o mesmo percentil, descreveu associação do espessamento com a idade e PAS elevada, em 320 participantes, jovens e adultos, com ou sem fatores de risco conhecido. A divergência de resultado pode ser atribuída a diferença de idade entre a população estudada. O IMC apresentou associação no estudo de Elkiran et al, que envolveu 104 adolescentes entre 11 e 16 anos, e encontraram a associação não só com o IMC, mas também com outros fatores, tais como, pressão arterial diastólica e circunferência abdominal<sup>10</sup>. Porém a análise da carótida não foi feita pelo percentil, mas avaliada continuamente, o que pode ter interferido na diferença entre os resultados.

Stabouli et al em 2012, também demonstraram que adolescentes obesos apresentavam médias do CIM da carótida maiores que os não-obesos<sup>37</sup>, e de maneira semelhante, também relaciona a pressão arterial sistólica e diastólica ao espessamento.

Diferentemente ao método de análise neste estudo, outras pesquisas com adolescentes avaliaram a medida do CIM como uma variável contínua<sup>6,10,11,12,13</sup>, ou ainda, foram considerados os percentis superiores a 90<sup>15</sup> como alterados.

Os fatores de risco estudados nas pesquisas que avaliaram a medida do CIM como uma variável contínua, diferem entre os estudos, bem como seus resultados são divergentes. Morrison et al, em um estudo transversal avaliando 148 crianças de 5 a 16 anos, encontraram associação do CIM com idade e história familiar de doença cardiovascular prematura. Descreve ainda, a ausência de associação com a obesidade e sobrepeso<sup>13</sup>. Por outro lado, Paul

et al, verificaram que a PAS elevada, idade, colesterol total, HDL, tabagismo, além do sexo masculino, estavam independentemente associados ao CIM, em um estudo que envolveu 1080 indivíduos com idade entre 24 e 43 anos<sup>11</sup>. Elkiran et al, associaram o CIM ao IMC, PAD elevada, percentual de gordura, glicemia e níveis de proteína C reativa elevados<sup>10</sup>. O estudo de McMahan, que avaliou o espessamento do CIM através do percentil acima de 90, concluiu que os fatores de risco presentes no escore PDAY estavam associados ao espessamento do CIM<sup>2</sup>. Estes estudos analisaram o efeito de múltiplos fatores de risco comparando com o valor médio do CIM. A falta de padronização na obtenção da variável CIM da carótida, dificulta a comparação entre os resultados dos estudos, podendo interferir em suas respectivas interpretações<sup>21</sup>.

Estudos prévios já se propuseram a construir gráficos de distribuição normal das medidas do CIM de acordo com a idade e sexo. Em 2005, Jourdan et al<sup>38</sup>, calcularam valores médios, percentis e desvios-padrão de CMI em 247 adolescentes caucasianos, alemães e poloneses, na faixa etária entre 10 e 20 anos, demonstrando que a medida aumenta proporcionalmente com a idade, porém não conseguiram determinar o ponto de corte de cada idade. Em 2009, Bohm et al<sup>39</sup>, avaliaram 267 crianças e adolescentes escolares, de 6 a 17 anos, calculando os respectivos percentis por idade e sexo, porém, a amostra pouco representativa dificulta extrapolar o uso dos percentis encontrados.

Em relação ao segmento anatômico avaliado no exame ultrassonográfico deste estudo, a escolha da artéria carótida comum foi feita por ser por ser mais superficial e pela maior facilidade técnica de obtenção da imagem<sup>21</sup>, corroborando com a interpretação de Elkiran<sup>10</sup> em 2013. Outras pesquisas utilizam a carótida interna (ACI)<sup>40</sup> ou a análise de mais de um segmento arterial<sup>3,11,41</sup>.

Da mesma maneira, foi utilizado o valor máximo, por interpretar que aquele ponto de maior valor, consiste no segmento de maior representatividade da doença aterosclerótica subclínica, e possui relação mais consistente com os fatores de risco cardiovasculares do que a medida média. Além disso, algumas pesquisas apontam que o valor máximo tem maior relação com o risco cardiovascular<sup>9,13</sup>.

Para determinação da independência dos fatores de risco cardiovascular na determinação do espessamento da carótida foi realizada a regressão univariada seguida da multivariada. A presença de risco elevado pelo escore PDAY mostrou ser um fator independente para a presença do espessamento do CIM da carótida, com risco 4,2 vezes maior de apresentar essa condição em relação aos que têm baixo risco. Esse fato não foi observado

em relação aos fatores de risco isolados com a PAS elevada e o colesterol N-HDL, que na regressão univariada apresentaram-se associados a presença de espessamento com risco de 2,7 e 2,6, respectivamente, mas quando avaliados na multivariada não demonstraram a significância, não se configurando como fatores independentes para a presença dessa condição.

Diversos estudos avaliaram o espessamento do CIM com outros fatores de risco cardiovascular em população jovem<sup>6,7,8,9,10,11,12,13,15,42,43,44</sup>, e demonstraram que o aumento do número de fatores de risco ou a persistência deles, estiveram associados ao espessamento do CIM. Apesar disso, nenhum trabalho avaliou a relação entre o escore PDAY e o espessamento do CIM, embora alguns tenham avaliado o escore PDAY com outros métodos de avaliação de doença aterosclerótica como, análise histológica da parede arterial<sup>2,45,46</sup> *post-mortem*, ou a análise da parede arterial por métodos de imagem, como a tomografia computadorizada<sup>47</sup>.

A regressão multivariada dos componentes do PDAY associados ao espessamento do CIM (PAS e colesterol N-HDL) demonstrou que, isoladamente, ambos não representam variáveis independentes associadas ao espessamento da carótida. Esse fato reforça a importância do escore em prever o risco cardiovascular, uma vez que, há uma interrelação entre as variáveis na determinação do risco. Diferentemente na população adulta, em que os fatores de risco estão independentemente associados ao evento cardiovascular<sup>48</sup>.

Contrapondo-se aos dados encontrados nos adolescentes desta pesquisa, Engelen em 2013, avaliando a carótida de jovens, adultos e idosos, também pelo escore-Z, revelou que as variáveis pressão arterial sistólica, o tabagismo, a diabetes, o colesterol total, HDL-colesterol e o índice de massa corpórea estiveram independentemente associados ao espessamento da carótida<sup>16</sup>, semelhante à população adulta<sup>48</sup>.

Por ser um estudo com delineamento transversal, não se pôde avaliar a causalidade entre os fatores de risco cardiovascular e o espessamento da carótida, porém essa pesquisa deu importantes contribuições, uma vez que, coloca em discussão um novo ponto de corte para avaliação de doença aterosclerótica na adolescência, bem como sua associação com o escore PDAY e não com os componentes isolados, fortalecendo a hipótese do sinergismo de alguns fatores de risco cardiovascular no desenvolvimento da doença aterosclerótica.

É importante a realização de novos estudos com delineamento longitudinal que adotem esse critério de ponto de corte para o diagnóstico do espessamento da carótida para o melhor entendimento da evolução da doença aterosclerótica em adolescentes bem como da influência dos fatores de risco modificáveis, uma vez que são sujeitos a intervenções.

## DECLARAÇÃO

Os autores não declaram conflito de interesse.

## FONTE DE FINANCIAMENTO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq / Edital Universal 14/2012, sob o número de processo 481724/2012-5.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos aos médicos Dr. Jânio Cipriano Rolim e Dr. Robson de Miranda pelas valiosas discussões.

## REFERÊNCIAS

1. Beaglehole R, Bonita R, Horton R, Ezzati M, Bhala N, Amuyunzu-Minamongo M, et al. Measuring Progress on NCDs – One goal and five targets. *Lancet*. 2012; 380(9850):1283-5.
2. McMahan CA, Gidding SS, Viikari JSA, 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.
3. McMahan CA, Gidding SS, Malcom GT, Tracy RE, Strong JP, McGill HC, et al. Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth Risk Scores Are Associated With Early and Advanced Atherosclerosis. *Pediatrics* 2006; 118(4):1447-55.
4. Hong YM. Atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Korean Circ J*. 2010 Jan;40(1):1-9.
5. McGill HC Jr, McMahan CA, Gidding SS. Preventing heart disease in the 21st century: implications of the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) study. *Circulation*. 2008 Mar 4;117(9):1216-27.
6. Fitch KV, Stavrou E, Looby SE, Hemphill L, Jaff MR, Grinspoon SK. Associations of cardiovascular risk factors with two surrogate markers of subclinical atherosclerosis: Endothelial function and carotid intima media thickness. *Atherosclerosis*. 2011; 217(2): 437-40.
7. Berni A, Giuliani A, Tartaglia F, Tromba L, Sgueglia M, Blasi S, et al. Effect of vascular risk factors on increase in carotid and femoral intima-media thickness. Identification of a risk scale. *Atherosclerosis*. 2011; 216(1): 109-14.
8. Mittelman SD, Gilsanz P, Mo AO, Wood J, Dorey F, Gilsanz V. Adiposity Predicts Carotid Intima-Media Thickness in Healthy Children and Adolescents. *J Pediatr*. 2010; 156 (4):592-597.

9. Reinehr T, Wunsch R. Intima media thickness-related risk factors in childhood obesity. *Int J Pediatr Obes.* 2011;6(1) 1:46-52.
10. Elkiran O, Yilmaz E, Koc M, Kamanli A, Ustandag B, Ilhan N. The association between intima media thickness, central obesity and diastolic blood pressure in obese and overweight children: A cross-sectional school-based study. *Int J Cardiol.* 2013;165(3):528-32.
11. Paul TK, Chen W, Srinivasan SR, He J, Bereson GS. Contrast of the impact of multiple cardiovascular risk factors on the femoral and carotid intima-media thickness in asymptomatic young adults: the Bogalusa Heart Study. *Atherosclerosis.* 2011;216(2):359-64.
12. Jounala M, Viikari JSA, Kahonen M, Taittonen L, Laitinen T, Hutri-Kahonen N, et al. Life-time risk factors and progression of carotid atherosclerosis in Young adults: the Cardiovascular Risk in Young Finns study. *Eur Heart J.* 2010; 31(14): 1745-1751.
13. Morrison KM, Dyal L, Conner W, Helden E, Newkirk L, Yusuf S et. al. Cardiovascular risk factors and non-invasive assessment of subclinical atherosclerosis in youth. *Atherosclerosis.* 2010; 208(2): 501-5.
14. Caserta AC, Pendino GM, Alicante S, Amante A, Amato F, Fiorillo M, et al. Body mass index, cardiovascular risk factors, and carotid intima-media thickness in a pediatric population in southern Italy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2010; 51(2):216-20.
15. Aguilar-Shea AL, Gallardo-Mayo C, Garrido-Elustondo S, Calvo-Manuel E, Zamorano-Gómez JL. Carotid intima-media thickness as a screening tool in cardiovascular primary prevention. *Eur J Clin Invest.* 2011; 41(5):521-6.
16. Engelen L, Ferreira I, Stehouwer CD, Boutouyrie P, Laurent S; et al. Reference intervals for common carotid intima-media thickness measured with echotracking: relation with risk factors. *European Heart Journal* 2013; 34:2368-2380.
17. ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – 2012. Dados com base no Levantamento Sócio Econômico 2010 – IBOPE. Disponível em [www.abep.org](http://www.abep.org) - [abep@abep.org](mailto:abep@abep.org). Acessado em março 2012.
18. WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 1995;854:1-452.
19. VI Diretrizes Brasileira de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol* 2010;95 (1supl.1):1-51.
20. Touboul PJ, Hennerici MG, Meairs S, Adams H, Amarencu P, Bornstein N, et al. Mannheim carotid intima-media thickness and plaque consensus (2004-2006-2011). An update on behalf of the advisory board of the 3rd, 4th and 5th watching the risk symposia, at the 13th, 15th and 20th European Stroke Conferences, Mannheim, Germany, 2004, Brussels, Belgium, 2006, and Hamburg, Germany, 2011. *Cerebrovasc Dis.* 2012;34(4):290-6
21. Stein JH, Korcarz CE, Hurst RT, Lonn E, Kendall CB, Mohler ER, et al. Use of carotid ultrasound to identify subclinical vascular disease and evaluate cardiovascular disease risk:

aconsensus statement from the American Society of Echocardiography Carotid Intima-Media Thickness Task Force. Endorsed by the Society for Vascular Medicine. *J Am Soc Echocardiogr.* 2008;21(2):93-111

22. Henry Chubb and John M Simpson. The use of Z-scores in paediatric cardiology. *Ann Pediatr Cardiol.* 2012 Jul-Dec; 5(2): 179–184.

23. IBGE – Renda média domiciliar per capita segundo Unidade de Federação 2010. Página visitada em setembro de 2014.

24. Ministério da Saúde. DATASUS – Informações em Saúde. Disponível em [tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/censo/cnv/rendapb.def](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/censo/cnv/rendapb.def). Acessado em setembro de 2014.

25. Ministério da Saúde. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008\\_2009\\_encaa/pof\\_20082009\\_encaa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/pof_20082009_encaa.pdf), acessado em agosto 2014.

26. Verçozza AM, Baldisserotto M, de Los Santos CA, Poli-de-Figueiredo CE, d'Avila DO. Cardiovascular risk factors and carotid intima media thickness in asymptomatic children. *Pediatr Cardiol* 2009; 30: 1055-1060.

27. Sociedade Brasileira de Hipertensão. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2007;89(3):24-79.

28. Juhola J, Magnussen CG, Berenson GS, Venn A, Burns TL, Sabin MA, Srinivasan SR, Daniels SR, Davis PH, Chen W, Kähönen M, Taittonen L, Urbina E, Viikari JS, Dwyer T, Raitakari OT, Juonala M. Combined effects of child and adult elevated blood pressure on subclinical atherosclerosis: the International Childhood Cardiovascular Cohort Consortium. *Circulation.* 2013 Jul 16;128(3):217-24.

29. Gil TY, Sung CY, Shim SS, Hong YM. Intima-media thickness and pulse wave velocity in hypertensive adolescents. *J Korean Med Sci.* 2008 Feb;23(1):35-40.

30. Beauloye V, Zech F, Tran HT, Clapuyt P, Maes M, Brichard SM. Determinants of early atherosclerosis in obese children and adolescents. *J Clin Endocrinol Metab.* 2007 Aug;92(8):3025-32.

31. Geetha R. Lifetime cardiovascular risk of childhood obesity. *Am J Clin Nutr.* 2010; 91(suppl): 1514S-9S.

32. Pizzi J, Silva LR, Moser D, Leite N. Relationship between subclinical atherosclerosis, blood pressure, and lipid profile in obese children and adolescents: a systematic review. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2013; 57(1):1-6.

33. Barra S, Gaeta G, Cuomo S, Guarini P, Foglia MC, Capozzi G, et al. Early increase of carotid intima-media thickness in children with parental history of premature myocardial infarction. *Heart* 2009; 95(8):642-5.

34. Juonala M, Saarikoski LA, Viikari JS, Oikonen M, Lehtimäki T, Lyytikäinen LP, et al. A longitudinal analysis on associations of adiponectin levels with metabolic syndrome and carotid intima-media thickness. *The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. Atherosclerosis* 2011; 217 (1): 234-9.
35. McMahan CA, Gidding SS, Fayad ZA, Zieske AW, Malcom GT, Tracy RE, et al. Risk scores predict atherosclerotic lesions in young people. *Arch Intern Med.* 2005; 165:883–890.
36. Eleid MF, Lester SJ, Wiedenbeck TL, Patel SD, Appleton CP, Nelson MR, et al. Carotid ultrasound identifies high risk subclinical atherosclerosis in adults with low Framingham riskscores. *J Am Soc Echocardiogr.* 2010 Aug;23(8):802-8.
37. Stabouli S, Kotsis V, Karagianni C, Zakopoulos N, Konstantopoulos A. Blood pressure and carotid artery intima-media thickness in children and adolescents: the role of obesity. *Hellenic J Cardiol.* 2012 Jan-Feb;53(1):41-7.
38. Jourdan C, Wuhl E, Litwin M, Fahr K, Trelewicz J, Jobs K, et al. Normative values for intima-media thickness and distensibility of large arteries in healthy adolescents. *J Hypertens.* 2005;23(9):1707-15.
39. Böhm B, Hartmann K, Buck M, Oberhoffer R. Sex differences of carotid intima-media thickness in healthy children and adolescents. *Atherosclerosis* 2009; 206(2):458-463.
40. Adolphe AB, Huang MS, Cook LS. Carotid intima-media Thickness Determined Vascular Age and the Framingham Risk Score. *Crit Pathw Cardiol.* 2011; 10(4): 173-9.
41. D'agostino RB, Vasan RS, Pencina MJ, et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation* 2008;117(6):743-53.
42. Kokkinen BMJ, Kahonen M, Viikari JSA, Taittonen L, Laitinen T, Ronnema T, et al. Conventional cardiovascular risk factors and metabolic syndrome in predicting carotid intima-media thickness progression in young adults: the cardiovascular risk in young Finns study. *Circulation.* 2009;120(3):229-36.
43. Lorenz MW, Schaefer C, Steinmetz H, Sitzer M. Is carotid intima media thickness useful for individual prediction of cardiovascular risk? Ten-year results from the Carotid Atherosclerosis Progression Study (CAPS). *European heart journal.* 2010; 31 (16): 2041-8.
44. Kablak-Ziembicka A, Przewlocki T, Pieniazek P, Musialek P, Sokolowski A, Drwila R, et al. The role of carotid intima-media thickness assessment in cardiovascular risk evaluation in patients with polyvascular atherosclerosis. *Atherosclerosis.* 2010 ;209(1):125-30.
45. Homma S, Troxclair DA, Zieske AW, Malcom GT, Strong JP; Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth Research Group. Histological changes and risk factor associations in type 2 atherosclerotic lesions (fatty streaks) in young adults. *Atherosclerosis.* 2011 Nov;219(1):184-90.
46. Malcom GT, McMahan CA, McGill HC Jr, Herderick EE, Tracy RE, Troxclair DA, Strong JP; Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Research

Group. Associations of arterial tissue lipids with coronary heart disease risk factors in young people. *Atherosclerosis*. 2009 Apr;203(2):515-21

47. Gidding SS, McMahan CA, McGill HC, Colangelo LA, Schreiner PJ, Williams OD, Liu K. Prediction of coronary artery calcium in young adults using the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) risk score: the CARDIA study. *Arch Intern Med*. 2006 Nov 27;166(21):2341-7.

48. I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*. 2013 Dec;101(6 Suppl 2):1-63.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo das doenças cardiovasculares e seus métodos de prevenção constitui um grande desafio para medicina moderna. Por tratar-se de um grupo de doenças de alta morbimortalidade, encontrar um mecanismo de interromper a história natural da doença representa um grande avanço na qualidade de vida da população. A diversidade de estudos nesse segmento corrobora com esse fato. Porém, na perspectiva epidemiológica, métodos de prevenção secundária e terciária além de mais dispendiosos, não trazem tamanho benefício ao indivíduo quando comparados a prevenção primária.

A medida do complexo íntima-média da carótida é uma importante método de rastreamento dos primeiros sinais de doença aterosclerótica, e revela-se como uma grande ferramenta para a medicina preventiva. Trata-se de um exame pouco dispendioso, quando comparado aos demais exames de imagem, com excelente acessibilidade aos indivíduos, e que permite prevenir, diagnosticar, tratar e acompanhar os primeiros sinais da doença. A pesquisa apresenta como principal contribuição, demonstrar que a ultrassonografia das carótidas com a medida do CIM, deve ser implementada na rotina clínica de prevenção cardiovascular em adolescentes, sendo adicionada nos critérios de estratificação de risco cardiovascular, e que o melhor método de análise é através do escore-Z.

Além disso, o escore PDAY demonstra ser um método de estratificação prático e bom indicador de aterosclerose precoce, ao associar com o espessamento da carótida. Esse fato nos incentiva a estimular o uso do escore na população jovem, de modo semelhante emprego de outros escores consagrados na população adulta.

Espera-se que a avaliação do espessamento pelo escore-Z também deve ser investido em pesquisas futuras, que possam corroborar com a pesquisa, bem como a aplicação do escore PDAY no Brasil.

Diante disso, a população jovem emerge como foco de interesse nas pesquisas, pois poderá elucidar os fatores intrínsecos e extrínsecos envolvidos no desenvolvimento da aterosclerose e posterior doença cardiovascular. Estudar adolescentes pode representar um grande passo no enfrentamento de tais doenças, pois esse conhecimento permitirá um novo arranjo nas políticas de saúde pública voltadas para a prevenção precoce e o incentivo a um novo conceito de estilo de vida.

Nesse contexto, diante de um país que passa por uma transição demográfica, todos esse esforços resultarão em menor gasto público e privado com saúde, e melhor qualidade de vida para a uma população em franco envelhecimento.

## REFERÊNCIAS

1. I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular. Arq Bras Cardiol. 2013 Dec;101(6 Suppl 2):1-63.
2. Buttlar D. Un targets top killers. Nature. 2011;477:260-1.
3. Beaglehole R, Bonita R. Global public health: a scorecard. Lancet. 2008;372(9654):1988-96.
4. DATASUS, disponível em [www.tabnet.datasus.gov.br](http://www.tabnet.datasus.gov.br). Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), acessado em agosto de 2014.
5. Beaglehole R, Bonita R, Horton R, Ezzati M, Bhala N, Amuyunzu-Minamongo M, et al. Measuring Progress on NCDs – One goal and five targets. Lancet. 2012; 380(9850):1283-5.
6. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. Arq Bras Cardiol. 2013 Oct;101(4 Suppl 1):1-20.
7. Raghuvver G. Lifetime cardiovascular risk of childhood obesity. Am J Clin Nutr. 2010 May;91(5):1514S-1519S.
8. Romanzini M, Reichert FF, Lopes Ada S, Petroski EL, de Farias Júnior JC. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em adolescentes. Cad Saude Publica. 2008 Nov;24(11):2573-81.
9. Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE), 2012. Disponível em [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pense/2012/pense\\_2012.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pense/2012/pense_2012.pdf), acessado em junho de 2013.
10. Currie, C. et al. (Ed.) Social determinants of health and well-being among Young people: Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) study: internacional report from the 2009/2010 survey. Copenhagen: World Health Organization \_WHO; Endinburg: University of Endinburg, Child and Adolescent Health Research Unit – CAHRU, 2012. 252p. (Health policy for children and adolescents, n.6). Disponível em: [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0003/163857/Social-determinants-of-health-and-well-being-among-young-people.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0003/163857/Social-determinants-of-health-and-well-being-among-young-people.pdf). Acesso em maio 2013.
11. Ministério da Saúde. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008\\_2009\\_encaa/pof\\_20082009\\_encaa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/pof_20082009_encaa.pdf), acessado em agosto 2014.
12. Agenda Nacional de Prioridades em Pesquisa de Saúde, Ministério da Saúde, 2008.
13. Mitchell RN, Schoen, FJ. Blood Vessels. In: Cotran RS, Kumar V, Collins T, editors. Pathologic basis of disease. 8<sup>th</sup> ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2010.
14. Gomes et al. Obesidade e Doença Arterial Coronariana: Papel da Inflamação Vascular. Arq Bras Cardiol 2010; 94(2) : 273-279.

15. Santos MG e cols. Fatores de risco no desenvolvimento da aterosclerose na infância e adolescência. *Arq. Bras. Cardiol.* 2008;90(4): 301-308.
16. Borges RBK. IgA autoantibody to beta2-glycoprotein I and metabolic syndrome[dissertação na internet]. Porto Alegre; 2009 [capturado em 2009 Out 15]. Disponível [http://tede.pucrs.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=222](http://tede.pucrs.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=222)
17. Hong YM. Atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Korean Circ J.* 2010 Jan;40(1):1-9.
18. 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):473-479.
19. Kablak-Ziembicka A, Przewłocki T, Stępień E, Pieniążek P, Rzeźnik D, Sliwiak D, et al. Relationship between carotid intima-media thickness, cytokines, atherosclerosis extent and a two-year cardiovascular risk in patients with arteriosclerosis. *Kardiologia Pol.* 2011;69(10):1024-31.
20. McGill HC Jr, McMahan CA, Gidding SS. Preventing heart disease in the 21st century: implications of the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) study. *Circulation.* 2008 Mar 4;117(9):1216-27.
21. Paul TK, Chen W, Srinivasan SR, He J, Berenson GS. Contrast of the impact of multiple cardiovascular risk factors on the femoral and carotid intima-media thickness in asymptomatic young adults: the Bogalusa Heart Study. *Atherosclerosis.* 2011;216(2):359-64.
22. Raitakari OT, Rönkä T, Järvisalo MJ, Kaitosaari T, Volanen I, Kallio K, et al. Endothelial function in healthy 11 year old children after dietary intervention with onset in infancy: the Special Turku Coronary Risk Factor Intervention Project for children (STRIP). *Circulation* 2005;112(24):3786-94.
23. Lauer RM, Connor WE, Leaverton PE, Reiter MA, Clarke WR. Coronary heart disease risk factors in school children: The Muscatine study. *J Pediatr.* 1975; 86(5):697-706.
24. Berenson GS, Foster TA, Frank GC, Frerichs RR, Srinivasan SR, Voors AW, et al. Cardiovascular disease risk factor variables at the preschool age. The Bogalusa heart study. *Circulation* 1978;57(3):603-12.
25. Akerblom HK, Viikari J, Uhari M, Räsänen L, Byckling T, Louhivuori K, et al. Atherosclerosis precursors in Finnish children and adolescents. General description of the cross-sectional study of 1980, and an account of the children's and families' state of health. *Acta Paediatr Scand Suppl.* 1985;318:49-63.
26. Friedman GD, Cutter GR, Donahue RP, Hughes GH, Hulley SB, Jacobs DR Jr, et al. CARDIA: study design, recruitment, and some characteristics of the examined subjects. *J Clin Epidemiol.* 1988; 41:1105-1116.
27. Juonala, M. Cardiovascular risk factors and their associations with markers of subclinical atherosclerosis in young adults. Turku, 2005.

28. Kablak-Ziembicka A, Przewlocki T, Pieniazek P, Musialek P, Sokolowski A, Drwila R, et al. The role of carotid intima-media thickness assessment in cardiovascular risk evaluation in patients with polyvascular atherosclerosis. *Atherosclerosis*. 2010 ;209(1):125-30.
29. McMahan CA, Gidding SS, Fayad ZA, Zieske AW, Malcom GT, Tracy RE, et al. Risk scores predict atherosclerotic lesions in young people. *Arch Intern Med*. 2005; 165:883–890.
30. Adolphe AB, Huang, MS, Cook LS. Carotid intima-media Thickness Determined Vascular Age and the Framingham Risk Score. *Crit Pathw Cardiol*. 2011; 10(4): 173-9.
31. Raghuv eer G. Lifetime cardiovascular risk of childhood obesity. *Am J Clin Nutr*. 2010; (5):1514S-1519S.
32. Strufaldi MWL, Silva EMK, Puccini RF. Sobrepeso e obesidade em escolares pré-púberes: associação com baixo peso ao nascer e antecedentes familiares para doença cardiovascular. Embu região metropolitana de São Paulo, 2006. *Ciênc. Saúde Coletiva*. 2011; 16 (11):4465-4472.
33. Lorenz MW, Schaefer C, Steinmetz H, Sitzer M. Is carotid intima media thickness useful for individual prediction of cardiovascular risk? Ten-year results from the Carotid Atherosclerosis Progression Study (CAPS). *European heart journal*. 2010; 31 (16): 2041-8.
34. Eleid MF, Lester SJ, Wiedenbeck TL, Patel SD, Appleton CP, Nelson MR, et al. Carotid Ultrasound Identifies High Risk Subclinical Atherosclerosis in Adult with Low Framingham Risk Scores. *J Am Soc Echocardiogr*. 2010; 23(8):802-8.
35. Pizzi J, Silva LR, Moser D, Leite N. Relationship between subclinical atherosclerosis, blood pressure, and lipid profile in obese children and adolescents: a systematic review. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2013; 57(1):1-6.
36. Molinari F, Zeng G, Suri JS. A state of the art review on intima-media thickness (IMT) measurement and wall segmentation techniques for carotid ultrasound. *Computer Methods and Programs in Biomed*. 2010; 100(3): 201-21.
37. Pignoli P, Tremoli E, Poli A, Oreste P, Paoletti R. Intimal plus medial thickness of the arterial wall: a direct measurement with ultrasound imaging. *Circulation*. 1986;74(6): 1399-406.
38. Haimovici H, et al. *Vascular Surgery principles and techniques*. Blackwell Science 1996; 127-157.
39. Chang HS, Kim HC, Ahn SV, Hur NW, Suh I. Impact of multiple cardiovascular risk factors on the carotid intima-media thickness in young adults: the Kangwha Study. *Journal of preventive medicine and public health*. *J Prev Med Public Health*. 2007;40(5):411-7.
40. Dawson JD, Sonka M, Blecha MB, Lin W, Davis PH. Risk factors associated with aortic and carotid intimal-media thickness in adolescents and young adults: the Muscatine Offspring Study. *J Am Coll Cardiol* 2009; 53(24): 2273-9.

41. Caserta AC, Pendino GM, Alicante S, Amante A, Amato F, Fiorillo M, et al. Body mass index, cardiovascular risk factors, and carotid intima-media thickness in a pediatric population in southern Italy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2010; 51(2):216-20.
42. Jounala M, Viikari JSA, Kahonen M, Taittonen L, Laitinen T, Hutri-Kahonen N, et al. Life-time risk factors and progression of carotid atherosclerosis in Young adults: the Cardiovascular Risk in Young Finns study. *Eur Heart J.* 2010; 31(14): 1745-1751.
43. Morrison KM, Dyal L, Conner W, Helden E, Newkirk L, Yusuf S et. al. Cardiovascular risk factors and non-invasive assessment of subclinical atherosclerosis in youth. *Atherosclerosis.* 2010; 208(2): 501-5.
44. Kokkisen BMJ, Kahonen M, Viikari JSA, Taittonen L, Laitinen T, Ronnema T, et al. Conventional cardiovascular risk factors and metabolic syndrome in predicting carotid intima-media thickness progression in young adults: the cardiovascular risk in young finns study. *Circulation.* 2009;120(3):229-36.
45. Berni A, Giuliani A, Tartaglia F, Tromba L, Sgueglia M, Blasi S, et al. Effect of vascular risk factors on increase in carotid and femoral intima-media thickness. Identification of a risk scale. *Atherosclerosis.* 2011; 216(1): 109-14.
46. Stein JH, Korcarz CE, Hurst RT, Lonn E, Kendall CB, Mohler ER, et al. Use of carotid ultrasound to identify subclinical vascular disease and evaluate cardiovascular disease risk: a consensus statement from the American Society of Echocardiography Carotid Intima-Media Thickness Task Force. Endorsed by the Society for Vascular Medicine. *J Am Soc Echocardiogr.* 2008;21(2):93-111
47. Fitch KV, Stavrou E, Looby SE, Hemphill L, Jaff MR, Grinspoon SK. Associations of cardiovascular risk factors with two surrogate markers of subclinical atherosclerosis: Endothelial function and carotid intima media thickness. *Atherosclerosis.* 2011; 217(2): 437-40.
48. Mittelman SD, Gilsanz P, Mo AO, Wood J, Dorey F, Gilsanz V. Adiposity Predicts Carotid Intima-Media Thickness in Healthy Children and Adolescents. *J Pediatr.* 2010; 156(4):592-597.
49. Reinehr T, Wunsch R. Intima media thickness-related risk factors in childhood obesity. *Int J Pediatr Obes.* 2011;6(1) 1:46-52.
50. Peters SA, Ruijter HM, Palmer MK, Grobbee DE, Crouse JR 3rd, O'Leary DH et al. Manual or semi-automated edge detection of the maximal far wall common carotid intima – media thickness : a direct comparison. *J Intern Med.* 2012; 271(3):247-56.
51. Wyman RA, Gimelli G, McBride PE, Korcarz CE, Stein JH. Does detection of carotid plaque affect physician behavior or motivate patients? *Am Heart J* 2007; 154(6): 1072-7.
52. Bovet P, Perret F, Cornuz J, Quilindo J, Paccaud F. Improved smoking cessation in smokers given ultrasound photographs of their own atherosclerotic plaques. *Prev Med* 2002; 34(2): 215-20.

53. Murie-Fernandez M, Irimia P, Toledo E, Martínez-Vila E, Buil-Cosiales P, Serrano-Martínez M, et al. Carotid intima-media thickness changes with Mediterranean diet: a randomized trial (PREDIMED-Navarra). *Atherosclerosis* 2011; 219(1): 158-62.
54. Aguilar-Shea AL, Gallardo-Mayo C, Garrido-Elustondo S, Calvo-Manuel E, Zamorano-Gómez JL. Carotid intima-media thickness as a screening tool in cardiovascular primary prevention. *Eur J Clin Invest*. 2011; 41(5):521-6.
55. Jourdan C, Wuhl E, Litwin M, Fahr K, Trelewicz J, Jobs K, et al. Normative values for intima-media thickness and distensibility of large arteries in healthy adolescents. *J Hypertens*. 2005;23(9):1707-15.
56. Bohm B, Hartmann K, Buck M, Oberhoffer R. Sex differences of carotid intima-media thickness in healthy children and adolescents. *Atherosclerosis* 2009; 206(2):458-463.
57. McMahan CA, Gidding SS, Viikari JSA, 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.
58. Elkiran O, Yilmaz E, Koc M, Kamanli A, Ustandag B, Ilhan N. The association between intima media thickness, central obesity and diastolic blood pressure in obese and overweight children: A cross-sectional school-based study. *Int J Cardiol*. 2013;165(3):528-32.
59. Verçoza AM, Baldisserotto M, de Los Santos CA, Poli-de-Figueiredo CE, d'Avila DO. Cardiovascular risk factors and carotid intima media thickness in asymptomatic children. *Pediatr Cardiol* 2009; 30: 1055-1060.
60. Barra S, Gaeta G, Cuomo S, Guarini P, Foglia MC, Capozzi G, et al. Early increase of carotid intima-media thickness in children with parental history of premature myocardial infarction. *Heart* 2009; 95(8):642-5.
61. Juonala M, Saarikoski LA, Viikari JS, Oikonen M, Lehtimäki T, Lyytikäinen LP, et al. A longitudinal analysis on associations of adiponectin levels with metabolic syndrome and carotid intima-media thickness. The Cardiovascular Risk in Youn Finns Study. *Atherosclerosis* 2011; 217 (1): 234-9.
62. Reinehr T, Wunsch R, Putter C, Scherag A. Relationship between carotid intima-media thickness and metabolic síndrome in adolescents. *The Journal of Pediatrics* 2013; 163(2):327-332.
63. Henry Chubb and John M Simpson. The use of Z-scores in paediatric cardiology. *Ann Pediatr Cardiol*. 2012 Jul-Dec; 5(2): 179–184.
64. Engelen L, Ferreira I, Stehouwer CD, Boutouyrie P, Laurent S; et al. Reference intervals for common carotid intima-media thickness measured with echotracking: relation with risk factors. *European Heart Journal* 2013; 34:2368-2380.
65. Youn YJ, Lee NS, Kim JY, Lee JW, Sung JK, Ahn SG, et al. Normative Values and Correlates of Mean Common Carotid Intima-Media Thickness in the Korean Rural Middle-

aged Population: The Atherosclerosis Risk of Rural Areas in Korea General Population (ARIRANG) Study. *J Korean Med Sci* 2011; 26(3):365-371.

66. D'agostino RB, Vasan RS, Pencina MJ, et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation* 2008;117(6):743-53.

67. McMahan CA, Gidding SS, Malcom GT, Tracy RE, Strong JP, McGill HC, et al. Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth Risk Scores Are Associated With Early and Advanced Atherosclerosis. *Pediatrics* 2006; 118(4):1447-55.

68. Lee HW, Truong ST, Wong ND. Evidence of lung function for stratification of cardiovascular disease risk. *Korean Circ J*. 2011;41(4):171-4.

69. 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 and Pract*. 2012; 6(2):162-168.

70. ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – 2012. Dados com base no Levantamento Sócio Econômico 2010 – IBOPE. Disponível em [www.abep.org](http://www.abep.org) - [abep@abep.org](mailto:abep@abep.org). Acessado em março 2012.

71. BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009: despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro, 2010. Acesso em 30 de agosto de 2012. Disponível em [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008\\_2009/POFpublicacao.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009/POFpublicacao.pdf).

72. Giuliano ICB, Caramelli B, Pellanda L, Duncan B, Mattos S, Fonseca FAH, et al. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. *Arq. Bras. Cardiol* [online] 2005; 85 (6): 3-36.

73. WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 1995;854:1-452.

74. VI Diretrizes Brasileira de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol* 2010;95 (1supl.1):1-51.

75. 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 Mar;33(3):562-8.

76. Touboul PJ, Hennerici MG, Meairs S, Adams H, Amarenco P, Bornstein N, et al. Mannheim carotid intima-media thickness and plaque consensus (2004-2006-2011). An update on behalf of the advisory board of the 3rd, 4th and 5th watching the risk symposia, at the 13th, 15th and 20th European Stroke Conferences, Mannheim, Germany, 2004, Brussels, Belgium, 2006, and Hamburg, Germany, 2011. *Cerebrovasc Dis*. 2012;34(4):290-6

77. USDHHS – UNITED STATES DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health

Statistics. Skinfold and Other Measures in National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2006.

## APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido maiores de 18 anos

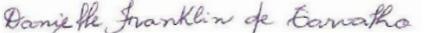
Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, \_\_\_\_\_, em pleno exercício dos meus direitos me disponho a participar da Pesquisa **“Doença aterosclerótica subclínica em adolescentes escolares: relação com o escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*, Proteína 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) 3315-3312** com **Dra. Carla Campos Muniz Medeiros e Dra. Danielle Franklin de Carvalho**.
8. Ao final da pesquisa, 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

## APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido menores de 18 anos

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”**.

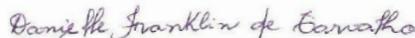
Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

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.

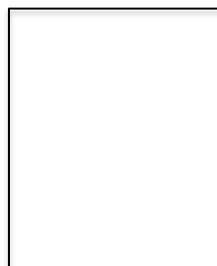


Profª. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros



Profª. Dra. Danielle Franklin de Carvalho

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



Assinatura datiloscópica  
do responsável

## APÊNDICE C – Formulário de coleta de dados

### FORMULÁRIO DE ENTREVISTA

|         |  |               |  |          |
|---------|--|---------------|--|----------|
| ESCOLA  |  |               |  |          |
| TURMA   |  | TURNO         |  | Nº QUEST |
| DENTREV |  | ENTREVISTADOR |  |          |

### 1. DADOS PESSOAIS DO ADOLESCENTE

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

### 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 (TV)  | 0                                     | 1 | 2 | 3 | 4      |
| Rádio (RADIO)  | 0                                     | 1 | 2 | 3 | 4      |
| Banheiro (BANHO)   | 0                                     | 4 | 5 | 6 | 7      |
| Automóvel (CARRO)  | 0                                     | 4 | 7 | 9 | 9      |
| Empregada Mensalista (EMPREGA)   | 0                                     | 3 | 4 | 4 | 4      |
| Máquina de Lavar (MAQLAVAR)  | 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      |

#### GRAU DE INSTRUÇÃO DO CHEFE DA FAMÍLIA

| Nomenclatura Antiga            | Nomenclatura Atual   | Pts. |
|--------------------------------|--|------|
| 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</b> (Não preencher na hora da entrevista)              |  |        |                 |
| <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>                       | (Não preencher na hora da entrevista) |
| <b>3.2 (PNASC) 0. ( ) Baixo peso 1. ( ) Adequado 2. ( ) Macrossômico</b> |                                       |

### 4. HÁBITOS

#### 4.1 Tabagismo

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

0. ( ) fumante:  $\geq 1$  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:  $\geq 10$  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 <b>(REFRI)</b>   | 0                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | (0) $\geq 5$ | (1) < 5 |
| 4.3.1.2 Frequência de consumo de biscoitos ou bolachas doces <b>(BISCDOCE)</b>   | 0                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | (0) $\geq 5$ | (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) $\geq 5$ | (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) $\geq 5$ | (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) $\geq 5$ | (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) $\geq 5$ | (1) < 5 |
| 4.3.2 Alimentação Saudável   | Frequência de dias |   |   |   |   |   |   |   |              |         |

|  |   |   |   |   |   |   |   |   |         |         |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|---------|
| 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 |

| <b>5. ESTILO DE VIDA / SEDENTARISMO</b>   |                                       |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <b>5.1 ATIVIDADE FÍSICA</b>   |                                       |   |   |   |   |   |   |   |  |
| <b>AÇÕES</b>  | <b>Dias e Tempo (CIRCULE a opção)</b> |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Nos últimos 7 dias, em quantos dias você FOI a pé ou de bicicleta para escola? (considerar o tempo de caminhada até o ônibus) ( <b>IRPEBIC</b> )  | 0                                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |  |
| Tempo gasto no percurso (em minutos) ( <b>TPOIRESC</b> ):   | _____ minutos por dia.                |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Nos últimos 7 dias, em quantos dias você FOI a pé ou de bicicleta para o trabalho? (considerar o tempo de caminhada até o ônibus) ( <b>IRPTBIC</b> )  | 0                                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |  |
| Tempo gasto no percurso (em minutos) ( <b>TPOIRTRAB</b> ):  | _____ minutos por dia.                |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Nos últimos 7 dias, em quantos dias você VOLTOU a pé ou de bicicleta da escola? ( <b>VOLTAPBIC</b> )  | 0                                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |  |
| Tempo gasto no percurso (em minutos) ( <b>TPOVOLTA</b> ):   | _____ minutos por dia.                |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Nos últimos 7 dias, em quantos dias você VOLTOU a pé ou de bicicleta do trabalho? ( <b>VOLTAPTIC</b> )  | 0                                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |  |
| Tempo gasto no percurso (em minutos) ( <b>TPOVOLTATRAB</b> ):   | _____ minutos por dia.                |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 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 por dia.                |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 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 |  |
| Qual a atividade? ( <b>QUALATIV</b> )   | _____                                 |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Onde é praticada? ( <b>ONDPRAT</b> )  | _____                                 |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Tempo médio em minutos de cada prática ( <b>TPOAFCOM</b> ):   | _____ minutos por dia.                |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 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 |  |
| Qual a atividade? ( <b>QUALATIV2</b> )  | _____                                 |   |   |   |   |   |   |   |  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| Onde é praticada? (ONDPAT2)  |  | _____   |  |
| Tempo médio em minutos de cada prática (TPOAFSEM):                               |  | _____ minutos por dia.  |  |
| <b>CODIFICAÇÃO</b> (Não preencher na hora da entrevista)                         |  |   |  |
| Total em minutos: _____ (TOTAFIS)  |  | 5.1 Classificação: _____ (CLASAFIS)                           |  |
| 0. ( ) Inativo<br><i>0 minutos</i>   | 1. ( ) Insuficientemente ativo I<br><i>1 a 149 minutos</i> | 2. ( ) Insuficientemente ativo II<br><i>150 a 299 minutos</i> | 3. ( ) Ativo<br><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? (HRTV)       |  | 0. ( ) Não assisto 1. _____ Minutos 9. ( ) NS/NR              |  |
| Em um dia de semana comum, quantos horas por dia você joga videogame? (HRGAMES)  |  | 0. ( ) Não assisto 1. _____ Minutos 9. ( ) NS/NR              |  |
| Em um dia de semana comum, quantos horas por dia você fica no computador? (HRPC) |  | 0. ( ) Não assisto 1. _____ Minutos 9. ( ) NS/NR              |  |
| <b>CODIFICAÇÃO</b> (Não preencher na hora da entrevista)                         |  |   |  |
| Total em horas: _____ (HRSEDENT)   |  | 5.2 Classificação: _____ (CLASEDENT)                          |  |
| 0. ( ) Sedentário <i>2 horas ou mais</i>   |  | 1. ( ) Não sedentário <i>&lt; 2 horas</i>                     |  |

| <b>6. ANTECEDENTES FAMILIARES</b>               |                                    |  |  |
|---|------------------------------------|--|--|
| 6.1 Obesidade (AFOBESID)                        | 0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR | 1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a                     |  |
| 6.2 Diabetes (AFDM)                             | 0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR | 1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a                     |  |
| Caso sim, qual a idade do diagnóstico? (IDAFDM) |                                    | _____ anos   |  |
| 6.3 IAM (AFIAM)                                 | 0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR | 1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a 4. ( ) Avós         |  |
| Qual a idade? (IDAFIAM)                         |                                    | _____ anos   |  |
| 6.4 Morte súbita (AFMSUB)                       | 0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR | 1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a 4. ( ) Avós         |  |
| Qual a idade? (IDAFMSUB)                        |                                    | _____ anos   |  |
| 6.5 AVC (AFAVC)                                 | 0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR | 1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a 4. ( ) Avós         |  |
| Qual a idade? (IDAFAVC)                         |                                    | _____ anos   |  |
| 6.6 HAS (AFHAS)                                 | 0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR | 1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a<br><b>(QMAFHAS)</b> |  |
| 6.7 Hipercolesterolemia (AFCOL)                 | 0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR | 1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a<br><b>(QMAFCOL)</b> |  |
| 6.8 Hipertrigliceridemia (AFTG)                 | 0. ( ) Sim 1. ( ) Não 9. ( ) NS/NR | 1. ( ) Mãe 2. ( ) Pai 3. ( ) Irmão/a<br><b>(QMAFTG)</b>  |  |

| <b>7. PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA</b> |                              |         |                       |
|--|------------------------------|---------|-----------------------|
| (PAS1):  | (PAD1):                      | (PAS2): | (PAD2):               |
| (PAS3):  | (PAD3):                      |         |                       |
| 7.9 Média PAS: (MEDPAS)                          | 7.10 Média PAD: (MEDPAD)     | FC 1:   | FC 2:                 |
| 7.11 Percentil PAS: (PERCPAS)                    | 7.12 Percentil PAD: (PERPAD) | FC 3:   | 7.13 Média FC (MEDFC) |
| Membro aferido: ( ) Direito ( ) Esquerdo         |                              |         |                       |

| 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</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 <6,5%  | 0    |
| <b>HDL (mg/dL)</b> |      | Glicemia de jejum ≥ 126mg/dL ou Glicohemoglobina ≥ 6,5% | 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: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**ANEXO****a. Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa**

**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

**Titulo: 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  
PROREITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

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