



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

Relação da Síndrome Metabólica com Marcadores de Risco
Cardiovascular em Adolescentes: escore *Pathobiological
Determinants of Atherosclerosis in Youth* e Proteína C-Reativa
Ultrassensível

Emília Sampaio Rocha

CAMPINA GRANDE - PB

2017

Relação da Síndrome Metabólica com Marcadores de Risco
Cardiovascular em Adolescentes: Escore *Pathobiological
Determinants of Atherosclerosis in Youth* e Proteína C-Reativa
Ultrassensível

Emília Sampaio Rocha

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

Orientadora: Prof^a. Dra. Danielle Franklin de
Carvalho.

CAMPINA GRANDE - PB

2017

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.

R672r Rocha, Emília Sampaio.

Relação da síndrome metabólica com marcadores de risco cardiovascular em adolescentes [manuscrito] / Emília Sampaio Rocha. - 2017.

73 p.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2017.

"Orientação: Profa. Dra. Danielle Franklin de Carvalho., Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa".

1. Obesidade. 2. Doenças cardiovasculares. 3. Adolescentes. I. Título.

21. ed. CDD 616.398

EMÍLIA SAMPAIO ROCHA

Relação da Síndrome Metabólica com Marcadores de Risco Cardiovascular em Adolescentes:
Escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* e Proteína C-Reativa
Ultrasensível.

Dissertação apresentada à Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, em cumprimento dos requisitos necessários para qualificação ao título de Mestre em Saúde Pública, Área de Concentração Saúde Pública.

Aprovado em: 13/06/2017

Banca Examinadora



Prof^ª. Dra. Danielle Franklin de Carvalho
(Orientadora/UEPB)



Prof^ª. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros
(Examinadora interna/UEPB)



Prof. Dr. Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna
(Examinador externo/UFPB)

Aos meus pais, que em todos os períodos da minha vida sempre estiveram presentes, me guiando no caminho da educação e mostrando-me que com carinho, paciência, compreensão e muito trabalho podemos superar adversidades e alcançar qualquer objetivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por absolutamente tudo que Ele me proporcionou e proporciona nessa vida.

Com grande admiração agradeço à professora Danielle Franklin, pela orientação, compreensão, conselhos sempre úteis e precisos com que, sabiamente, conduziu este trabalho.

Aos professores pela dedicação, compromisso e conhecimentos que me transmitiram ao longo desses anos, e por saber que poderei contar com eles em qualquer momento de dúvida. Em especial à professora Carla Muniz, que com sua sabedoria e sutileza junto a Danielle nos tornam alunos dedicados à pesquisa.

Aos professores Elvira Maria Guerra Shinohara, Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna e Ricardo Alves de Olinda, pela disponibilidade e contribuição indispensável à construção desse trabalho, com esclarecimentos edificantes.

A todos os integrantes do Núcleo de Estudos em Pesquisas Epidemiológicas (NEPE).

Às crianças e adolescentes participantes deste estudo, que confiaram em nosso trabalho.

As queridas amigas, Zelma Martins e Samara Melo, pelo apoio e incentivo desde a seleção do mestrado até a conclusão deste.

A todos os meus amigos que estiveram comigo durante este processo.

A todos os colegas de turma do Mestrado de Saúde Pública.

Ao ISEA e as diretoras Marta Albuquerque e Ilka Liêta Nunes Marques, por serem tão compreensivas com os meus horários.

As minhas amigas de trabalho, Ana Luiza Oliveira, Anna Karenina Tomaz e Pollyanna Lacerda, por tornarem o trabalho diário um aprendizado constante com uma equipe coesa.

A minha avó Laura (in memoriam), que tenho certeza que me acompanhou, de onde esteja, nessa caminhada, com suas preces e carinho.

A minha irmã Marília Sampaio Rocha e ao meu cunhado João Paulo Campos de Souza, por estarem sempre ao meu lado, incentivando, orientando e me servindo de exemplos.

A minha mãe, Rosa Amélia, fonte inesgotável de ensinamentos, de caráter, de lutas, de conquistas, de amor e caridade para com todos.

Ao meu pai, José Marcos, incentivador, cuidador, exemplo de disposição e de homem.

Ao meu sobrinho, Vinícius, por ser a alegria e o refúgio constante nos meus dias.

À minha família, que sempre me dirigiu palavras de confiança e orgulho.

Ao meu namorado, pelo incentivo, companheirismo, paciência, compreensão e apoio a mim dedicados.

À nossa colega de mestrado, Taise Ribeiro Morais (in memoriam), que permitiu estarmos em sua presença durante este percurso, que prematuramente partiu nos deixando uma tristeza profunda e o sentimento de impotência perante a vida.

A todos, o meu melhor agradecimento!

“Se Deus, nos seus designios, vos fez nascer num meio onde pudestes desenvolver a vossa inteligência, foi por querer que a usásseis em benefício de todos”.

Allan Kardec

RESUMO

Introdução: a concomitância de distúrbios metabólicos e hemodinâmicos, como hiperglicemia, hipertensão arterial sistêmica (HAS), obesidade abdominal e dislipidemia, compõe a chamada síndrome metabólica (SM). Em crianças e adolescentes, a SM é um tema controverso e ainda inconclusivo, não sendo necessariamente resultado inevitável de uma sociedade moderna, mas um mal que pode ser prevenido. Neste sentido, é essencial o estudo dos fatores de risco cardiometabólicos, para que possam ser modificados, evitando o desenvolvimento de doenças futuras. **Objetivo:** realizar uma descrição da amostra estudada, segundo o sexo, com relação às características sociodemográficas, antropométricas, clínicas e bioquímicas; além de verificar a relação existente entre a síndrome metabólica e os marcadores de risco cardiovascular em adolescentes através do escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* e da proteína C-reativa ultrasensível e identificar, dentre os dois marcadores, aquele que melhor prediz a síndrome metabólica. **Métodos:** estudo transversal, realizado com 554 adolescentes (15-19 anos) de escolas públicas do ensino médio do município de Campina Grande, Paraíba. A coleta de dados foi de setembro de 2012 a junho de 2013, a partir da aplicação de formulário para obtenção dos dados sociodemográficos e de estilo de vida (tabagismo); antropometria (peso, estatura e circunferência abdominal); aferição da pressão arterial; coleta sanguínea (glicemia de jejum, hemoglobina glicada HBA1c, colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol, não HDL-colesterol e triglicerídeos). Os dados foram duplamente digitados e submetidos à validação no subprograma *Validate* do Epi Info 5.4.3. As análises foram realizadas no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 22) e os testes de sensibilidade (S); especificidade (E); acurácia (A); valores preditivos positivo e negativo (VPP) (VPN); e razões de verossimilhança positiva e negativa (RV+) (RV-) foram calculados. **Resultados:** a idade média foi de 16,8 ($\pm 1,0$) anos, com maior percentual do sexo feminino (66,4%). Verificou-se baixo índice de tabagistas (2,0%). Ser do sexo masculino mostrou risco para alterações da pressão arterial (PA), do HDL-c e de desenvolver síndrome metabólica. Constatou-se relação estatisticamente significativa $p < (0,01)$ em PA com IC95% [2,379-4,169], HDL-c [2,013-4,169], PDAY [5,122-11,337] e SM [1,536-11,271]. Registrou-se associação do risco cardiovascular com a SM, tanto pelo escore PDAY quanto pela PCR-u, sendo que o primeiro apresentou melhor sensibilidade, especificidade, valor preditivo negativo e acurácia para identificação da SM. **Conclusão:** Síndrome metabólica e risco cardiovascular estão associados e o PDAY mostrou ser melhor biomarcador da síndrome metabólica do que a proteína C-reativa ultrasensível.

Palavras-chave: Síndrome x metabólica. Obesidade. Doenças Cardiovasculares. Adolescentes.

ABSTRACT

Introduction: the concurrence of metabolic and hemodynamic disorders such as hyperglycemia, hypertension, abdominal obesity and dyslipidemia, makes up the so-called metabolic syndrome (MS). In children and adolescents, MS is a controversial and yet inconclusive issue, not necessarily an inevitable result of a modern society, but an ill that can be prevented. In this sense, it is essential to the study of cardiometabolic risk factors, so they can be modified, preventing the development of future disease. **Objective:** To carry out a description of the sample, according to sex, with respect to sociodemographic, anthropometric, clinical and biochemical characteristics; and to identify the relationship between metabolic syndrome and cardiovascular risk markers in adolescents through the score *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* and C-reactive ultrasensitive protein and identify those two markers, that best predicts the metabolic syndrome. **Methods:** Transversal study, carried out with 554 adolescents (15-19 years) of public high schools in the city of Campina Grande, Paraíba. Data collection was from September 2012 to June 2013, from the application of a form to obtain socio-demographic and lifestyle data (smoking); Anthropometry (weight, height and waist circumference); Blood pressure measurement; Blood glucose (fasting glycemia, glycated hemoglobin HBA1c, total cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, non-HDL-cholesterol, and triglycerides). Data were double entered and submitted for validation *Validate* subprogram Epi Info 5.4.3. The analyzes were performed using the *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS, version 22) and sensitivity tests (S); Specificity (E); Accuracy (A); Positive and negative predictive values (NPV); And positive and negative likelihood ratios (RV +) (RV-) were calculated. **Results:** The mean age was 16.8 (\pm 1.0) years, with a higher percentage of females (66.4%). We obtained a low rate of smokers (2.0%). Being male showed a risk for alterations of blood pressure, HDL-c and to develop metabolic syndrome. A statistically significant correlation was found for $p < (0.01)$ in blood pressure with 95% CI [2,379-4,169], HDL-c [2,013-4,169], PDAY [5,122-11,337] and SM [1,536-11,271]. There was a significant association between cardiovascular risk and MS, both by the PDAY score as well as by u-PCR, where the first presented better sensitivity, specificity, negative predictive value and accuracy for SM identification. **Conclusion:** Metabolic syndrome and Cardiovascular risk are associated and PDAY has been shown to be a better biomarker of the metabolic syndrome than the ultra-sensitive C-reactive protein.

Keywords: metabolic syndrome x. Obesity. Cardiovascular Diseases. Adolescents.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ABEP** – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
- ADA** – *American Diabetes Association*
- AVC** – Acidente Vascular Cerebral
- CA** – Circunferência Abdominal
- CC** – Circunferência de Cintura
- CNPq** – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- CT** – Colesterol Total
- DCCT** - *Diabetes Control and Complications Trial*
- DCNT** – Doença Crônica Não Transmissível
- DCV** – Doença Cardiovascular
- DM** – Diabetes *Mellitus*
- ERICA** – Estudo dos Riscos Cardiovasculares em Adolescentes
- GJ** – Glicemia de Jejum
- HA** – Hipertensão Arterial
- HAS** – Hipertensão Arterial Sistêmica
- HbA1c** – Hemoglobina Glicosilada Fração A1c
- HDL** – *High Density Lipoprotein* (Lipoproteína de Alta Densidade)
- HVE** – Hipertrofia Ventricular Esquerda
- IAM** – Infarto Agudo do Miocárdio
- IBGE** – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IMC** – Índice de Massa Corporal
- LDL** – *Low Density Lipoprotein* (Lipoproteína de Baixa Densidade)
- NCEP ATP III** - *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III*
- NEPE** - Núcleo de Estudos em Pesquisas Epidemiológicas
- NGSP** - *National Glycohemoglobin Standardization Program*
- NHANES** - *National Health and Nutrition Examination Survey*
- OMS** – Organização Mundial da Saúde
- PA** – Pressão Arterial
- PCR** – Proteína C-Reativa
- PCR-u** – Proteína C-Reativa ultrasensível
- PDAY** – *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (Determinantes

Patobiológicos da Aterosclerose em Jovens)

PeNSE – Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar

SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes

SM – Síndrome Metabólica

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TG – Triglicerídeos

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Valores de glicose plasmática (em mg/dl) para diagnóstico de diabetes mellitus..	22
Quadro 2 – Componentes da síndrome metabólica.....	23
Quadro 3 – Descrição relativa às variáveis bioquímicas.....	31
Quadro 4 – Escore com base nos fatores de risco modificáveis e não modificáveis do “ <i>Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth</i> ” (PDAY).....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 ADOLESCÊNCIA E OBESIDADE.....	17
2.2 FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS	18
2.2.1 Adiposidade abdominal	18
2.2.2 Hipertensão Arterial Sistêmica	19
2.2.3 Dislipidemia	20
2.2.4 Hiperglicemia	21
2.3 SÍNDROME METABÓLICA	23
2.4 PROTEÍNA C REATIVA	24
2.5 <i>PATHOBIOLOGICAL DETERMINANTS OF ATHEROSCLEROSIS IN YOUTH</i>	25
3 OBJETIVOS	27
3.1 OBJETIVO GERAL	27
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
4 MÉTODOS	28
4.1 DELINEAMENTO E LOCAL DO ESTUDO	28
4.2 PERÍODO DA COLETA.....	28
4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA	28
4.4 CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES.....	29
4.4.1 Critérios de inclusão	29
4.4.2 Critérios de exclusão	29
4.5 VARIÁVEIS ESTUDADAS	29
4.6 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS ESTUDADAS.....	30
4.7 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS	33
4.8 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	33
4.9 CONTROLE DE QUALIDADE.....	35
4.10 PROCESSAMENTO DOS DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	35
4.11 ASPECTOS ÉTICOS	36
5 RESULTADOS	37
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	56

APÊNDICES.....	61
ANEXOS	70

1 INTRODUÇÃO

Há décadas o Brasil vem mudando seu perfil de morbimortalidade, onde existia uma situação de maior prevalência e relevância das doenças infecciosas para entrar numa curva de ascensão, tanto de mortalidade quanto de morbidade por causas não infecciosas de longo curso clínico. Esse novo panorama da população brasileira registra a erradicação de algumas doenças infecciosas e o controle de várias outras. Porém, o lado negativo é a presença e a persistência das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e, inclusive, sua ocorrência em faixas etárias cada vez mais jovens¹.

O processo de transição demográfica, epidemiológica e nutricional, a urbanização e o crescimento econômico e social contribuem para um maior risco de desenvolvimento de DCNT. Mudanças expressivas têm ocorrido na compreensão dos riscos e da patogênese de uma série dessas doenças, que cursam com inflamação subclínica, como a obesidade, o diabetes e as doenças cardiovasculares aterotrombóticas, que juntas constituem uma crescente causa da morbimortalidade em todo o mundo².

A concomitância de distúrbios metabólicos e hemodinâmicos, como hiperglicemia, hipertensão arterial sistêmica (HAS), obesidade abdominal, dislipidemia e triglicerídeos (TG), e redução da lipoproteína de alta densidade (HDL), compõe a chamada síndrome metabólica (SM)³.

A SM caracteriza-se por um conjunto de fatores de risco cardiovascular relacionados à deposição central de gordura e à resistência insulínica. A presença de pelo menos três dos cinco critérios supracitados qualifica o indivíduo como portador da síndrome metabólica. Em adultos, apesar de ser ampla a discussão do tema, sua classificação é bem estabelecida, o que difere, no entanto, das crianças e dos adolescentes, cuja classificação se baseia em modificações dos critérios usados em adultos⁴.

Apesar de ainda não existir um consenso sobre a etiologia da síndrome metabólica, parece estar claro na literatura que a inflamação crônica de baixa intensidade, originada a partir do excesso de tecido adiposo, é um fator que está presente na maioria das doenças que compõem essa síndrome. A hipertrofia dos adipócitos, principalmente no tecido adiposo visceral, provoca um desequilíbrio na homeostase metabólica do tecido adiposo, aumentando a produção de adipocinas pró-inflamatórias e reduzindo a produção de adipocinas anti-inflamatórias, culminando no processo inflamatório crônico de baixa intensidade⁵.

A inflamação é o mecanismo chave na patogênese dos vários estádios da aterosclerose,

incluindo o início, a progressão do ateroma, a instabilidade da placa e subsequente rotura. O processo inflamatório aterosclerótico é difícil de ser diretamente mensurado. Não existem técnicas de imagem que possibilitem monitorizar as alterações inflamatórias e a biópsia arterial não é um método prático nem ético para estudar ou para monitorizar as intervenções terapêuticas. Neste contexto, surgiu um interesse crescente pelos biomarcadores de inflamação, proteínas plasmáticas passíveis de serem quantificadas a partir do sangue periférico. A Proteína C Reativa (PCR) é o biomarcador inflamatório melhor estudado na doença coronária⁶.

A PCR é um polímero não-glicosilado composto por cinco subunidades idênticas. É produzida pelo fígado e sua síntese é desencadeada pela liberação de alguns tipos de citocinas relacionadas ao processo inflamatório⁷. A concentração da PCR ultrasensível (PCR-u) apresenta relação direta com a intensidade da obesidade, sendo utilizada como marcador inflamatório de aceleração da progressão da aterosclerose⁸.

Esta proteína recebe a denominação de “ultrasensível” quando sua determinação se utiliza de métodos que podem detectar valores mais baixos do que os limites dos métodos usuais, ou seja, exames mais sensíveis, que já identifiquem alterações inflamatórias em pacientes aparentemente saudáveis ou com fatores de risco conhecidos, permitindo estimar o risco cardiovascular⁹.

Corroborando, Abraão (2015), afirma que a PCR ultrasensível é o termo aplicado ao método desenvolvido nos anos 90, que detecta concentrações séricas de PCR em níveis mais baixos que os métodos laboratoriais prévios. O seu limiar de detecção é muito baixo (de 0,3 mg/L), pelo que deve ser este o método laboratorial utilizado quando se pretende avaliar o risco cardiovascular associado à inflamação vascular sistêmica crônica da aterosclerose⁶.

Considerando o agrupamento dos fatores de risco para a doença cardiovascular (DCV) e diante da importância e necessidade de estimar a gravidade das doenças cardiovasculares, foram criados os chamados escores de risco e algoritmos baseados em análises de regressão de estudos populacionais, por meio dos quais a identificação do risco global é aprimorada substancialmente¹⁰.

O *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY) foi um estudo multicêntrico iniciado para documentar a história natural da aterosclerose em adultos jovens, bem como a relação com os fatores de risco para DCV. Ele confirmou a origem da aterosclerose na infância e a prevalência de estrias gordurosas e placas fibrosas com rápida progressão durante essa faixa etária^{11,12}.

Baseado no exposto, o presente estudo teve por finalidade verificar a relação existente entre a síndrome metabólica e os marcadores de risco cardiovascular em adolescentes através do escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* e da proteína C-reativa ultrasensível e identificar, dentre os dois marcadores, aquele que melhor prediz a síndrome metabólica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ADOLESCÊNCIA E OBESIDADE

A adolescência é um período de transição da infância para a idade adulta, repleta de alterações morfológicas e psicossociais. Cronologicamente essa fase corresponde ao período dos 10 aos 19 anos de idade, quando acontecem alterações na composição corporal, incluindo aumento de sua massa¹³.

As mudanças no estilo de vida, marcadas por uma alimentação predominantemente composta por alimentos industrializados, ricos em açúcares e gorduras, com redução do consumo de frutas e verduras; combinadas a uma vida pouco ativa, com aumento de tempo em frente à televisão, videogame, computadores e celulares, e conseqüente redução na prática da atividade física, contribuem para o aumento contínuo da prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes¹⁴.

Os estudos envolvendo o metabolismo de crianças e adolescentes têm se multiplicado em todo o mundo, indicando a obesidade como uma enfermidade inflamatória, crônica, multicausal e resultante de influências ambientais e de predisposição genética. Pesquisas têm demonstrado que crianças com obesidade ou sobrepeso são mais predispostas a ter obesidade futura e, por conseqüência, desenvolver complicações clínicas, especialmente hipertensão arterial sistêmica (HAS), arritmias cardíacas, aterosclerose, infarto agudo do miocárdio (IAM), coronariopatias, acidente vascular cerebral (AVC), dislipidemia, diabetes, hepatopatia gordurosa não-alcoólica, síndrome metabólica, apnéia, dores musculoesqueléticas e distúrbios psicossociais¹⁵.

O curso de obesidade desde a infância até a idade adulta e o risco associado às doenças crônicas não transmissíveis, mostram a importância de medidas preventivas durante a puberdade¹⁶. A obesidade na infância e adolescência vem crescendo rapidamente no mundo inteiro, tornando-se um problema de saúde pública. Tal afirmação é ratificada pelo fato de o problema da obesidade estar relacionado com diversos distúrbios prejudiciais à saúde, como metabólicos, endócrinos, cardiovasculares, pulmonares, gastrointestinais, psiquiátricos e hematológicos. Dessa forma, ela está associada não somente com fatores genéticos e ambientais, mas também com um estilo de vida inadequado¹⁷.

Embora não haja consenso sobre quais intervenções são mais adequadas para combater a obesidade, as abordagens tendem a ser centradas em mudanças no estilo de vida,

com reeducação nutricional e estímulo à atividade física. A escola é um espaço estratégico para o incentivo à formação de hábitos diários de atividade física e alimentação adequada por meio da educação¹⁴.

2.2 FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS

A doença cardiovascular é a principal causa de morte em todo o mundo e é responsável por 30% de todas as mortes a cada ano. Mais de 50% das mortes e incapacidades decorrentes da doença cardiovascular poderiam ser reduzidas pelo controle dos fatores de risco cardiometabólicos. Vários destes fatores são bem conhecidos e incluem a hipertensão arterial, nível elevado de *Low Density Lipoprotein cholesterol* (LDL-c), tabagismo e diabetes. Outros são menos conhecidos, tais como níveis baixos de *High Density Lipoprotein cholesterol* (HDL-c), obesidade abdominal, resistência à insulina e marcadores inflamatórios como a proteína C reativa e níveis de adiponectina. O risco cardiometabólico global representa o risco geral de se desenvolver diabetes tipo 2 e ou DCV. As características principais deste grupo parecem ser a obesidade abdominal e a resistência à insulina¹⁸.

Corroborando o autor supracitado, Fuchs e Silva¹⁹ afirmam que oito fatores de risco são responsáveis por 61% das mortes por doença cardiovascular, sendo eles: tabagismo, hipertensão arterial, hiperglicemia, dislipidemia, uso de álcool, sedentarismo, índice de massa corporal elevado e baixa ingestão de frutas e vegetais.

2.2.1 Adiposidade abdominal

A epidemia mundial de obesidade vem aumentando em ritmo alarmante na infância e pode ser observada nos países em desenvolvimento, que têm mostrado um aumento da prevalência da obesidade infantil nas últimas décadas. Como consequência do excesso de peso, a obesidade abdominal está associada com fatores de risco cardiovasculares e metabólicos, que já podem estar presentes na infância²⁰.

O índice de massa de corporal (IMC) é o parâmetro mais comumente utilizado entre todas as faixas etárias para determinar sobrepeso e obesidade. Entretanto, não fornece informação precisa sobre a distribuição da gordura corporal. A distribuição de gordura relaciona-se ao prognóstico de risco para a saúde, sendo que a obesidade central se associa mais fortemente a diversos fatores de risco para doenças cardiovasculares, quando comparada

à obesidade corporal total²¹.

O acúmulo de gordura na região abdominal tem se mostrado como fator de risco independente para o aumento de doenças e agravos não transmissíveis à saúde, inclusive em adolescentes. Do ponto de vista epidemiológico, a avaliação da obesidade abdominal tem sido realizada por meio da mensuração da circunferência da cintura, que é um indicador antropométrico de fácil aplicabilidade e boa precisão²².

Tendo em vista o reconhecido papel da gordura abdominal no desenvolvimento de DCV, e das associações das medidas de circunferência de cintura (CC) com maior risco cardiovascular, estudos recomendam o emprego desta medida em triagens e na atenção básica em saúde como auxílio no diagnóstico precoce e na identificação daqueles candidatos em potencial a manifestarem os diferentes fatores de risco, como as dislipidemias, em adolescentes²³.

2.2.2 Hipertensão Arterial Sistêmica

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma doença multifatorial de alta prevalência e baixas taxas de controle, representando um importante problema de saúde pública no mundo em virtude do seu caráter crônico e incapacitante. Ela é considerada o mais importante fator de risco para as DCV, podendo evoluir para complicações nos sistemas renal, encefálico e vascular²⁴.

A adesão ao tratamento da hipertensão é definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o grau em que o comportamento de um indivíduo corresponde a concordar com as recomendações terapêuticas realizadas por um profissional de saúde. Fatores de risco comportamentais constituem os principais alvos da prevenção e tratamento da hipertensão porque, quando corrigido, eles efetivamente reduzem a pressão arterial e suas complicações. As principais recomendações não-farmacológicas para prevenir a hipertensão primária são: perda de peso, redução de sal e da ingestão de álcool, parar de fumar, praticar atividade física regularmente, e manter uma alimentação saudável²⁵.

O aumento na ocorrência de HAS parece não se restringir à população adulta. A literatura afirma que a prevalência entre crianças e adolescentes está aumentando²⁶, embora esses valores, de forma global, ainda não sejam conhecidos devido, principalmente, às diferenças na definição de pressão arterial (PA) elevada e à metodologia de aferição da PA. A HAS em jovens é frequentemente assintomática e facilmente despercebida, até mesmo por

profissionais de saúde, por isso deve-se enfatizar a importância dos cuidados em âmbito preventivo e curativo entre crianças e adolescentes²⁷.

Quanto mais altos forem os valores da PA e mais jovem o paciente, maior é a possibilidade de a HAS ser secundária. A ingestão de álcool, o tabagismo, o uso de drogas ilícitas, a utilização de hormônios esteróides, hormônio do crescimento, anabolizantes e anticoncepcionais orais devem ser considerados possíveis causas de hipertensão nesta população. O objetivo do tratamento é atingir valores de PA sistólica e diastólica abaixo do percentil 95 para sexo, altura e faixa etária na HAS não complicada, e abaixo do percentil 90 quando complicada por comorbidades. O tratamento não-medicamentoso deve ser recomendado a partir do percentil 90 de PA sistólica ou diastólica. O emprego de medicamentos anti-hipertensivos deve ser considerado para os que não respondem ao tratamento não-medicamentoso²⁸.

2.2.3 Dislipidemia

Na dislipidemia há alteração dos níveis séricos dos lipídeos. As alterações do perfil lipídico podem incluir colesterol total alto, triglicerídeos alto, colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL-c) baixo e níveis elevados de colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL-c). Em consequência, a dislipidemia é considerada como um dos principais determinantes da ocorrência de doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, dentre elas a aterosclerose, o infarto agudo do miocárdio e o acidente vascular cerebral²⁹.

As alterações de lipídios plasmáticos e suas lipoproteínas estão associadas a um elevado risco cardiovascular. Colesterol total (CT) e LDL-c elevados associam-se intimamente com o aumento do risco cardiovascular, independentemente da idade. Embora o aparecimento da aterotrombose ocorra geralmente após a quarta década de vida, a exposição precoce à hiperlipidemia pode levar a deposição de lipídios nas paredes das artérias nas primeiras semanas após o nascimento. Dados de necropsia revelaram que um alto LDL-c e baixos níveis de colesterol agregados à lipoproteína de alta densidade (HDL) estão associados com a aterosclerose coronariana em adolescentes e adultos jovens. Portanto, a prevenção cardiovascular deve começar na infância e adolescência, e, para isso, é necessário identificar a presença de fatores de risco nesta população³⁰.

O diagnóstico de dislipidemia é realizado por testes de laboratório como parte da avaliação do perfil lipídico³¹.

Nesse sentido, ao considerar que a obesidade tem-se associado a diversos fatores de risco para DCV, diferentes estudos buscam identificar possíveis contribuições na gênese da obesidade abdominal e das DCV, como as dislipidemias, tendo em vista que esses fatores de risco são, em geral, de origem comportamental e podem ser prevenidos desde a infância, a partir da adoção de estratégias que possam ser aplicadas, em particular, no contexto escolar, uma vez que grande parte do tempo disponível dos jovens é preenchida com atividades escolares²³.

2.2.4 Hiperglicemia

O diabetes *mellitus* (DM) consiste numa síndrome de etiologia múltipla, decorrente da redução dos níveis de insulina e/ou da incapacidade da insulina de exercer adequadamente seus efeitos. Caracteriza-se por hiperglicemia crônica com distúrbios do metabolismo dos carboidratos, lipídios e proteínas. Suas consequências, em longo prazo, incluem danos, disfunção e falência de vários órgãos. Com frequência, sintomas clássicos de perda inexplicada de peso, polidipsia e poliúria estão ausentes, porém é possível existir hiperglicemia de grau suficiente para causar alterações funcionais ou patológicas por um longo período antes que o diagnóstico seja estabelecido³².

De acordo com as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes³³, a evolução para o diabetes *mellitus* tipo 2 ocorre ao longo de um período de tempo variável, passando por estágios intermediários que recebem a denominação de glicemia de jejum alterada e tolerância à glicose diminuída. Tais estágios seriam decorrentes de uma combinação de resistência à ação insulínica e disfunção de células beta. O critério diagnóstico foi modificado, em 1997, pela *American Diabetes Association* (ADA), posteriormente aceito pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). Atualmente são três os critérios aceitos para o diagnóstico de DM com utilização da glicemia (Quadro 1):

Quadro 1 - Valores de glicose plasmática (em mg/dL) para diagnóstico de diabetes *mellitus* e seus estágios pré-clínicos.

CATEGORIA	JEJUM*	2 H APÓS 75 G DE GLICOSE	CASUAL**
Glicemia normal	< 100	< 140	
Tolerância à glicose diminuída	> 100 a < 126	≥ 140 a < 200	
Diabetes <i>mellitus</i>	≥ 126	≥ 200	≥ 200 (com sintomas clássicos)***

Fonte: Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2014.

*O jejum é definido como a falta de ingestão calórica por no mínimo 8 horas; **Glicemia plasmática casual é aquela realizada a qualquer hora do dia, sem se observar o intervalo desde a última refeição; ***Os sintomas clássicos de DM incluem poliúria, polidipsia e perda não explicada de peso.

Mais recentemente, a *American Diabetes Association* (ADA) endossou a utilização da hemoglobina glicada (HbA1c) como método de diagnóstico de DM e de pré-diabetes. A medida de HbA1c deve ser realizada utilizando-se um método certificado pelo *National Glycohemoglobin Standardization Program* (NGSP) e padronizado conforme as referências do *Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT). Valores iguais ou acima de 6,5% devem ser considerados para o diagnóstico de DM. A HbA1c tem muitas vantagens em relação à glicemia de jejum para o diagnóstico de DM, incluindo maior conveniência, por não ser necessário jejum, maior estabilidade pré-analítica e menor variação diária durante períodos de estresse ou doença³⁴.

O diabetes *mellitus* tipo 2 tem-se elevado na adolescência nos últimos anos. Uma doença típica da faixa etária acima de 40 anos, atualmente atinge adolescentes e jovens em decorrência do sedentarismo, favorecido pelo estilo de vida moderno e obesidade em virtude da substituição dos alimentos naturais por produtos industrializados, aumento do consumo de ácidos graxos saturados, açúcares e refrigerantes. O aumento das taxas de sobrepeso e obesidade, associado às alterações do estilo de vida, são os principais fatores que explicam o crescimento da prevalência do diabetes tipo 2. Trata-se de fatores modificáveis e, como tal, desempenham um papel importante na prevenção da doença³⁵.

A doença macrovascular do paciente com diabetes é a própria doença aterosclerótica que incide em uma população não diabética. O tratamento ideal da hiperglicemia seria aquele que pudesse também propiciar benefícios na prevenção da doença macrovascular, além da prevenção da doença microvascular. Não existe, contudo, até o momento, tratamento medicamentoso para a hiperglicemia que realmente apresente evidências de prevenção da DCV. Contrariamente, a mudança no estilo de vida (implementação de atividade física e dieta adequada) tem-se mostrado uma medida altamente eficaz³³.

2.3 SÍNDROME METABÓLICA

A Organização Mundial da Saúde (OMS) e o *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III) formularam definições para a Síndrome Metabólica. A definição da OMS preconiza como ponto de partida a avaliação da resistência à insulina ou do distúrbio do metabolismo da glicose. Já a definição do NCEP-ATP III foi desenvolvida para uso clínico e não exige a comprovação de resistência à insulina³⁶.

Os critérios da síndrome metabólica do NCEP-ATP III foram adaptados por Cook et al para serem utilizados em crianças e adolescentes. Eles nunca tinham sido definidos ou aplicados em crianças e/ou adolescentes, então foram modificados para valores representativos obtidos a partir de dados de referência pediátricos (Quadro 2). No desenvolvimento de uma definição para síndrome metabólica em adolescentes, foram considerados valores de referência do relatório do painel Pediátrico NCEP, da declaração da *American Diabetes Association* em diabetes tipo 2 em crianças e adolescentes, e do relatório da *Task Force* sobre o diagnóstico e tratamento de hipertensão arterial na infância, bem como da ATP III³⁷.

Quadro 2 – **Comparação dos componentes** da síndrome metabólica, de acordo com os critérios da NCEP-ATP III e os adaptados por Cook et al.

CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS DE SM	ADULTOS	ADOLESCENTES
Nível elevado de triglicerídeos (mg/dL)	≥150	≥110
Baixo nível de HDL-c (mg/dL) Sexo masculino Sexo feminino	<40 <50	≤40
Obesidade abdominal (circunferência da cintura, em cm) Sexo masculino Sexo feminino	>102 >88	≥Percentil 90
Alto nível de glicose em jejum (mg/dL)	≥ 110	≥100
Pressão alta (mmHg)	≥130/85	≥Percentil 90

Fonte: Cook et al.

Em crianças e adolescentes, a SM é um tema controverso e ainda inconclusivo, principalmente devido à falta de critérios unificados em relação às variáveis que caracterizam os valores de corte dessas variáveis e síndrome³⁸. Apesar da falta de consenso nestes aspectos, pesquisadores têm identificado uma prevalência importante de SM nestas populações. Este

fato é uma questão de preocupação, uma vez que as taxas de sobrepeso/obesidade, muitas vezes precursoras da SM, vêm crescendo ao longo dos anos, especialmente entre as crianças e adolescentes. É importante notar que a obesidade é um fator de risco cardiovascular principal, que mostra uma forte associação com uma série de co-morbidades³⁹.

A SM não é necessariamente resultado inevitável de uma sociedade moderna, mas uma patologia que pode ser prevenida. Neste sentido, do ponto de vista preventivo deve-se eleger quais fatores de risco comportamentais estão associados à SM, para que possam ser modificados, evitando o desenvolvimento de doenças futuras⁴⁰.

2.4 PROTEÍNA C REATIVA

A proteína C Reativa (PCR) foi descoberta em 1930 e recebeu esse nome porque reagia com o polissacarídeo C dos pneumococos na fase aguda da pneumonia pneumocócica. É uma das proteínas de fase aguda, cuja concentração sérica aumenta ou diminui pelo menos 25% durante estados inflamatórios. Apesar disso, elas também podem sofrer alterações durante processos inflamatórios crônicos⁴¹.

A PCR é um marcador inflamatório de fase aguda, produzido pelo fígado, extremamente sensível e não específico, em resposta a várias formas de injúria ao organismo. Agressões provocadas por trauma e doenças infecciosas, podem estimular a produção de PCR. Esse marcador é regulado por citocinas inflamatórias como a interleucina 1 (IL-1), a interleucina 6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral (TNF- α). A PCR tem mostrado ser um marcador inflamatório importante na detecção de processos inflamatórios discretos, porém contínuos e danosos ao organismo⁴².

A inflamação é o mecanismo chave na patogênese dos vários estádios da aterosclerose, incluindo o início, a progressão, a instabilidade da placa e a subsequente ruptura. No entanto, o processo inflamatório aterosclerótico é difícil de ser diretamente mensurado. Neste contexto, surgiu um interesse crescente pelos biomarcadores de inflamação, proteínas plasmáticas passíveis de serem quantificadas a partir do sangue periférico. A PCR é o biomarcador inflamatório mais estudado na doença coronária⁴³.

Segundo Ribas et al.⁴⁴, antigamente a PCR seria somente um marcador de inflamação vascular, mas hoje sabe-se que, quando dosada por meio de técnicas de alta sensibilidade, seus níveis podem ser relacionados a eventos cardíacos futuros, até mesmo em pacientes com resultados normais de Troponina T e I. As técnicas para dosagem de proteína C-reativa

ultrassensível (PCR-u) detectam níveis muito baixos dessa proteína (0,3mg/L)⁶, que desempenha função ativa na aterosclerose, o que demonstra seu valor como biomarcador de risco cardiovascular.

2.5 PATHOBIOLOGICAL DETERMINANTS OF ATHEROSCLEROSIS IN YOUTH (PDAY)

Em 1983, um grupo de patologistas e cientistas organizaram um projeto cooperativo multicêntrico para melhorar o conhecimento sobre a história natural da aterosclerose na infância e na idade adulta jovem, a fim de determinar sua associação com fatores de risco para a doença cardíaca coronária em adultos⁴⁵.

A gestão do estudo foi delegada ao *Steering Committee* PDAY, que organizou o trabalho administrativo e técnico, bem como coordenou a coleta de dados, a recepção e distribuição de amostras, em estreita colaboração com membros do Comitê Diretor do Estudo PDAY. Análises especiais utilizando vários métodos morfométricos e técnicas especializadas foram desenvolvidas em sete centros de referência e utilizados para examinar espécimes coletadas e enviadas a partir de 11 centros colaboradores⁴⁶.

No estudo PDAY, cientistas médicos recolheram artérias coronárias, aortas e outros tecidos, de pessoas entre 15 e 34 anos de idade, pós-morte. Os dados selecionados foram examinados em centros forenses por legistas que transmitiram esses dados e materiais para laboratórios centrais para análise. Este relatório fornece informações sobre a história natural das lesões ateroscleróticas na aorta e na coronária dos 1532 autopsiados, homens e mulheres, durante os anos de 1987 a 1990⁴⁵.

A medida, prevalência e topografia das lesões arteriais foram avaliadas e os fatores de risco foram analisados. Fatores de risco incluíram lipoproteínas séricas; tiocianato de soro (tabagismo); hemoglobina glicada (diabetes); espessura da camada gordurosa da aorta e das artérias coronárias; índice de massa corporal (obesidade); alterações em pequenas artérias renais (hipertensão) e isoformas apoproteína. O estudo PDAY confirmou a origem da aterosclerose na infância, mostrou que a progressão das lesões pode ocorrer no início da idade adulta e demonstrou que a progressão da aterosclerose é fortemente influenciada por fatores de risco da doença cardíaca coronária⁴⁷.

Pontuação de risco PDAY para as artérias coronárias e para a aorta abdominal foi desenvolvida por utilização de regressão logística para proporcionar uma síntese ponderada dos efeitos dos fatores de risco da doença cardíaca coronária sobre lesões ateroscleróticas

avançadas. Embora semelhante em conceito com o escore de risco de *Framingham*, escores de risco PDAY previu aterosclerose avançada em vez de eventos coronarianos clínicos¹¹.

Os resultados do escore PDAY enfatizam a necessidade de modificar fatores de risco em jovens para retardar o desenvolvimento de lesões ateroscleróticas, particularmente lesões clinicamente significativas. Assim, a verdadeira prevenção primária da aterosclerose pode estar na infância ou início da adolescência⁴⁷.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a relação existente entre a síndrome metabólica e os marcadores de risco cardiovascular em adolescentes através do escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* e da proteína C-reativa ultrasensível e identificar, dentre os dois marcadores, aquele que melhor prediz a síndrome metabólica.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a população estudada de acordo com as variáveis demográficas (sexo, idade, cor), antropométricas (peso, altura, índice de massa corporal e circunferência abdominal), clínicas (pressão arterial), bioquímicas (HDL-colesterol, não HDL-colesterol, triglicerídeos, glicemia de jejum, hemoglobina glicada HbA1c e proteína C-reativa ultrasensível) e de estilo de vida (tabagismo).
- Verificar a prevalência de síndrome metabólica e de alteração em seus componentes (glicemia, triglicerídeos, colesterol HDL, pressão arterial e circunferência abdominal).
 - Verificar a prevalência de risco cardiovascular através do escore PDAY.
 - Verificar a prevalência de risco cardiovascular pela PCR-u.
 - Verificar a associação da síndrome metabólica com o risco cardiovascular avaliado pelo escore PDAY e pela PCR-u.
- Comparar o escore PDAY com a PCR-u quanto à sensibilidade, especificidade, valores preditivos, razões de verossimilhança e acurácia para o diagnóstico de síndrome metabólica em adolescentes.

4 MÉTODOS

4.1 DELINEAMENTO E LOCAL DO ESTUDO

Estudo transversal, populacional, quantitativo, desenvolvido nas escolas públicas de ensino médio, da zona urbana, do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil.

4.2 PERÍODO DA COLETA

A coleta de dados ocorreu entre setembro de 2012 e junho de 2013. Antes da coleta foi realizado um estudo piloto, em agosto de 2012, para validação dos instrumentos e procedimentos de pesquisa. Este foi desenvolvido em escola de pequeno porte, com 14 alunos de uma turma sorteada aleatoriamente e que não faziam parte da amostra.

4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população-alvo deste estudo foi constituída por 9294 escolares, com idade entre 15 e 19 anos, matriculados em 264 turmas do ensino médio, das escolas públicas estaduais do município de Campina Grande-PB, em 2012, de acordo com os dados da Secretaria de Educação do Estado. Apesar da mudança de ano letivo durante o processo de coleta de dados, o universo populacional não sofreu alterações que comprometessem o tamanho da amostra.

Os parâmetros considerados para o cálculo amostral foram uma estimativa de proporção de 50%, com erro amostral de 5%, efeito do desenho (deff) de 1,5 (fator de correção para amostragem aleatória por conglomerado) e um acréscimo de 3% para eventuais perdas ou recusas. A amostra estimada foi, portanto, de 583 escolares. Para esse estudo foram excluídos 29 adolescentes devido à ausência de resultados de exames e/ou por apresentarem valores de PCR-u superiores a 10 mg/dL, perfazendo uma amostra final de 554 adolescentes avaliados.

Foi realizada uma amostragem estratificada, com partilha proporcional, por conglomerado, considerando o porte da escola: pequeno (até 300 alunos), médio (de 301 a 500) ou grande (mais de 500 alunos)⁴⁸. As unidades amostrais foram as turmas, sorteadas aleatoriamente dentre as 264 de todas as escolas estaduais de ensino médio do município. Foram incluídos todos os alunos das turmas sorteadas que atendessem aos critérios de

inclusão e aceitassem participar da pesquisa, mediante consentimento escrito próprio ou de seus pais e/ou responsáveis, de acordo com a faixa etária.

Considerando-se uma média de 17 alunos por turma (baseado no estudo piloto), foram sorteadas 38 turmas de 18 escolas para alocação no estudo.

4.4 CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES

4.4.1 Critérios de inclusão

- Estar regularmente matriculado em escola do ensino médio da rede estadual de ensino do município de Campina Grande-PB;
- ter entre 15 e 19 anos.

4.4.2 Critérios de exclusão

Não foram incluídos no estudo aqueles adolescentes que apresentaram alguma das seguintes condições:

- Situações permanentes (como deficiência física) ou temporais (como membro imobilizado) que prejudicassem a prática de atividade física ou comprometessem a realização dos procedimentos do estudo;
- gravidez;
- doença subjacente, como insuficiência hepática e síndrome nefrótica, ou uso de medicações que cursassem com alteração do metabolismo dos lipídeos e/ou da glicemia;
- diabetes tipo I.

4.5 VARIÁVEIS ESTUDADAS

- a) Variáveis demográficas: idade, sexo, cor.
- b) Variáveis relacionadas com o estilo de vida: tabagismo.
- c) Variáveis clínicas: peso, altura, índice de massa corporal (IMC), pressão arterial e circunferência abdominal.
- d) Variáveis bioquímicas: glicemia de jejum, hemoglobina glicosilada (HbA1c), HDL-colesterol, colesterol não-HDL e triglicerídeos.

e) Marcadores de risco cardiovascular: escore PDAY e PCR-u.

4.6 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS ESTUDADAS

a) Características demográficas

- Idade: verificação da idade conforme a data de nascimento e calculada em anos e meses de vida, com base na data da entrevista.

- Sexo: variável nominal dicotômica (feminino/masculino).

- Cor: classificado conforme o IBGE⁴⁹ em branco, negro, pardo, amarelo e indígena. Para fins de análise estatística, serão categorizados em “brancos” e “não brancos”.

b) Estilo de Vida

- Tabagismo: foi classificado considerando-se: *fumante atual* (pelo menos um cigarro/dia nos últimos seis meses), *ex fumante* e *nunca fumou*⁵⁰.

c) Clínicas

- Peso e altura: o peso foi aferido em gramas e, a altura, em centímetros. Durante a aferição foram seguidos os procedimentos recomendados pela OMS⁵¹.

- IMC: construído a partir da razão do peso (em kilogramas) pelo quadrado da altura (em metros). Além de avaliação como variável contínua, foi utilizado para classificação do estado nutricional, de acordo com o escore z e IMC, segundo a idade: baixo peso ($-3 \text{ escore } z \leq \text{IMC} < -2 \text{ escore } z$), eutrofia ($-2 \text{ escore } z \geq \text{IMC} < +1 \text{ escore } z$), sobrepeso ($+1 \text{ escore } z \geq \text{IMC} < +2 \text{ escore } z$), obesidade ($+2 \text{ escore } z \geq \text{IMC} < +3 \text{ escore } z$) e obesidade acentuada ($\text{escore } z \geq +3$). Para os maiores de 18 anos, os pontos de corte do IMC (em Kg/m^2) serão: baixo peso ($<17,5$), eutrofia ($\geq 17,5 \text{ IMC} < 25,0$), sobrepeso ($\geq 25,0 \text{ IMC} < 30,0$) e obesidade ($\geq 30,0$)^{52,53}.

- Pressão arterial (PA): a pressão arterial elevada foi caracterizada pelos valores de pressão arterial sistólica e/ou diastólica segundo o percentil para idade, sexo e percentil de estatura, de acordo com as tabelas específicas. Para classificação da SM, será utilizado o percentil 90 e, para a construção do escore de risco cardiovascular pelo PDAY, o percentil 95. Além disso, os

valores de pressão arterial sistólica iguais ou superiores a 120 mmHg e/ou 80 mmHg, respectivamente, considerados elevados, independente do percentil 95, para os adolescentes com 17 anos ou menos. A partir desta idade, será considerada elevada a PA sistólica ≥ 130 mmHg e/ou a diastólica ≥ 85 mmHg²⁸.

d) Bioquímicas:

Foram avaliados os marcadores bioquímicos necessários à classificação da síndrome metabólica, construção do escore de risco cardiovascular pelo PDAY, além da PCR-u. Para o escore PDAY foram utilizados os critérios de referência do mesmo⁵⁴. O ponto de corte da hemoglobina glicada HbA1c foi ajustado para referência mais atualizada, sem interferir na pontuação do escore⁵⁵ (Quadro 3).

Quadro 3 – Descrição relativa às variáveis bioquímicas avaliadas nos adolescentes do estudo.

VARIÁVEIS	MATERIAL E CONDIÇÃO DE COLETA*	MÉTODO	VALORES DE REFERÊNCIA†
Glicemia de jejum (GJ) (mg/dL)	- Soro - Jejum de 12 horas	Colorimetria	PDAY: Alterado quando $\geq 126,0$ mg/dL
			SM NCEPIII: $\geq 110,0$ mg/dL.
Hemoglobina glicada HbA1c‡	- Sangue total	HPLC (Cromatografia líquida de alta performance). Método “ <i>Gold standard</i> ”.	A HbA1C de 6,5% ou menos afasta diagnóstico de diabetes.
Triglicerídeos (mg/dL)	- Soro - Jejum de 12 horas	Colorimetria	Alterado quando $\geq 110,0$.
Colesterol HDL (HDL-c) (mg/dL)	- Soro - Jejum de 12 horas	Colorimetria	PDAY: Alterado quando $< 40,0$.
			SM NCEPIII: Alterado quando $\leq 40,0$.
Colesterol não-HDL (mg/dL)	Calculado pela fórmula: CT – HDL-c		Alterado quando $\geq 130,0$.

*O jejum de 12 horas refere-se a alimentos. Para bebidas alcoólicas, recomendava-se jejum prévio de 48 horas.

†Os pontos de corte adotados foram aqueles do escore PDAY, com exceção da hemoglobina glicada, cujo ponto de corte foi atualizado de acordo com o *American Diabetes Association*.

‡Dosada apenas no final do seguimento (24 meses).

e) Marcadores do risco cardiovascular

- Escore PDAY: construído a partir da soma de pontos equivalentes aos fatores de risco

individuais (idade, sexo, colesterol não HDL, colesterol HDL, tabagismo, pressão arterial, IMC, glicemia de jejum e hemoglobina glicosilada HBA1c (Quadro 3). Os pontos de corte para idade e hemoglobina glicada foram adaptados para população e em atendimento aos novos critérios de referência. A estratificação de risco foi baseada no total de pontos referentes aos fatores de risco modificáveis e não modificáveis (Quadro 4), classificando-se em três categorias de risco para lesões ateroscleróticas avançadas nas artérias coronárias: baixo risco (≤ 0 pontos); risco intermediário (≥ 1 RI ≤ 4) e alto risco (≥ 5)⁵⁴.

Quadro 4 – Escore com base nos fatores de risco modificáveis e não modificáveis do “*Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*” (PDAY).

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

- **PCR-u**: a determinação quantitativa da PCR-u foi realizada no soro através do método de quimioluminescência. Os níveis de PCR-u serão classificados em baixo risco cardiovascular para valores < 1 mg/L; risco moderado para valores entre 1 mg/L e 3 mg/L; e risco elevado para valores ≥ 3 mg/L. Amostras com valores ≥ 10 mg/L foram excluídas da análise por sugerirem processo infeccioso ou inflamatório agudo⁵⁶.

4.7 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Após a obtenção do Termo de Autorização Institucional (ANEXO A), pela Secretaria de Estado da Educação, através da Gerência Regional da Educação da 3ª Região, foi feita a seleção das escolas e das turmas e, em seguida, visita a essas unidades pelos pesquisadores envolvidos, para explicação aos gestores sobre os detalhes do estudo, com a entrega da carta de apresentação (APÊNDICE A). Posteriormente, foi realizado o treinamento da equipe pesquisadora, para a padronização dos procedimentos que foram utilizados para a coleta de dados.

Então, foi realizado um estudo piloto, englobando 14 adolescentes de uma turma selecionada aleatoriamente, para teste do formulário e avaliação da logística para coleta dos dados. Em seguida, as turmas sorteadas foram visitadas, de maneira escalonada, onde a turma era visitada dias antes do trabalho de campo naquela escola. Foi realizado um *check list* para verificação das condições de inclusão/exclusão no estudo. Aqueles que atendiam aos critérios de inclusão foram orientados detalhadamente sobre as etapas constituintes da pesquisa, incluindo a necessidade de jejum alimentar de 12 horas e de 48 horas para bebidas alcoólicas, anterior ao dia do seu atendimento, previamente agendado. Para os escolares elegíveis e que aceitaram participar do estudo, foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B), que foi assinado pelo adolescente ou pelos pais/responsáveis, dependendo da idade.

No dia agendado para coleta dos dados foi aplicado um formulário para levantamento das informações demográficas e de estilo de vida. Também foram realizadas a antropometria, aferição da pressão arterial e a coleta sanguínea, com auxílio de profissionais especializados, funcionários do laboratório terceirizado, responsável pelas análises clínicas. Uma vez que os exames sanguíneos estavam com os resultados prontos, os mesmos foram devolvidos aos adolescentes.

4.8 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Foi utilizado um formulário baseado na Pesquisa Nacional em Saúde do Escolar PeNSE⁵⁷ (APÊNDICE C), denominado de “Formulário Geral”. A adaptação foi feita para atender às necessidades do estudo com questões sobre dados demográficos, de estilo de vida e de fatores cardiovasculares componentes do escore PDAY.

Os dados antropométricos, altura e peso, foram coletados em duplicata, sendo considerado o valor médio das duas aferições. A altura foi aferida através de estadiômetro

portátil da marca Tonelli[®], com precisão de 0,1 cm. Para obtenção do peso foi utilizada balança digital Tanita[®], com capacidade para 150 kg e precisão de 0,1 kg. A circunferência abdominal foi avaliada com fita métrica inelástica da marca Cardiomed[®], com precisão de 0,1 cm.

Para aferição da pressão arterial foram utilizados aparelhos semiautomáticos OMRON–HEM 705CP[®]. A mensuração da pressão arterial seguiu as recomendações relatadas na VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial²⁸, que inclui a condição inicial de repouso com o indivíduo a ser avaliado sentado por aproximadamente cinco minutos antes da aferição da pressão arterial e a utilização de manguitos com largura e comprimento proporcionais à circunferência do braço do adolescente (proporção largura/comprimento de 1:2). Foram realizadas três aferições, com intervalo de um minuto entre elas, tendo sido considerada para análise a média das duas últimas aferições.

Devido à necessidade de jejum prévio para as dosagens bioquímicas, a coleta sanguínea ocorreu em dia previamente agendado, sempre no período da manhã, obedecendo as condições descritas no quadro 3.

Para a obtenção da glicemia de jejum e do perfil lipídico foi utilizado o método de Automação Hitachi 911 (Roche), já para a hemoglobina glicada A1c o método foi o “Gold standard”, que foi certificado pelo National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP). Essas mensurações foram feitas por um laboratório de análises clínicas de referência, este apresentava certificação com selo de qualidade ControlLab – Proficiência em Ensaios Laboratoriais (PELM).

A determinação da PCR-u foi realizada por quimioluminescência em equipamento automatizado IMMULITE 1000 (SIEMENS[®]).

O diagnóstico da SM foi realizado através dos critérios recomendados pela NCEP/ATPIII³⁷, adaptados para faixa etária, sendo que, para as variáveis do perfil lipídico, foram consideradas as recomendações da I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência⁵⁸. Dessa forma, considerou-se ocorrência de SM quando na presença de pelo menos três destes critérios: CA \geq percentil 90 para sexo, idade e raça, porém com limite máximo de 88 cm para meninas e 102 para os meninos; triglicerídeos \geq 110 mg/dL; HDL-c $<$ 45 mg/dL, GJ \geq 100mg/dL, pressão sistólica e/ou diastólica acima ou no percentil 90 para o sexo, estatura e idade. Além disso, os valores de pressão arterial sistólica iguais ou superiores a 120 mmHg e/ou 80 mmHg, respectivamente, foram considerados elevados, independente do percentil, para os adolescentes com 17 anos ou menos, após determinação prévia dos

percentis de estatura pelos gráficos de desenvolvimento. A partir desta idade, considerou-se elevada a PA sistólica ≥ 130 mmHg e/ou a diastólica ≥ 85 mmHg²⁸.

4.9 CONTROLE DE QUALIDADE

Os formulários de pesquisa foram preenchidos, encadernados em ordem padronizada e arquivados em pastas específicas para este fim. Foram revisados para verificação da consistência do preenchimento. Em se constatando ausência ou incorreção de informações, os adolescentes foram novamente consultados, através de telefonema ou pessoalmente, para elucidação das dúvidas.

A aferição da PA foi realizada em triplicata, utilizando-se a média entre as duas últimas medidas obtidas. Se entre uma medida e outra fossem observadas diferenças superiores às descritas nas técnicas, elas eram novamente aferidas, por outro pesquisador, cego para a avaliação oposta à sua. O procedimento da antropometria, que ocorreu após a aferição da pressão arterial, foi realizado em duplicata. A diferença aceitável entre as medidas foi de 0,5 centímetros (cm) para a altura e de 100 gramas para o peso⁵⁹. Para os exames que requeriam fluidos orgânicos, além das amostras utilizadas na análise, uma amostragem de segurança foi congelada e arquivada, para fins de repetição dos testes (caso necessário).

4.10 PROCESSAMENTO DOS DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os formulários foram duplamente digitados e submetidos à validação no subprograma *Validate* do Epi Info 3.5.2. Os dados foram analisados no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 22.0).

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva da amostra, através das medidas de frequência absoluta e relativa para as variáveis categóricas; e a média e desvio-padrão para a descrição da idade.

A distribuição das variáveis categóricas (cor: branca/não branca; tabagismo: sim/não; pressão arterial: normal/alterada; estado nutricional: sobrepeso/obesidade; colesterol HDL: desejável/alterado; colesterol não-HDL: desejável/alta; glicemia de jejum: normal/alta; hemoglobina glicada: normal/alta) segundo o sexo (masculino/feminino), os escores de risco cardiovascular do PDAY (baixo/intermediário e alto) e a alteração da PCR-u (normal/alta) foi avaliada através do teste do qui-quadrado de Pearson, considerando a probabilidade menor ou

igual a 5% para a rejeição da hipótese nula ou de não associação.

Para avaliar a associação da SM e seus componentes com o escore PDAY e a PCR-u foi utilizado o teste do Qui - Quadrado, ou o teste exato de Fisher quando o “n” em alguma casela foi menor que 5. Para as variáveis que apresentassem associação estatisticamente significantes com a PCR-u, foi realizada análise de regressão linear simples, a fim de estimar a variabilidade de efeito. Em seguida, para os dois marcadores de risco cardiovascular avaliados, com relação à SM, foram calculados: sensibilidade (doentes com teste positivo/doentes), especificidade (não doentes com teste negativo/não doentes), razão de verossimilhança positiva [RVS+ = sensibilidade / (1 - especificidade)], razão de verossimilhança negativa [RVS- = (1 - especificidade) / sensibilidade], valor preditivo positivo [VPP= verdadeiros positivos/(verdadeiros positivos + falsos positivos)], valor preditivo negativo [VPN= verdadeiros negativos / (verdadeiros negativos + falsos negativos)] e acurácia [ACC= (verdadeiros positivos + verdadeiros negativos)/total]. Todas as análises consideraram o intervalo de confiança de 95%.

4.11 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi desenvolvido em conformidade com os critérios éticos da pesquisa com seres humanos, preconizados na então, em uso, Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde⁶⁰. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (CAEE: 0077.0.133.000-12) (ANEXO B). Além disso, foi solicitada à Secretaria Estadual de Educação uma autorização Institucional (ANEXO A) para coleta de dados nas escolas públicas estaduais de ensino médio.

A justificativa, os objetivos e os procedimentos para coleta de dados foram devidamente explicados aos adolescentes através de um diálogo, no qual foi oportunizado o livre questionamento por parte dos mesmos. Neste momento foi firmado o compromisso em oferecer um lanche no encontro para a coleta sanguínea, devido à necessidade de jejum.

Foi realizada a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), elaborado em linguagem clara, simples e objetiva. 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 foram arquivados por um período mínimo de cinco anos e os resultados dos exames foram entregues aos adolescentes e/ou seus responsáveis.

5 RESULTADOS

A presente pesquisa teve como produto 1 (um) artigo científico, submetido para publicação na Revista (Jornal de Pediatria) (ANEXO C) e redigido de acordo com as normas da referida.

**Relação da síndrome metabólica com o risco cardiovascular em adolescentes: escore
Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth e Proteína C-Reativa
Ultrassensível**

Síndrome metabólica e risco cardiovascular

Autores:

Emília Sampaio Rocha – Mestranda em Saúde Pública pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) / Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas (NEPE) – UEPB.

Danielle Franklin de Carvalho – Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) / Mestrado em Saúde Pública / Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas (NEPE) – UEPB.

Carla Campos Muniz Medeiros – Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente pela Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil/ Mestrado em Saúde Pública / Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas (NEPE) – UEPB.

Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna – Pós Doutor pela Yale University - School of Medicine, YALE, Estados Unidos/ Departamento de Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da UFPB.

Instituição de Vinculação:

Mestrado em Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Paraíba, Brasil.

Endereço eletrônico:

Emília Sampaio Rocha: emiliasampaio@gmail.com

Danielle Franklin de Carvalho: daniellefranklin6@gmail.com

Carla Campos Muniz Medeiros: carlamunizmedeiros@hotmail.com

Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna: rodrigopissoa@gmail.com

Currículo Lattes:

Emília Sampaio Rocha: <http://lattes.cnpq.br/7172049773033902>

Danielle Franklin de Carvalho: <http://lattes.cnpq.br/8539437540131131>

Carla Campos Muniz Medeiros: <http://lattes.cnpq.br/6730680514230870>

Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna: <http://lattes.cnpq.br/3915051035089861>

Contribuição específica de cada autor no estudo:

Emília Sampaio Rocha: análise dos dados, redação do manuscrito, revisão da versão final.

Danielle Franklin de Carvalho: delineamento do estudo, redação do manuscrito, análise dos dados, revisão da versão final.

Carla Campos Muniz Medeiros: delineamento do estudo, revisão da análise dos dados, revisão da versão final.

Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna: revisão da análise dos dados, revisão da versão final.

Conflito de interesse: Nada a declarar

Autor para correspondência: Emília Sampaio Rocha, Rua Júlio Ferreira Tavares, 470, Itararé, Campina Grande/PB – CEP: 58411-060. (083)33314683/ (083)988967481.

emiliasampaio@gmail.com

Fonte financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Edital Universal 2012.

Contagem total das palavras do texto: 2.899

Contagem total das palavras do resumo: 239

Número de tabelas: 4

RESUMO

Objetivo: avaliar a relação da síndrome metabólica (SM) com o risco cardiovascular (RCV) através do escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY) e da proteína C-reativa ultrasensível, em escolares adolescentes e identificar, dentre os dois marcadores, aquele que melhor prediz a síndrome metabólica. **Método:** estudo transversal realizado com 554 adolescentes de escolas públicas do ensino médio. A coleta de dados foi realizada a partir da aplicação de formulário para obtenção dos dados sociodemográficos e de estilo de vida; realização da antropometria; aferição da pressão arterial e coleta sanguínea. As análises foram realizadas no SPSS 22.0. Realizou-se o teste do qui-quadrado e exato de Fisher para testar a associação da SM com o risco cardiovascular, além de regressão linear simples. Adotou-se intervalo de confiança de 95%. Foram calculadas sensibilidade; especificidade; acurácia; valores preditivos positivo e negativo, e razões de verossimilhança positiva e negativa. **Resultados:** a idade média foi de 16,8 ($\pm 1,0$) anos, com maioria feminina (66,4%) e de cor não branca (79,6%). Ser do sexo masculino representou risco para alterações da pressão arterial (PA), do *High Density Lipoprotein*-colesterol (HDL-c) e de desenvolver síndrome metabólica. Registrou-se associação significativa do risco cardiovascular com a SM, tanto pelo escore PDAY quanto pela PCR-u, sendo que o primeiro apresentou melhor sensibilidade, especificidade, valor preditivo negativo e acurácia para identificação da SM. **Conclusão:** SM e RCV estão associados e o PDAY mostrou ser melhor biomarcador da síndrome metabólica do que a proteína C-reativa ultrasensível.

Palavras-chave: Síndrome x metabólica. Obesidade. Doenças Cardiovasculares. Adolescentes.

ABSTRACTS

Objective: To evaluate the relationship of metabolic syndrome (MS) and cardiovascular risk (CR) by the score Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) and C-reactive ultrasensitive protein in adolescent students and identify among those two markers, which one best predicts the metabolic syndrome. **Method:** Carried out with 554 adolescents from public high schools. Data collection was carried out through the application of a form to obtain sociodemographic and lifestyle data; Anthropometry; Blood pressure and blood collection. The analyses were performed in SPSS 22.0. The chi-square and Fisher exact test were performed to test the association of MS with cardiovascular risk, in addition simple linear regression. A 95% confidence interval was adopted. Sensitivity; Specificity; Accuracy; Positive and negative predictive values, and positive and negative likelihood ratios were also calculated. **Results:** The mean age was 16.8 (\pm 1.0) years, most women (66.4%) and non-white (79.6%). Being male represented risk for changes in blood pressure (BP), High Density Lipoprotein cholesterol (HDL-C) and to develop metabolic syndrome. There was a significant association between cardiovascular risk and MS, both by the PDAY score As well as by u-PCR, where the first presented better sensitivity, specificity, negative predictive value and accuracy for SM identification. **Conclusion:** SM and RCV are associated and PDAY has been shown to be a better biomarker of the metabolic syndrome than the ultra-sensitive C-reactive protein.

Keywords: metabolic syndrome x; Obesity; Cardiovascular diseases; Adolescents.

INTRODUÇÃO

O Brasil vem registrando importantes mudanças em seu perfil de morbimortalidade, com redução da prevalência de doenças infecciosas em detrimento da ascensão, tanto de mortalidade quanto de morbidade, por causas não infecciosas de longo curso clínico, denominadas de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT)¹.

Mudanças expressivas têm ocorrido na compreensão dos riscos e da patogênese de uma série dessas doenças, que cursam com inflamação subclínica, como a obesidade, o diabetes e as doenças cardiovasculares aterotrombóticas, que juntas constituem uma crescente causa da morbimortalidade em todo o mundo².

Apesar da ausência de consenso para a faixa etária infanto-juvenil, admite-se que a concomitância de pelo menos três distúrbios metabólicos e hemodinâmicos, como hiperglicemia, hipertensão arterial sistêmica (HAS), obesidade abdominal, dislipidemia e triglicerídeos (TG), e redução da lipoproteína de alta densidade (HDL), compõe a chamada síndrome metabólica (SM)^{3,4}.

A inflamação característica dessas alterações representa o mecanismo chave na patogênese dos vários estádios da aterosclerose, incluindo o início, a progressão do ateroma, a instabilidade da placa e a subsequente ruptura. Neste contexto, surgiu um interesse crescente pelos biomarcadores de inflamação, proteínas plasmáticas passíveis de serem quantificadas a partir do sangue periférico. A PCR é o biomarcador inflamatório mais estudado na doença coronária⁵, produzida pelo fígado e cuja síntese é desencadeada pela liberação de alguns tipos de citocinas relacionadas ao processo inflamatório⁶. Sua concentração apresenta relação direta com a intensidade da obesidade, sendo utilizada como marcador inflamatório de aceleração da progressão da aterosclerose⁷.

Além da PCR, diante da importância e necessidade de estimar a gravidade das doenças cardiovasculares, foram criados os chamados escores de risco e algoritmos baseados em análises de regressão de estudos populacionais, por meio dos quais a identificação do risco global é aprimorada substancialmente⁸.

O *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY) foi um estudo multicêntrico iniciado para documentar a história natural da aterosclerose em adultos jovens, bem como a relação com os fatores de risco para DCV. Ele confirmou o início⁸ da aterosclerose na infância e a prevalência de estrias gordurosas e placas fibrosas com rápida progressão durante essa faixa etária^{9,10}.

Baseado no exposto, o presente estudo teve por finalidade verificar a relação existente entre a síndrome metabólica e os marcadores de risco cardiovascular em adolescentes através do escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* e da proteína C-reativa ultrasensível e identificar, dentre os dois marcadores, aquele que melhor prediz a síndrome metabólica.

MÉTODOS

Estudo transversal realizado entre os meses de setembro de 2012 e junho de 2013, com adolescentes de 15 a 19 anos, que estavam frequentando as turmas do ensino médio de escolas públicas estaduais de Campina Grande-PB. Foi realizada amostragem estratificada com partilha proporcional por conglomerado. Os parâmetros considerados para o cálculo amostral foram uma estimativa de proporção de 50%, erro amostral de 5%, efeito do desenho (*deff*) de 1,5 e um acréscimo de 3% para eventuais perdas ou recusas. A amostra estimada foi de 583 adolescentes. Foram registradas 29 perdas, perfazendo uma amostra final de 554 adolescentes avaliados.

Foram excluídas as adolescentes que estivessem gestantes, além de todos os que apresentassem ao menos algum fator, como: doença que dificultasse ou impedisse a prática de atividade física (distúrbios genéticos, neurológicos ou ortopédicos); imobilização de membros - ainda que temporária - de forma a impedir a antropometria; doença subjacente e/ou em uso de medicamentos que cursassem com alteração do metabolismo de lipídios, da glicemia e da pressão arterial.

As informações sociodemográficas (idade, sexo e cor) e de estilo de vida (tabagismo) foram coletadas através de formulário estruturado. Os dados antropométricos (peso, altura e circunferência abdominal) foram coletados em duplicata, sendo considerado o valor médio das duas aferições. Para obtenção do peso foi utilizada uma balança digital Tanita[®], com capacidade para 150 kg e precisão de 0,1 kg. A altura foi aferida através de um estadiômetro portátil da marca Tonelli[®], com precisão de 0,1 cm. A circunferência abdominal foi avaliada com fita métrica inelástica da marca Cardiomed[®], com precisão de 0,1 cm. O índice de massa corporal (IMC) foi determinado pela razão do peso, em Kg, pelo quadrado da altura, em metros.

Para aferição da pressão arterial foram utilizados aparelhos semiautomáticos OMRON – HEM 705 CP. Foram seguidas as recomendações relatadas na VI Diretriz Brasileira de

Hipertensão Arterial¹¹.

As dosagens bioquímicas foram realizadas sempre no período da manhã, observando o jejum de 12 horas, em laboratório de análises clínicas terceirizado, com selo de controle de qualidade ControlLab – Proficiência em Ensaio Laboratoriais (PELM). O colesterol total (CT), HDL-colesterol, triglicerídeos (TG) e glicemia de jejum (GJ) foram avaliados pelo método colorimétrico enzimático (equipamento automático BioSystems310[®]), de acordo com as recomendações do fabricante do kit Labtest[®]. O não HDL-c foi calculado pela diferença entre o CT e o HDL-c. A hemoglobina glicada (HbA1c) foi determinada através de HPLC (cromatografia líquida de alta performance), método *Gold standard*. A determinação quantitativa da PCR-u foi realizada no soro sanguíneo através do método da quimioluminescência.

O diagnóstico da SM foi realizado através dos critérios recomendados pela NCEP/ATPIII¹², adaptados para faixa etária, sendo que, para as variáveis do perfil lipídico, foram consideradas as recomendações da I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência¹³. Dessa forma, considerou-se ocorrência de SM quando na presença de pelo menos três destes critérios: CA \geq percentil 90 para sexo, idade e raça, porém com limite máximo de 88 cm para meninas e 102 para os meninos; triglicerídeos \geq 110 mg/dL; HDL-c $<$ 45 mg/dL, GJ \geq 100mg/dL, pressão sistólica e/ou diastólica acima ou no percentil 90 para o sexo, estatura e idade. Além disso, os valores de pressão arterial sistólica iguais ou superiores a 120 mmHg e/ou 80 mmHg, respectivamente, foram considerados elevados, independente do percentil, para os adolescentes com 17 anos ou menos, após determinação prévia dos percentis de estatura pelos gráficos de desenvolvimento. A partir desta idade, considerou-se elevada a PA sistólica \geq 130 mmHg e/ou a diastólica \geq 85 mmHg¹¹.

A estratificação de risco cardiovascular pelo PDAY foi construída pelo somatório de pontos: idade = 0 (adolescentes); sexo (masculino = 0, feminino = -1); não HDL-c (normal = 0, alterado = 2 a 8); HDL-colesterol ($<$ 40mg/dL = 1, 40 a 59mg/dL = 0, \geq 60mg/dL = -1); tabagismo (não = 0, sim = 1); pressão arterial (normal = 0, alterada = 1); IMC (pontua apenas para homens, quando $>$ 30Kg/m² = 6); e hiperglicemia (GJ $<$ 126mg/dL e/ou HbA1c $<$ 6,5% = 0, GJ \geq 126mg/dL e/ou HbA1c \geq 6,5% = 5). Após a totalização de pontos, foi classificado em baixo risco o indivíduo com pontuação \leq 0; risco intermediário ente 1 e 4; e alto risco \geq 5¹⁴.

A avaliação do risco cardiovascular pela PCR-u considerou baixo risco cardiovascular valores $<$ 1 mg/L; risco moderado para valores entre 1 mg/L e 3 mg/L; e risco elevado para valores \geq 3 mg/L. Amostras com valores \geq 10 mg/L foram excluídas da análise por sugerirem

processo infeccioso ou inflamatório agudo¹⁵.

Para o processamento das análises estatísticas foi utilizado o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 22.0). Foi realizada análise descritiva de todas as variáveis, com estratificação pelo sexo, sendo utilizadas as medidas de frequência absoluta e relativa para as variáveis categóricas, além da média e desvio-padrão para descrição da idade. Para avaliar a associação da SM e seus componentes com o escore PDAY e a PCR-u foi utilizado o teste do Qui-Quadrado ou o teste exato de Fisher quando o “n” em alguma casela foi menor que 5. Para as variáveis que apresentaram associação estatisticamente significativa com a PCR-u foi realizada análise de regressão linear simples, a fim de estimar a variabilidade de efeito. Em seguida, para os dois marcadores de risco cardiovascular avaliados, com relação à SM, foram calculados: sensibilidade (doentes com teste positivo/doentes), especificidade (não doentes com teste negativo/não doentes), razão de verossimilhança positiva [RVS+ = sensibilidade / (1 - especificidade)], razão de verossimilhança negativa [RVS- = (1 - especificidade) / sensibilidade], valor preditivo positivo [VPP= verdadeiros positivos/(verdadeiros positivos + falsos positivos)], valor preditivo negativo [VPN= verdadeiros negativos / (verdadeiros negativos + falsos negativos)] e acurácia [ACC= (verdadeiros positivos + verdadeiros negativos)/total]. Todas as análises consideraram o intervalo de confiança de 95%.

A pesquisa foi realizada de acordo com os preceitos éticos do Conselho Nacional de Saúde¹⁶ e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (CAEE: 0077.0.133.000-12).

RESULTADOS

Descrição da amostra

A amostra foi composta por 554 adolescentes, com idade média de 16,8 (\pm 1,0) anos, sendo a maioria do sexo feminino (66,4%) e de cor não branca (79,6%). Com relação ao estilo de vida, destaca-se uma baixa porcentagem de tabagistas (2,0%).

Foi registrada uma prevalência de síndrome metabólica de 3,2%. Quanto ao risco cardiovascular, avaliado pelo escore PDAY, os adolescentes foram classificados em baixo risco (59,0%), intermediário (32,5%) e alto (8,5%). A avaliação pela PCR-u também mostrou um percentual de adolescentes com risco cardiovascular elevado (9,9%), considerando-se que

se trata de faixa etária jovem e população saudável.

Verificou-se que o sexo masculino apresenta maior risco de alteração na pressão arterial, no HDL-c, na ocorrência de síndrome metabólica e no risco cardiovascular avaliado pelo escore PDAY. Não foram encontradas alterações da glicemia de jejum e apenas um adolescente apresentou alteração da HbA1c, o que inviabilizou a análise de risco (Tabela 1).

Registrou-se associação estatisticamente significativa da síndrome metabólica com o risco cardiovascular avaliado pela PCR-u. Neste caso, notou-se associação com a circunferência abdominal e os triglicerídeos (Tabela 2). A análise de regressão linear simples mostrou que a estimativa de aumento da PCR-u em função da CA é maior no sexo masculino [$\beta = 0,184$; $p = 0,012$] do que feminino [$\beta = 0,352$; $p < 0,01$]; já a alteração em função do TG só se mostrou significativa para o sexo feminino [$\beta = 0,143$; $p = 0,006$], comparada ao masculino [$\beta = 0,073$; $p = 0,325$] (dados não tabulados).

O risco cardiovascular avaliado pelo escore PDAY também esteve associado com a síndrome metabólica. A análise do efeito dos componentes isolados da SM com o PDAY mostrou associação significativa com a pressão arterial, os triglicerídeos e o HDL-c (Tabela 3).

Para avaliação dos testes diagnósticos, foi realizada uma recategorização do risco pelo escore PDAY (alto x intermediário + baixo), a fim de permitir uma melhor comparabilidade na avaliação de risco pela PCR-u. Os testes diagnósticos mostraram que o escore PDAY apresenta elevada sensibilidade, especificidade, valor preditivo negativo e acurácia para identificação da SM; e baixo valor preditivo positivo e razões de verossimilhança (Tabela 4).

DISCUSSÃO

A prevalência do risco cardiovascular encontrada nesta população de escolares foi elevada, sobretudo por se tratar de um público jovem e saudável.

A alteração do perfil lipídico é um importante fator de risco cardiovascular, que tem sido cada vez mais observado em indivíduos jovens. As principais dislipidemias associadas ao risco cardiovascular são o aumento dos triglicerídeos séricos e a diminuição do HDL-c¹⁷. Encontrou-se uma elevada taxa de HDL-c reduzido em ambos os sexos, o que provavelmente se deve ao sedentarismo, inatividade física e má alimentação. É interessante observar a alta prevalência de indivíduos com reduzido HDL-c, pois se sabe que este é responsável pelo transporte reverso do LDL-c, impedindo seu acúmulo nas artérias, sendo um importante protetor cardiovascular¹⁸.

As associações dos indicadores de risco cardiovascular com o sexo mostraram que pressão arterial e redução do HDL-c estão mais elevadas no sexo masculino. Estudo realizado por Faria et al¹⁹, com 800 adolescentes, de ambos os sexos, de 10 a 19 anos selecionados em todas as escolas públicas e privadas das áreas urbanas e rurais de Viçosa/MG, em relação ao sexo masculino constatou maior prevalência de HDL baixo, de ácido úrico elevado e de pressão arterial aumentada ($p < 0,05$).

De acordo com a 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial, sugere-se que a porcentagem de crianças e adolescentes com diagnóstico de Hipertensão Arterial (HA) tenha dobrado nas últimas duas décadas. A prevalência atual de HA na idade pediátrica encontra-se em torno de 3% a 5%, enquanto a de pré-hipertensão atinge 10% a 15% sendo tais valores principalmente atribuídos ao grande aumento da obesidade infantil. Na maioria das vezes, a HA pediátrica é assintomática, mas até 40% de crianças hipertensas apresentam hipertrofia ventricular esquerda (HVE) ao diagnóstico inicial da HA. Há, assim, justificativa para recomendar medições periódicas da pressão arterial em crianças e adolescentes²⁰.

A síndrome metabólica apresentou-se em 3,2% da população do estudo, associada com o sexo masculino. Pesquisa realizada por Stabelini Neto et al²¹, realizada com 601 adolescentes de 12 a 18 anos de idade matriculados na rede pública de ensino do estado do Paraná corrobora os achados: 6,7% dos adolescentes foram diagnosticados com SM, sendo esta prevalência mais elevada no sexo masculino (9,4%) do que no feminino (4,1%).

Em crianças e adolescentes a prevalência da síndrome metabólica varia entre 4,5 % a 38,7 %, conforme os critérios utilizados e características da população, revelando um aumento da mesma nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, onde os hábitos alimentares inadequados e o sedentarismo contribuem para altos índices de obesidade, considerada como uma das principais causas da morbidade e mortalidade em populações²².

O perfil regional do tabagismo no estudo ERICA²³ apresenta maiores percentuais de experimentação e fumo atual no Sul e Centro-Oeste, valores intermediários no Sudeste e Norte e menores valores no Nordeste, o que está de acordo com os resultados desse estudo, no qual o percentual de fumantes foi baixo.

A avaliação dos componentes da síndrome metabólica com a PCR-u identificou associação significativa com a circunferência abdominal e os triglicerídeos. Em estudo realizado na Venezuela²⁴ com 95 participantes no ano de 2016, os dados apresentados reforçam que a circunferência da cintura foi preditor para o aumento dos níveis de PCR-u. Outro estudo realizado na Bahia²⁵, com 198 participantes diagnosticados com síndrome

metabólica, relata que níveis séricos de HDL-colesterol baixos e de triglicérides elevados, estiveram presente na maior parte da população – 70,4% e 66,3%, respectivamente. Independente do critério adotado para definição da SM, todos os participantes possuíam circunferência da cintura elevada. O excesso adiposo está associado com o aumento das concentrações séricas de marcadores inflamatórios – dentre eles, a PCR-u²⁶.

Foi encontrada associação significativa entre a PCR e síndrome metabólica, o que pode se dever ao processo inflamatório envolvido. O excesso de tecido adiposo, que favorece o aumento da atividade inflamatória no indivíduo, resulta na elevação da Proteína C Reativa.

Em 2000, foi descrita pela primeira vez a associação entre a obesidade e a inflamação em crianças. O estudo foi conduzido por Cook et al. em 699 crianças, entre 10-11 anos. Como resultado, encontraram um nível de PCR 270% maior naquelas com peso mais elevado. Pouco depois, o achado foi confirmado por uma pesquisa, que utilizou os dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), de 1988-94, com 3.512 jovens entre 8-16 anos. Nessa, os meninos e meninas com excesso de peso tiveram um nível de PCR 3,74 e 3,17 vezes maior, respectivamente, do que aqueles dentro dos padrões de normalidade de peso²⁷.

É de fundamental importância a prevenção da obesidade e das alterações metabólicas provocadas pelo peso excessivo, uma vez que lesionam o endotélio vascular e estimulam o processo aterosclerótico já em baixas idades.

Houve associação do PDAY com a pressão arterial, triglicérides e HDL-c. As pontuações de risco do PDAY foram desenvolvidas para prever a probabilidade de ter aterosclerose avançada nas artérias coronárias ou aorta abdominal relacionando os fatores de risco medidos após morte com a aterosclerose. Identificou-se que o PDAY também prediz a síndrome metabólica e consequentemente o risco cardiovascular nos adolescentes estudados, com uma prevalência, neste estudo, de alto risco e risco intermediário em torno de 41% da amostra.

Considerando-se a importância do controle dos fatores de risco e da estratificação dos mesmos no que tange à associação entre os componentes da SM, é importante delinear fatores prognósticos, adotando-os como uma ferramenta de uso diário na prevenção da doença cardiovascular. Isto vai além da análise dos parâmetros antropométricos, bioquímicos e de estilo de vida tradicionais, devendo-se levar em conta os marcadores inflamatórios como a PCR-u e o escore PDAY. Deve-se considerar também que a adoção das medidas intervencionistas devem ser iniciadas na infância, para que os novos hábitos se estendam até a fase adulta, aumentando, assim, não somente a expectativa de vida, mas também a sua

qualidade. Assim, além da terapia medicamentosa, para que a tríade Síndrome metabólica, aterosclerose e inflamação possa ser dissociada, há necessidade de intervenções multiprofissionais²⁸.

Os achados desta pesquisa evidenciam que o escore PDAY melhor prediz a síndrome metabólica em detrimento do biomarcador cardiovascular PCR-u. Os testes diagnósticos mostraram que o escore PDAY apresenta elevada sensibilidade, especificidade, valor preditivo negativo e acurácia para identificação da SM. Isso quer dizer que o escore PDAY detecta os indivíduos verdadeiramente positivos, ou seja, diagnostica corretamente os doentes; Detecta os verdadeiros negativos, isto é, diagnostica corretamente os indivíduos saudáveis; o valor preditivo negativo alto informa que a probabilidade de um dos indivíduos avaliados, com resultado negativo, estar realmente normal; e uma elevada acurácia aponta se os resultados representam a "verdade" ou o quanto se afastam dela²⁹.

Esse resultado é inovador, pois a PCR-u é um dos mais utilizados biomarcadores na avaliação do risco cardiovascular. Os resultados encontrados neste trabalho são válidos para recomendar o escore PDAY como biomarcador e afirmar que ele é mais adequado do que a PCR-u para ser utilizado no rastreamento de adolescentes com probabilidade maior de desenvolver síndrome metabólica.

REFERÊNCIAS

1. Gualhano L, Minayo MCS. Obesidade, hipertensão e diabetes: os novos males da saúde. *Ciênc. saúde coletiva*. 2014;19(6).
2. Velloso RJC, Parabocz CG, Manente FA, Ribas TJ, Lima WL. Alterações metabólicas e inflamatórias em condições de estresse oxidativo. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*. 2013;34(3):305-312.
3. Pinho PMD, Machado LMM, Torres RDS, Carmin SEM, Mendes WAA, et al. Síndrome metabólica e sua relação com escores de risco cardiovascular em adultos com doenças crônicas não transmissíveis. *Rev. Soc. Bras. Clín. Méd.* 2014;12(1):22-30
4. Carvalho RBN, Nobre RS, Guimarães MR, Teixeira SEXM, Silva ARV. Fatores de risco associados ao desenvolvimento da síndrome metabólica em crianças e adolescentes. *Acta paul. enferm.* 2016;29(4):439-445.
5. Silva D, Lacerda AP. Obesity, inflammation and exercise: focus on TNF-alpha and IL-10. *Rev Port Cardiol*. 2012;31(11):733-745

6. Cardoso AS, Cardoso RO, Carvalho DF, CN, Medeiros CCM. C-reactive protein and cardiometabolic risk factors in overweight or obese children and adolescents. *Rev. Nutr.* 2014;27(3):279-288.
7. Noronha JAF, Medeiros CCM, Cardoso AS, Gonzaga NC, Ramos AT, Ramos ALC. Proteína C-reativa e sua relação com pressão arterial elevada em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade. *Rev. paul. pediatr.* 2013;31(3):331-337.
8. Simão AF, Précoma DB, Andrade JP, Correa Filho H, Saraiva JFK, Oliveira GMM. I Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia - Resumo Executivo. *Arq. Bras. Cardiol.* 2014;102(5):420-431.
9. McGill Jr HC, McMahan CA, Gidding SS. Preventing Heart Disease in the 21st Century. *Circulation.* 2008;117:1216-1227.
10. Hong YM. Atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Korean Circ J.* 2010;40(1):1-9.
11. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Sociedade Brasileira de Hipertensão. Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(1):1-51.
12. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of metabolic syndrome phenotype adolescents: findings from the Third National Health Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *ArchPediatrAdolesc Med.* 2003;157(8):821-827.
13. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Departamento de Aterosclerose et al. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. *Arq. Bras. Cardiol.* 2005;85(6):3-36.
14. McMahan CA, Gidding SS, Viikari JSA, Juinala 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). *The American journal of cardiology.* 2007;100(7):1124-1129.
15. Lande MB, Pearson TA, Vermilion RP, Auinger P, Fernandez ID. Elevated blood pressure, race/ethnicity, and C-reactive protein levels in children and adolescents. *Pediatrics.* 2008;122:1252-7.
16. Brasil. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Ética e Pesquisa. Resolução nº 196/96 versão 2012.
17. Carvalho CA, Fonseca PCA, Barbosa JB, Machado SP, Santos AM, Silva AAM. Associação entre fatores de risco cardiovascular e indicadores antropométricos de obesidade em universitários de São Luís, Maranhão, Brasil. *Ciênc. saúde coletiva.* 2015; 20(2):479-490.

18. Quadros TMB, Gordia AP, Silva RCR, Silva LR. Predictive capacity of anthropometric indicators for dyslipidemia screening in children and adolescents. *J. Pediatr. (Rio J.)*. 2015;91(5):455-463.
19. Faria ER, Faria FR, Franceschini SCC, Peluzio MCG, SantAna LFR, Novaes JF et al . Resistência à insulina e componentes da síndrome metabólica, análise por sexo e por fase da adolescência. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2014;58(6):610-618.
20. Malachias MVB, Souza WKS, Plavnik FL, Rodrigues CIS, Brandão AA, Neves MFT, et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol* 2016;107(3Supl.3):1-83.
21. Stabelini Neto A, Bozza R, Ulbrich A, Mascarenhas LPG, Boguszewski MCS, Campos W. Metabolic syndrome in adolescents of different nutritional status. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2012;56(2).
22. Batista SJ, Melo EM, Micussi MT, Dantas AG, Lemos TM, Spyrides MH et al . Prevalência da síndrome metabólica nos estágios pubertários de escolares do sexo feminino. *Rev. salud pública.* 2016;18(3):425-436.
23. Figueiredo VC, Szklo AS, Costa LC, Kuschnir MCC, Silva TLN, Bloch KV, et al. ERICA: prevalência de tabagismo em adolescentes brasileiros. *Rev Saúde Pública.* 2016;50(supl 1):12s
24. Garcia VP, Rocha HNM, Sales ARK, Rocha NG, Nóbrega ACL. Sex Differences in High Sensitivity C-Reactive Protein in Subjects with Risk Factors of Metabolic Syndrome. *Arq. Bras. Cardiol.* 2016;106(3):182-187.
25. Santos LA, Lima CROC, Lemaire DC, Rios DLS, Araújo EMQ. Association between C reactive protein and cofactors of Metabolic Syndrome in Bahia african descendents. *Rev. Ciênc. Méd. Biol.* 2015;14(3):298-302.
26. Reddy, P. Blood glucose management in the patient undergoing cardiac surgery: A review. *World j. cardiol., Pleasanton.* 2014;6(11):1209.
27. Chissini RBC, Kuschnir MCC, Giannini DT. C-reactive protein and cardiovascular risk in children and adolescents. *Adolesc. Saude.* 2014;11(1):57-62.
28. Barbalho SM, Bechara MD, Quesada K, Gabaldi MR, Goulart RA, Tofano RJ, et al . Síndrome metabólica, aterosclerose e inflamação: tríade indissociável?. *J. vasc. bras.* 2015;14(4):319-327.
29. Kawamura T. Interpretação de um teste sob a visão epidemiológica: eficiência de um teste. *Arq. Bras. Cardiol.* 2002;79(4):437-441.

Tabela 1 – Distribuição dos adolescentes quanto aos fatores de risco cardiometabólicos, presença de síndrome metabólica e de risco cardiovascular (pela PCR-u e escore PDAY), segundo o sexo. Campina Grande-PB, Brasil, 2012-2013.

VARIÁVEL	TOTAL (n=554; 100,0%)		MASCULI NO (n=186; 33,6%)		FEMININO (n=368; 66,4%)		RR	IC95%	p
	n	%	n	%	n	%			
Tabagismo^a(553)									
Fumante	11	2,0	5	2,7	6	1,6	1,662	[0,501–5,519]	0,520 ^b
Não fumante	542	98,0	181	97,3	361	98,4			
Estado nutricional (IMC > 30 Kg/m²)									
Alterado	18	3,2	5	2,7	13	3,5	0,754	[0,265-2,149]	0,801 ^b
Normal	536	96,8	181	97,3	355	96,5			
Circunferência abdominal (cm)									
Alterada	17	3,1	5	2,7	12	3,3	0,820	[0,284-2,362]	0,800 ^b
Normal	537	96,9	181	97,3	356	96,7			
Pressão arterial (mmHg)									
Alterada	84	15,2	51	27,4	33	9,0	3,835	[2,370-6,206]	0,000
Normal	470	84,8	135	72,6	335	91,0			
HDL-colesterol (mg/dL)									
Alterado	227	41,0	108	58,1	119	32,3	2,897	[2,013-4,169]	0,000
Normal	327	59,0	78	41,9	249	67,7			
Não-HDL-colesterol (mg/dL)									
Alterado	92	16,6	23	12,4	69	18,8	0,611	[0,368-1,017]	0,057
Normal	462	83,4	163	87,6	299	81,3			
Triglicerídeos (mg/dL)									
Alterado	122	22,0	37	19,9	85	23,1	0,827	[0,536-1,276]	0,390
Normal	432	78,0	149	80,1	283	76,9			
Glicemia (mg/dL)									
Alterado	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Normal	554	100,0	186	100,0	368	100,0	-	-	-
HbA1c (mg/dL)									
Alterado	0	0	1	0,5	0	0	-	-	-
Normal	554	100,0	185	99,5	368	100,0	-	-	-
PCR-u									
Alterado	55	9,9	14	7,5	41	11,1	0,649	[0,344-1,224]	0,179
Normal	499	90,1	172	92,5	327	88,9			
Escore PDAY									
Alto e intermediário	227	41,0	134	72,0	93	25,3	7,620	[5,122-11,337]	0,000
Baixo	327	59,0	52	28,0	275	74,7			
Síndrome metabólica									
Presente	18	3,2	12	6,5	6	1,6	4,161	[1,536-11,271]	0,003
Ausente	536	96,8	174	93,5	362	98,4			

HDL-colesterol: *High Density Lipoprotein*-colesterol; Não-HDL-colesterol: Não *High Density Lipoprotein*-colesterol. HbA1c: Hemoglobina Glicada HbA1c. PCR-u: proteína C-reativa ultrasensível. Escore PDAY: escore de risco cardiovascular *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*. RR: risco relativo. IC95%: Intervalo de confiança de 95%. P-valor: nível de significância de 5%.

^aUm adolescente não soube/não quis responder a esta questão.

^bTeste exato de Fisher.

Tabela 2 – Relação da síndrome metabólica e de seus componentes com o risco cardiovascular avaliado pela PCR-ultrassensível. Campina Grande-PB, Brasil, 2012-2013.

VARIÁVEL	TOTAL (n=554, 100,0%)		PCR-u ALTERADA (n=172, 31,0%)		NORMAL (n=382, 69,0%)		RR	IC _{95%}	p-valor
	n	%	n	%	n	%			
Síndrome metabólica									
Presente	18	3,2	5	9,1	13	2,6	3,738	[1,280-10,917]	0,025^a
Ausente	536	96,8	50	90,9	486	97,4			
Pressão arterial (mmHg)									
Alterada	84	15,2	11	20,0	73	14,6	1,459	[0,720-2,955]	0,292
Normal	470	84,8	44	80,0	426	85,4			
Circunferência abdominal (cm)									
Alterada	17	3,1	5	9,1	12	2,4	4,058	[1,374-11,988]	0,020^a
Normal	537	96,9	50	90,9	487	97,6			
Triglicérides (mg/dL)									
Alterado	122	22,0	20	36,4	102	20,4	2,224	[1,232-4,016]	0,007
Normal	432	78,0	35	63,6	397	79,6			
HDL-colesterol (mg/dL)									
Alterado	227	41,0	25	45,5	202	40,5	1,225	[0,700-2,145]	0,477
Normal	327	59,0	30	54,5	297	59,5			
Glicose (mg/dL)									
Alterada	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Normal	554	100	55	100	499	100	-	-	-

HDL-colesterol: *High Density Lipoprotein*-colesterol. PCR-u: proteína C-reativa ultrassensível. RR: risco relativo. IC_{95%}: Intervalo de confiança de 95%. P-valor: nível de significância de 5%.

^aTeste exato de Fisher.

Tabela 3 – Relação da síndrome metabólica e de seus componentes com o risco cardiovascular avaliado pelo escore PDAY. Campina Grande-PB, Brasil, 2012-2013.

VARIÁVEL	Escore PDAY						RR	IC _{95%}	p-valor
	n	%	RISCO ALTO E INTERMEDIÁRIO (n=227; 41,0%)		RISCO BAIXO (n=327; 59,0%)				
Síndrome metabólica									
Presente	18	3,2	18	7,9	0	0,0	2,565	[2,307-2,851]	0,000 ^a
Ausente	536	96,8	209	92,1	327	100			
Pressão arterial (mmHg)									
Alterada	84	15,2	84	37,0	0	0,0	3,287	[2,867-3,768]	0,000
Normal	470	84,8	143	63,0	327	100			
Circunferência abdominal (cm)									
Alterada	17	3,1	10	4,4	7	2,1	2,107	[0,790-5,619]	0,129
Normal	537	96,0	217	95,6	320	97,9			
Triglicérides (mg/dL)									
Alterado	122	22,0	82	36,1	40	12,2	4,058	[2,646-6,222]	0,000
Normal	432	78,0	145	63,9	287	87,8			
HDL-colesterol (mg/dL)									
Alterado	227	41,0	139	61,2	88	26,9	4,290	[2,987-6,161]	0,000
Normal	327	59,0	88	38,8	239	73,1			
Glicose (mg/dL)									
Alterada	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Normal	554	100	227	100	327	100	-	-	-

HDL-colesterol: *High Density Lipoprotein*-colesterol; Escore PDAY: escore de risco cardiovascular *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*. RR: risco relativo. IC_{95%}: Intervalo de confiança de 95%. P-valor: nível de significância de 5%.

^aTeste exato de Fisher.

Tabela 4 – Sensibilidade, especificidade, valores preditivos, acurácia e razões de verossimilhança da PCR-u e do escore PDAY associado ao diagnóstico de síndrome metabólica em adolescentes. Campina Grande-PB, Brasil, 2012-2013.

	Síndrome metabólica		p ^a	S %	E %	VPP %	VPN %	Acurácia %	RV ₊	RV ₋
	Presente n (%)	Ausente n (%)								
PCR-u										
Alterado	5 (27,8)	50 (9,3)	0,025	27,8	9,3	9,1	97,4	88,6	39,7	1,9
Normal	13 (72,2)	486 (90,7)								
ESCORE PDAY										
Alto	15 (83,3)	32 (6,0)	<0,001	83,3	94,0	31,9	99,4	93,7	14,1	0,2
Intermediário e baixo	3 (16,7)	504 (94,0)								

PCR-u: proteína C-reativa ultrasensível. Escore PDAY: escore de risco cardiovascular *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*. p: nível de significância; S: sensibilidade; E: especificidade; VPP: valor preditivo positivo; VPN: valor preditivo negativo; RV₊: razão de verossimilhança positiva; RV₋: razão de verossimilhança negativa.

^aTeste exato de Fisher.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados de nosso estudo fornecem considerações relevantes sobre o desenvolvimento precoce de fatores de risco cardiometabólicos entre uma amostra representativa de jovens.

O estudo das doenças cardiovasculares e seus métodos de prevenção constituem um grande desafio para a saúde pública. Por se tratar 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 seguimento corrobora esse fato. Porém, na perspectiva epidemiológica, métodos de prevenção secundária e terciária além de mais dispendiosos, não trazem tamanho benefício ao indivíduo quando comparados à prevenção primária.

A pesquisa apresentou como principais contribuições, a identificação das variáveis significantes tanto da síndrome metabólica como do escore PDAY. Além disso, o escore PDAY demonstra ser um método de estratificação prático e um ótimo indicador de aterosclerose precoce e de síndrome metabólica. Apesar da PCR-u ser o biomarcador mais utilizado na literatura para avaliação do risco cardiovascular, o escore PDAY se mostrou melhor para prever a presença da síndrome metabólica e conseqüentemente do risco cardiovascular. Fazendo com que este seja um resultado inovador.

Esse fato nos incentiva a estimular o uso do escore PDAY na população jovem, de modo semelhante aos outros escores consagrados na população adulta.

Estudar adolescentes pode representar um grande passo no enfrentamento do risco cardiovascular e na qualidade da saúde pública, permitindo prevenção precoce e incentivo a um novo conceito de estilo de vida.

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

REFERÊNCIAS

1. GUALHANO, L., MINAYO M.C.S. Obesidade, hipertensão e diabetes: os novos males da saúde. **Ciênc. saúde coletiva**. v. 19, n. 6, 2014.
2. VELLOSA, R. J. C. et al. Alterações metabólicas e inflamatórias em condições de estresse oxidativo. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**. v. 34, n. 3, p. 305-312, 2013.
3. PINHO, P. M. D. et al. Síndrome metabólica e sua relação com escores de risco cardiovascular em adultos com doenças crônicas não transmissíveis. **Rev. Soc. Bras. Clín. Méd.** v. 12, n. 1, p. 22-30, 2014.
4. CARVALHO, R. B. N. Fatores de risco associados ao desenvolvimento da síndrome metabólica em crianças e adolescentes. **Acta paul. enferm.** v. 29, n. 4, p. 439-445. 2016.
5. SPERETTA, G. F. F.; LEITE, R. D.; DUARTE, A. C. G.O. Obesidade, inflamação e exercício: foco sobre o TNF-alfa e IL-10. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**. v.13, n.1, p. 61-69, 2014.
6. SILVA, D.; LACERDA, A.P. Obesity, inflammation and exercise: focus on TNF-alpha and IL-10. **Rev Port Cardiol**. v. 31, n. 11, p. 733-745, 2012.
7. CARDOSO, A. S. et al. C-reactive protein and cardiometabolic risk factors in overweight or obese children and adolescents. **Rev. Nutr.** v. 27, n. 3, p. 279-288, 2014.
8. NORONHA, J. A. F. et al. Proteína C-reativa e sua relação com pressão arterial elevada em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade. **Rev. paul. pediatr.** v. 31, n.3, p. 331-337, 2013.
9. ABRÃO, H. **Proteínas de fase aguda**. Belo Horizonte. Fev. 2015.
10. SIMÃO, A. F. et al. **I Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia**: Resumo Executivo. Arq. Bras. Cardiol. v. 102, n. 5, p. 420-431, 2014.
11. MCGILL JR, H.C.; MCMAHAN, C. A.; GIDDING, S. S. Preventing Heart Disease in the 21st Century. **Circulation**. v. 117, p. 1216-1227, 2008.
12. HONG, Y. M. Atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. **Korean Circ J**. v. 40, n. 1, p. 1-9, 2010.
13. MIRANDA, V. P. N. et al Imagem corporal de adolescentes de cidades rurais. **Ciênc. saúde coletiva**. v. 19, n. 6, p. 1791-1801, 2014.
14. FRIEDRICH, R. R; SCHUCH, I.; WAGNER, M. B. Efeito de intervenções sobre o índice de massa corporal em escolares. **Rev. Saúde Pública**. v. 46, n. 3, p. 551-560, 2012.
15. PITREZ FILHO, M.S. et al. Fatores de risco cardiovasculares, metabólicos e

inflamatórios e suas relações com obesidade em crianças e adolescentes: aspectos clínicos e terapêuticos. **Bol Cient Pediatr.** v. 2, n. 2, p. 41-6, 2013.

16. ARISTIZÁBAL, V. P. A.; GARCÍA, C. D. A.; VÉLEZ, A.C. **Determinantes Sociais da salud y su Asociación con el sobrepeso y en obesidad adolescentes.** Colombia: v. 18, n. 2, p. 66-77, 2014.

17. FREITAS, L. K. P. et al. Obesidade em adolescentes e as políticas públicas de nutrição. **Ciênc. saúde coletiva.** v.19, n.6, p.1755-1762, 2014.

18. ESPELHANTE E. Risco Cardiometabólico: Reconheça os seus fatores de risco e faça a prevenção. **Cabesp.** v. 107, n. 1, 2013.

19. FUCHS, S. C; SILVA, A. A. Hipertensão arterial e diabetes mellitus: uma visão global. **Rev Bras Hipertens.** v. 18, n. 3, p. 83-8, 2011.

20. MELZER, M. R. T. F. et al. Factors associated with abdominal obesity in children. **Rev. paul. pediatr.** v. 33, n. 4, p. 437-444, 2015.

21. MAGALHÃES, E. I.S. et al. Perímetro da cintura, relação cintura/estatura e perímetro do pescoço como parâmetros na avaliação da obesidade central em crianças. **Rev. paul. pediatr.** v. 32, n. 3, p. 273-281, 2014.

22. SILVA, D. A. S. et al. Obesidade abdominal e fatores associados em adolescentes: comparação de duas regiões brasileiras diferentes economicamente. **Arq Bras Endocrinol Metab.**;56(5):291-299. 2012

23. PAVÃO, F. H. et al. Dislipidemia em adolescentes residentes em um município do Paraná e sua associação com a obesidade abdominal. **Rev. educ. fis.** v. 26, n. 3, p. 473-481, 2015.

24. MACHADO, J. C. et al. Análise de três estratégias de educação em saúde para portadores de hipertensão arterial. **Ciênc. saúde coletiva.** v. 21, n. 2, p. 611-620, 2016a.

25. MACHADO, J. C. et al. Adherence to non-pharmacological treatment: Analysis of the impact of three health educational and nutritional strategies in hypertensive patients. **Rev. Nutr.** v. 29, n. 1, p. 11-22, 2016b.

26. CORRÊA NETO, V. G. et al. Hipertensão arterial em adolescentes do Rio de Janeiro: prevalência e associação com atividade física e obesidade. **Ciênc. saúde coletiva.** v. 19, n. 6, p. 1699-1708, 2014.

27. MOREIRA, N.F. et al. Obesidade: principal fator de risco para hipertensão arterial sistêmica em adolescentes brasileiros participantes de um estudo de coorte. **Arq Bras Endocrinol Metab.** v. 57, n. 7, p. 520-526, 2013.

28. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; Sociedade Brasileira de Hipertensao; Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arq. Bras. Cardiol.** v. 95, n. 1, p. 1-3, 2010.

29. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Dislipidemia:** Saúde e Economia. v. 3, n. 6, 2011.
30. FARIA NETO, J. R. et al. ERICA: prevalence of dyslipidemia in Brazilian adolescents. **Rev. Saúde Pública.** v. 50, n. 1, p.10, 2016.
31. QUADROS, T. M. B. et al. Predictive capacity of anthropometric indicators for dyslipidemia screening in children and adolescents. **J. Pediatr.** (Rio J.) v. 91, n. 5, p.455-463, 2015.
32. SILVA, M. R; AUGUSTO, R. S.; MARTINS, O. A. Determinação do teor de glicose no sangue em diferentes períodos de jejum alimentar. **Revista Eletrônica de Educação e Ciência.** v. 2, n. 2, p.13-20, 2012.
33. DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (DSBD). Sociedade Brasileira de Diabetes. São Paulo: **AC Farmacêutica**, 2014.
34. SOUZA, C. F. et al. Pré-diabetes: diagnóstico, avaliação de complicações crônicas e tratamento. **Arq Bras Endocrinol Metab.** v. 56, n. 5, 2012.
35. BRITO, A. P. M. Diabetes mellitus tipo 2 na adolescência. **Revista Especialize On-line IPOG.** Goiânia: v. 1, n. 9, 2014.
36. SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. **Arq. Bras. Cardiol.** v. 84, n. 1, p. 3-28, abril. 2005.
37. COOK, S. et al. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescent finding from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. **Arch Pediatr Adoles Med.** v. 157, p. 821-827, 2003.
38. ROSINI, N. et al. Metabolic Syndrome and Importance of Associated Variables in Children and Adolescents in Guabiruba - SC, Brazil. **Arq. Bras. Cardiol.** v. 105, n. 1, p. 37-44, 2015.
39. BORTOLOTTI, D. S. et al. Prevalence of metabolic syndrome and associated factors in 11- to 17-year-old adolescents. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.** v. 17, n. 6, p. 683-692, 2015.
40. STABELINI NETO, A. et al. Physical activity and associated factors to metabolic syndrome prevalence in adolescents. **Rev. educ. fis. UEM.** v. 25, n. 4, p. 619-628, 2014.
41. AGUIAR, F. J. B. et al. Proteína C reativa: aplicações clínicas e propostas para utilização racional. **Rev. Assoc. Med. Bras.** v. 59, n. 1, p. 85-92, 2013.
42. LIMA. R. P. E.; CAETANO, C. L.; NADER, D. A. Evaluation of the serum levels of c-reactive protein: a pilot study. **Braz J Periodontol.** v. 26, n. 1, p. 13-19, 2016.
43. SILVA, D; LACERDA, A. P. Proteína C reativa de alta sensibilidade como biomarcador de risco na doença coronária. **Rev Port Cardiol.** v. 31, n. 11, p. 733-745, 2012.

44. RIBAS, J. T. et al. Alterações metabólicas e inflamatórias na gestação. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**. v. 36, n. 2, 2015.
45. AMERICAN HEART ASSOCIATION. Natural History of Aortic and Coronary Atherosclerotic Lesions in Youth: Findings From the PDAY Study. **Arterioscler Thromb**. v. 13, p. 1291-1298, 1993.
46. STERNBY, N. H.; BRITTO, J. E. F. Nordet P. Pathobiological determinants of atherosclerosis in youth (PBDAY Study), 1986-96. **Bulletin of the World Health Organization**. v. 77, n. 3, 1999.
47. ZIESKE, A.W.; MALCOM, G.T.; FORTE, J. P. História natural e fatores de risco da aterosclerose em crianças e jovens: o estudo PDAY. **Pediatr Pathol Mol Med**. v. 21, n. 2, p. 213-37, 2002.
48. TENÓRIO, M. C. M. et al. Atividade física e comportamento sedentário em adolescentes estudantes do ensino médio. **Rev. bras. epidemiol**. v.13, n. 1, p. 105-117, 2010.
49. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Histórico da Investigação sobre cor ou raça nas pesquisas domiciliares do IBGE**. 2008.
50. LEE, W. Y. et al. Effects of smoking, alcohol, exercise, education, and family history on the metabolic syndrome as defined by the ATP III. **Diabetes Res**. v. 67, n. 1, p. 70-7, 2005.
51. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Physical Status: the study and interpretation of anthropometry. **WHO Technical Report Series n. 854**. Geneva (SWZ): WHO, 1995.
52. CONDE, W. L.; MONTEIRO, C. A. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. **J. Pediatr**. v.82, n.4, p.266-272, 2006.
53. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **The WHO Child Growth Standards**. 2006, 2007.
54. MCMAHAN, C.A. 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). **The American journal of cardiology**. v. 100, n. 7, p. 1124-1129, 2007.
55. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Standards of Medical Care in Diabetes. **Diabetes Care**. v. 33, n. 1, p. 11-61, 2010.
56. LANDE, M.B. et al. Elevated blood pressure, race/ethnicity, and C-reactive protein levels in children and adolescents. **Pediatrics**. v. 122, p. 1252-7, 2008.
57. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar**, 2012.
58. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Diretriz de Prevenção da

Aterosclerose na Infância e na Adolescência. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 85, n. 6, p. 3-36, dez. 2005.

59. 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)**. December 21, 2006.

60. BRASIL. Ministério da Saúde. **Comissão Nacional de Ética e Pesquisa**. Resolução nº 196/96 versão 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A – CARTA DE APRESENTAÇÃO PARA O GESTOR DA ESCOLA



CARTA DE APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

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

Dessa forma, buscaremos, a partir dos resultados levantados, contribuir para o enriquecimento da ciência e da medicina, fortalecendo o conhecimento clínico e social dos jovens de nossa cidade e nossa região. E,

mais diretamente, para a melhoria da qualidade de vida e prevenção de doenças em jovens expostos a fatores de risco precocemente detectáveis.

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

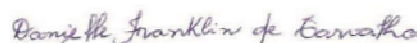
Desde já, agradecemos a colaboração e a parceria para o planejamento da logística de trabalho dentro de sua escola. Objetivamos o engrandecimento da pesquisa científica em nosso estado e a construção de informações que venham a favorecer a promoção da saúde e a proteção contra doenças, em fases precoces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

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

Campina Grande, 29 de agosto de 2012.



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



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

**APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE
(Para o adolescente)**

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”**.

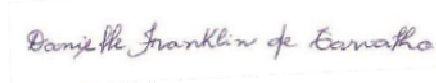
Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

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 ultrasensível 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 466/12 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) 3344-5331 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

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE
(Para o responsável legal)**

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

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

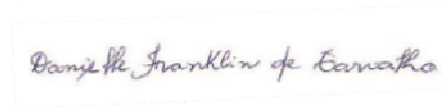
Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

1. O trabalho **“Doença aterosclerótica subclínica em adolescentes escolares: relação com o escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*, Proteína C Reativa ultrasensível e função pulmonar”** terá como objetivo geral **verificar a prevalência de doença aterosclerótica subclínica em adolescentes escolares e a sua relação com o escore PDAY, PCR ultra-sensível e função pulmonar**.
2. Ao responsável legal pelo (a) menor de idade só caberá a autorização para que realize medidas antropométricas e a coleta sanguínea para exames laboratoriais (bioquímicos), realização de exame ultrassonográfico, manuvacuometria e espirometria pulmonar, e não haverá nenhum risco ou desconforto ao voluntário.
3. Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial; entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao médico, indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução 466/12 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) 3344-5331 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.

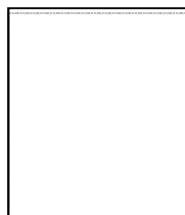


Profa. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros
Carvalho



Profa. Dra. Danielle Franklin de

Assinatura do responsável legal



Assinatura datiloscópica do responsável

APÊNDICE C – FORMULÁRIO GERAL

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 (IDCRI):	1.4 Sexo (SEXO): (1) () M (2) () F
Rua:		Nº:
Bairro:	CEP:	
Cidade / UF:		
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):		
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 (ESCMAER): 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			Pts.
Nomenclatura Antiga	Nomenclatura Atual		
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	
CODIFICAÇÃO (Não preencher na hora da entrevista)			
Total de Pontos: _____ (PTOSCHEFE) 2. Classe: _____ (CLASCHEF)			
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. HÁBITOS

3.1 Tabagismo

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

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

4. ESTILO DE VIDA / SEDENTARISMO

4.1 ATIVIDADE FÍSICA

AÇÕES	Dias e Tempo (CIRCULE a opção)							
Nos últimos 7 dias, em quantos dias você FOI a pé ou de bicicleta para escola? (considerar o tempo de caminhada até o ônibus) (IRPEBIC)	0	1	2	3	4	5	6	7
Tempo gasto no percurso (em minutos) (TPOIRESC):	_____ 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) (IRPTBIC)	0	1	2	3	4	5	6	7
Tempo gasto no percurso (em minutos) (TPOIRTRAB):	_____ minutos por dia.							
Nos últimos 7 dias, em quantos dias você VOLTOU a pé ou de bicicleta da escola? (VOLTAPEBIC)	0	1	2	3	4	5	6	7
Tempo gasto no percurso (em minutos) (TPOVOLTA):	_____ minutos por dia.							
Nos últimos 7 dias, em quantos dias você VOLTOU a pé ou de bicicleta do trabalho? (VOLTAPTIC)	0	1	2	3	4	5	6	7
Tempo gasto no percurso (em minutos) (TPOVOLTATRAB):	_____ minutos por dia.							
Nos últimos 7 dias, quantas vezes você teve aulas de educação física na escola? (EFESCOLA)	0	1	2	3	4	5	6	7
Tempo médio em minutos de cada aula (TPOAULA):	_____ 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? (AFEXTRAC)	0	1	2	3	4	5	6	7
Qual a atividade? (QUALATIV)	_____							
Onde é praticada? (ONDPRAT)	_____							
Tempo médio em minutos de cada prática (TPOAFCOM):	_____ minutos por dia.							
Nos últimos 7 dias, no seu tempo livre, em quantos dias você praticou atividade física ou esporte sem professor ou instrutor? (AFEXTRAS)	0	1	2	3	4	5	6	7

Qual a atividade? (QUALATI2)		_____	
Onde é praticada? (ONDPRAT2)		_____	
Tempo médio em minutos de cada prática (TPOAFSEM):		_____ minutos por dia.	
CODIFICAÇÃO (Não preencher na hora da entrevista)			
Total em minutos: _____ (TOTAFIS)		5.1 Classificação: _____ (CLASAFIS)	
0. () Inativo 0 minutos	1. () Insuficientemente ativo I 1 a 149 minutos	2. () Insuficientemente ativo II 150 a 299 minutos	3. () Ativo 300 minutos ou mais
4.2 SEDENTARISMO			
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, quantas horas por dia você joga videogame? (HRGAMES)		0. () Não assisto 1. _____ Minutos 9. () NS/NR	
Em um dia de semana comum, quantas horas por dia você fica no computador? (HRPC)		0. () Não assisto 1. _____ Minutos 9. () NS/NR	
CODIFICAÇÃO (Não preencher na hora da entrevista)			
Total em horas: _____ (HRSEDENT)		5.2 Classificação: _____ (CLASEDENT)	
0. () Sedentário 2 horas ou mais		1. () Não sedentário < 2 horas	

5. ANTECEDENTES FAMILIARES			
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 (QMAFHAS)	
6.7 Hipercolesterolemia (AFCOL)	0. () Sim 1. () Não 9. () NS/NR	1. () Mãe 2. () Pai 3. () Irmão/a (QMAFCOL)	
6.8 Hipertrigliceridemia (AFTG)	0. () Sim 1. () Não 9. () NS/NR	1. () Mãe 2. () Pai 3. () Irmão/a (QMAFTG)	

6. PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA			
(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

7. ESCORE PDAY

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

Observações -

Crítica e codificação

Nome: _____ Data: ___/___/___

Digitação 1

Nome: _____ Data: ___/___/___

Digitação 2

Nome: _____ Data: ___/___/___

ANEXOS

ANEXO A – AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA SECRETARIA DE ENSINO DA
PARAÍBA**GOVERNO
DA PARAÍBA****SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO
3ª REGIÃO – CAMPINA GRANDE – PARAÍBA**
Rua João da Mata, 722 – Centro, CEP: 58400-245**TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL**

Estamos cientes da intenção da realização do projeto aprovado pelo edital Universal-CNPq Nº 14/2011, intitulado por *“Risco cardiovascular pelo Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth em adolescentes da rede pública de ensino, Campina Grande/PB”* desenvolvida pelas alunas Tatianne Moura Estrela Dantas e Thacira Dantas Almeida Ramos do Programa de Pós-Graduação de Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba, sob a orientação da professora Dra Carla Campos Muniz Medeiros.

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

nome: Fátima Soares Pereira de Andrade
Gerente da 3ª Regional de Educação
Mat 128.207-5

ANEXO B - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



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



COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA.

PARECER DO RELATOR: (2)

Número do parecer: 0077.0.133.000-12

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

Data da relatoria: 29.05.2012

Apresentação do Projeto:

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

Objetivo da Pesquisa:

O atual projeto 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.

ANEXO C – SUBMISSÃO DO ARTIGO AO JORNAL DE PEDIATRIA

2017-6-4

Homepage

Jornal de
Pediatria

Emília Samp:

[Home](#) [Reports](#)**My Author Tasks**[Start New Submission](#)[Click here to view your submissions with a final decision](#)**My Submissions with Journal (1)**

Relação da síndrome metabólica com o risco cardiovascular em adolescentes:
Pathobiological Determinants of
Atherosclerosis in Youth e Proteína C-
Reativa Ultrassensível

JPED_2017_441

Article Type: Original article

Initial submission : 04/Jun/2017

Current status: With Journal ⓘ (04/Jun/2017)