



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

**Persistência da síndrome metabólica em crianças e adolescentes com excesso de peso: fatores associados e relação com o risco cardiovascular pelo escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth***

**Camilla Ribeiro Lima de Farias**

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Danielle Franklin de Carvalho**

**Campina Grande - PB**

**2015**

**Persistência da síndrome metabólica em crianças e adolescentes com excesso de peso: fatores associados e relação com o risco cardiovascular pelo escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth***

**Camilla Ribeiro Lima de Farias**

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<sup>ª</sup>. Dra. Danielle Franklin de Carvalho.

**Campina Grande - PB**

**2015**

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.

F224p Farias, Camilla Ribeiro Lima de.

Persistência da síndrome metabólica em crianças e adolescentes com excesso de peso [manuscrito] : fatores associados e relação com o risco cardiovascular pelo escore Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth / Camilla Ribeiro Lima de Farias. - 2015.

99 p. : il.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2015.

"Orientação: Profa. Dra. Danielle Franklin de Carvalho, Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas".

1. Doenças cardiovasculares. 2. Síndrome metabólica. 3. Obesidade. 4. Risco cardiovascular. I. Título.

21. ed. CDD 616.399

**Camilla Ribeiro Lima de Farias**

**Persistência da síndrome metabólica em crianças e adolescentes com excesso de peso: fatores associados e relação com o risco cardiovascular pelo escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth***

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.

Aprovado em 29/07/2015

**BANCA EXAMINADORA**



---

Profª. Dra. Danielle Franklin de Carvalho  
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB  
Orientadora



---

Profª. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros  
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB  
Examinadora Interna



---

Profª. Dra. Rosely Sichieri  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ  
Examinadora Externa

*Dedico esta conquista primeiramente a Deus, nosso pai misericordioso; aos meus pais, Elizaldo Leite de Farias e Suelena Ribeiro Lima de Farias, por existirem e por exercerem papéis fundamentais em minha vida. Foram vocês que me incentivaram desde os primeiros passos e sempre acreditaram que era possível seguir em frente, não medindo esforços para a realização de meus sonhos; e a todos que torceram por mim e me incentivaram de alguma forma.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar meus passos e nortear o meu saber durante a longa caminhada, mantendo-me firme, confiante e focada nos meus objetivos.

Aos meus pais, razão da minha existência e orgulho, por me incentivarem a lutar para a realização dos meus sonhos, oferecendo todo apoio nos momentos difíceis da minha vida e pelas renúncias, orações e esforços que tanto contribuíram para eu permanecer firme nos objetivos.

É com grande apreço que agradeço à minha orientadora Danielle Franklin de Carvalho, por ter acreditado no meu potencial e ter compartilhado comigo seus conhecimentos e habilidades. Sou eternamente grata por seus ensinamentos, incentivos, conselhos e à tamanha dedicação em minha vida acadêmica. Os laços de amizade ultrapassam a vida acadêmica e permanecem na vida pessoal.

A meu namorado, Pedro Henrique de Carvalho Feliciano, pela sua paciência, contribuição e apoio incondicional.

A todos os meus amigos do mestrado, pelo companheirismo durante essa longa jornada e por terem contribuído de alguma forma para meu crescimento pessoal, em especial, Ivelise Fhrideraid, Fernanda Darliane, Andressa Kaline, Ellen Thaís e Millena Cavalcanti.

Aos meus amigos que a vida me concedeu, por sempre estarem presentes nas horas que mais precisei de apoio e por entenderem meus períodos de ausência. A nossa amizade é um laço que nem o tempo nem a distância são capazes de afastar.

Ao Centro de Obesidade Infantil (COI), por possibilitar a realização deste estudo.

Aos membros do Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas (NEPE), pela colaboração em tantos trabalhos.

Aos professores, por terem contribuído para a construção dos meus conhecimentos, em especial, Carla Medeiros, que contribuiu para o enriquecimento de nossa pesquisa.

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

À UEPB, pelo incentivo à pesquisa, na concessão do Laboratório de Análises Clínicas (LAC); a CAPES, PROPESQ e CNPq, pelo suporte financeiro e bolsa de estudos concedida nesse período.

A todos que contribuíram na conclusão de mais uma etapa. Muito obrigada!

*“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo” (Albert Einstein).*

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** As doenças cardiovasculares (DCV) fazem parte do grupo das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e muitas dessas guardam relação com a obesidade, destacando-se a Síndrome Metabólica (SM), que pode se fazer presente já em fases iniciais da vida. É essencial o estudo dos fatores de risco cardiometabólicos, assim como estratificação de risco cardiovascular avaliado por escores de risco PDAY, que possam melhorar a predição de risco global de doença cardiovascular, com o intuito de reduzir os efeitos danosos sobre as etapas mais tardias da vida. **OBJETIVO:** Verificar a persistência da síndrome metabólica em crianças e adolescentes com excesso de peso, fatores associados e sua relação com o risco cardiovascular pelo escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY). **MÉTODOS:** Estudo longitudinal desenvolvido em duas etapas: a primeira, referente ao ingresso no estudo (2009/2010), e a segunda, realizada após 24 meses (2011/2012). O estudo foi desenvolvido no Centro de Obesidade Infantil (COI), envolvendo 133 crianças e adolescentes entre dois e 18 anos, com excesso de peso. Foi aplicado um formulário que abordava questões socioeconômicas e demográficas, realizada a avaliação antropométrica e coleta sanguínea necessária aos procedimentos do estudo. Para o diagnóstico de SM, foram utilizados os critérios do NCEP/ATPIII adaptados para faixa etária e sua prevalência foi avaliada em dois pontos (basal e 24 meses), classificando-a em negativa (ausente nos dois pontos), intermitente (presente em um dos pontos) e persistente (presente nos dois pontos). No segundo ponto foi também avaliada a hemoglobina glicosilada HbA1C e o estilo de vida (tabagismo, atividade física e sedentarismo) para construção do escore PDAY. Para todas as análises foi utilizado o SPSS (versão 22.0), adotando o nível de significância de 5%. Foi realizada análise descritiva, aplicado o teste do qui quadrado para verificar a associação das variáveis com o sexo e a persistência da síndrome metabólica; e o teste de McNemar, para verificar o comportamento das características avaliadas nos dois pontos do estudo. Ainda foi realizada análise de regressão logística utilizando a persistência da síndrome como variável dependente e, também, o escore de risco PDAY. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UEPB (CAAE nº0040.0.133.000-08). **RESULTADOS:** Do total de 133 crianças e adolescentes avaliados, a maioria (60,9%) era do sexo feminino, de cor não branca (67,7%), adolescentes (59,4 e 66,9% nos dois pontos do estudo, respectivamente), da rede pública de ensino (56,4%), com renda superior a um salário mínimo (86,5%) e com oito anos ou menos de escolaridade materna (55,6%). O sedentarismo foi registrado em 83,5% da amostra, e a maioria (52,6%) praticava 150 minutos ou mais de atividade física por semana; não houve registro de fumantes. A SM foi classificada em negativa (19,5%), intermitente (42,1%) e persistente (38,3%). Identificou-se importante efeito da obesidade, do baixo colesterol HDL, do alto colesterol não-HDL sobre o quadro de persistência da SM. Na avaliação do risco cardiovascular pelo escore PDAY, foi constatado que 79,7% tinham risco intermediário/alto. **CONCLUSÃO:** De um modo geral, é possível afirmar-se que a situação das crianças e adolescentes do estudo é preocupante, tanto pela persistência da síndrome metabólica quanto pela marcante alteração do escore PDAY, que resulta do somatório de fatores de risco cardiovasculares em fases precoces do ciclo vital. Diante do exposto, medidas preventivas iniciadas precocemente auxiliam em um menor risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis na idade adulta, podendo melhorar, assim, a sobrevida e qualidade de vida desta parcela da população.

**Palavras chaves:** Síndrome X metabólica; Obesidade; Doenças Cardiovasculares; Crianças; Adolescentes.



## ABSTRACT

**Introduction:** Cardiovascular diseases (CVD) belong to the group of chronic noncommunicable diseases (NCDs) and many of these are related to obesity, especially the metabolic syndrome (MS), which can be present already in the early stages of life. It is essential to the study of cardiometabolic risk factors, as well as cardiovascular risk stratification rated by PDAY risk scores, which can improve the prediction of overall cardiovascular disease risk, with the aim of reducing harmful effects on the later stages of life.

**Objective:** To check the persistence of metabolic syndrome in children and adolescents overweight, associated factors and their relationship with cardiovascular risk scoring pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY).

**Methods:** Cross-sectional study of repeated measurements carried out in two stages: the first, related to entry into the study (2009/2010), and the second, held after 24 months (2011/2012). The study was developed in the Childhood Obesity Center (IOC), involving 133 children and adolescents between two and 18 years are overweight. A form which addressed socioeconomic and demographic issues, held the anthropometric and blood collection required to study procedures was applied. For the diagnosis of MS, the NCEP / ATP III adapted to age group were used and its prevalence was evaluated at two points (baseline and 24 months), classifying it into negative (absent in the colon), intermittent (on a present points) and persistent (present in the colon). The second point was also evaluated glycosylated hemoglobin HbA1c and lifestyle (smoking, physical activity and sedentary lifestyle) for construction of PDAY score. For all analyzes, we used the SPSS (version 22.0), adopting the significance level of 5%. Descriptive analysis was performed, applied the chi-square test to verify the association of the variables with sex and the persistence of metabolic syndrome; and the McNemar test to check the behavior of the characteristics evaluated in both parts of the study. Although logistic regression analysis was performed using the persistence of the syndrome as the dependent variable and also the PDAY risk score. The project was approved by the Research Ethics Committee of UEPB (CAAE No. 0040.0.133.000-08).

**Results:** Of the 133 children and adolescents evaluated, the majority (60.9%) were female, not white (67.7%), teenagers (59.4 and 66.9% in the colon study respectively), the public schools (56.4%) with an income above the minimum wage (86.5%) and with eight or fewer years of maternal education (55.6%). Physical inactivity was recorded in 83.5% of the sample, and the majority (52.6%) practiced 150 minutes or more of physical activity per week; there were no smokers record. MS was classified as negative (19.5%), intermittent (42.1%) and persistent (38.3%). It was identified important effect of obesity, low HDL cholesterol, high non-HDL cholesterol on the persistence of SM frame. In assessing cardiovascular risk by PDAY score, it was found that 79.7% had intermediate / high risk.

**Conclusion:** In general, it is possible to say that the situation of children and adolescents of the study is worrying, both for the persistence of metabolic syndrome and the remarkable change of PDAY score, which results from the sum of cardiovascular risk factors in early stages the life cycle. Given the above, early initiated preventive measures help in a lower risk of developing chronic diseases in adulthood, and may thus improve the survival and quality of life of this segment of the population.

**Key words:** Metabolic syndrome X; Obesity; Cardiovascular Diseases; Children; Adolescents.

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	17
2.1	BREVE ABORDAGEM SOBRE A SÍNDROME METABÓLICA.....	17
2.2	FATORES ASSOCIADOS À SÍNDROME METABÓLICA E AO RISCO CARDIOVASCULAR.....	19
2.2.1	<b>Inatividade física e sedentarismo</b> .....	19
2.2.2	<b>Tabagismo</b> .....	21
2.2.3	<b>Obesidade</b> .....	22
2.2.4	<b>Adiposidade abdominal</b> .....	24
2.2.5	<b>Dislipidemia</b> .....	26
2.2.6	<b>Hiperglicemia</b> .....	27
2.2.7	<b>Hipertensão Arterial Sistêmica</b> .....	28
2.3	AVALIAÇÃO DO ESCORE DE RISCO CARDIOVASCULAR - <i>PATHOBIOLOGICAL DETERMINANTS OF ATHEROSCLEROSIS IN YOUTH</i> – (PDAY).....	30
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	33
3.1	OBJETIVO GERAL.....	33
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	33
<b>4.</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	34
4.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	34
4.2	LOCAL DO ESTUDO.....	34
4.3	POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	34
4.4	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	34
4.5	ESTRATÉGIAS DE ABORDAGEM.....	35
4.5.1	<b>Primeira etapa</b> .....	35
4.5.2	<b>Segunda etapa</b> .....	35
4.6	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	36
4.7	CRITÉRIOS DE DETERMINAÇÃO DA SM.....	39
4.8	PERSISTÊNCIA DA SM.....	40
4.9	INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS.....	40
4.10	PROCESSAMENTO DE DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	40
4.11	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	41
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	42

<b>REFERÊNCIAS</b> .....	73
<b>APÊNDICES</b> .....	90
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre Esclarecido .....	90
APÊNDICE B - Questionário aplicado às crianças e adolescentes .....	92
<b>ANEXOS</b> .....	97
ANEXO A – Curva de Crescimento CDC para o sexo feminino, faixa etária 2 a 20 anos .....	97
ANEXO B - Curva de Crescimento CDC para o sexo masculino, faixa etária 2 a 20 anos.....	98
ANEXO C – Protocolo de aceite do comitê de ética .....	99

## LISTA DE QUADROS

		<b>Página</b>
Quadro 1	Variáveis bioquímicas avaliadas nas crianças e adolescentes do estudo.	38
Quadro 2	Escore com base nos fatores de risco modificáveis e não modificáveis do <i>Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth</i> (PDAY).	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características socioeconômicas e demográficas de 133 crianças e adolescentes avaliados no recrutamento, de acordo com o sexo. Campina Grande-PB, 2009.	63
Tabela 2	Distribuição das crianças e adolescentes com relação às características clínicas, bioquímicas e a presença de síndrome metabólica, classificada pelo NCEP/ATPIII, no recrutamento e após 24 meses. Centro de Obesidade Infantil, ISEA, Campina Grande-PB, 2009/2012.	64
Tabela 3	Associação da persistência da síndrome metabólica com variáveis socioeconômicas, demográficas, de estilo de vida e fatores de risco do escore Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) em crianças e adolescentes. Centro de Obesidade Infantil, Campina Grande-PB, 2012.	66
Tabela 4	Regressão logística univariada e multivariada, ajustada por sexo e faixa etária, das variáveis associadas à persistência da síndrome metabólica. Centro de Obesidade Infantil, Campina Grande-PB, 2012.	69
Tabela 5	Teste de associação da persistência da síndrome metabólica e seus constituintes com o escore de risco cardiovascular PDAY. Centro de Obesidade Infantil, Campina Grande-PB, 2012.	70

## LISTA DE FIGURAS

		<b>Página</b>
Figura 1	Critérios diagnósticos da síndrome metabólica de acordo com diferentes propostas.	18

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>ACE</b>	<i>American College of Endocrinology</i>
<b>ADA</b>	<i>American Diabetes Association</i>
<b>AHA</b>	<i>American Heart Association</i>
<b>ARIC</b>	<i>Atherosclerosis Risk in Communities Study</i>
<b>AVC</b>	Acidente Vascular Cerebral
<b>CA</b>	Circunferência Abdominal
<b>CC</b>	Circunferência da Cintura
<b>CS</b>	Comportamento Sedentário
<b>CDC</b>	<i>Centers of Disease Control and Prevention</i>
<b>COI</b>	Centro de Obesidade Infantil
<b>DCV</b>	Doenças Cardiovasculares
<b>DCNT</b>	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
<b>DM</b>	Diabetes <i>Melittus</i>
<b>DM2</b>	Diabetes <i>Melittus</i> tipo 2
<b>DSS</b>	Determinação Social da Saúde
<b>EVS</b>	Estilo de Vida Sedentário
<b>FRS</b>	Escore de Risco de <i>Framingham</i>
<b>GT</b>	Grupo de Trabalho
<b>HbA1c</b>	Hemoglobina Glicada A1c
<b>HAS</b>	Hipertensão Arterial Sistêmica
<b>HDL</b>	<i>High Density Lipoprotein</i>
<b>HOMA-IR</b>	Homeostase Glicêmica da Resistência Insulínica
<b>IAM</b>	Infarto Agudo do Miocárdio
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IDF</b>	<i>Internacional Diabetes Federation</i>
<b>IL-6</b>	Interleucina 6
<b>IMC</b>	Índice da Massa Corporal
<b>ISEA</b>	Instituto de Saúde Elpídeo de Almeida
<b>LAC</b>	Laboratório de Análises Clínicas
<b>METs</b>	Equivalentes Metabólicos da Tarefa
<b>NECP-ATP III</b>	<i>National Cholesterol Education Program Adult Treatment Pannel III</i>
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>PA</b>	Pressão Arterial
<b>PAI-1</b>	Inibidor de Ativação do Plasminogênio 1
<b>PAS</b>	Pressão Arterial Sistólica
<b>PAD</b>	Pressão Arterial Diastólica
<b>PCR-U</b>	Proteína C Reativa ultrasensível
<b>PDAY</b>	<i>Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth</i>
<b>PeNSE</b>	Pesquisa Nacional de Saúde Escolar
<b>PCCN</b>	Programa de Combate às Carências Nutricionais
<b>PNAN</b>	Política Nacional de Alimentação e Nutrição

<b>PSA</b>	Programa de Suplementação Alimentar
<b>PSE</b>	Programa Saúde na Escola
<b>POF</b>	Pesquisa de Orçamento Familiar
<b>RAS</b>	Redes de Atenção à Saúde
<b>RCE</b>	Razão cintura/estatura
<b>RCQ</b>	Razão cintura/quadril
<b>RCV</b>	Risco Cardiovascular
<b>RI</b>	Resistência à Insulina
<b>SM</b>	Síndrome Metabólica
<b>SIAB</b>	Sistema de Informação da Atenção Básica
<b>SBAC</b>	Sociedade Brasileira de Análises Clínicas
<b>TAB</b>	Tecido Adiposo Branco
<b>TAM</b>	Tecido Adiposo Marrom
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>TNF- <math>\alpha</math></b>	Fator de Necrose Tumoral alfa
<b>TTOG</b>	Teste de Tolerância Oral à Glicose
<b>UBS</b>	Unidade Básica de Saúde
<b>UEPB</b>	Universidade Estadual da Paraíba
<b>VESG</b>	Fator de Crescimento Endotelial Vascular
<b>VIGITEL</b>	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
<b>VLDL</b>	<i>Very Low Density Lipoprotein</i>



## 1 INTRODUÇÃO

O processo de transição epidemiológica, no qual se inserem a demográfica e a nutricional, fruto do avanço da urbanização, das modificações no mercado de trabalho e do crescimento socioeconômico no Brasil, contribuiu para o maior risco de desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que vem acometendo cada vez mais jovens. Isso ocorre principalmente devido às mudanças no estilo de vida relacionadas a fatores de risco modificáveis, como prática insuficiente de atividade física, sedentarismo, tabagismo, alimentação inadequada e consumo abusivo de bebidas alcoólicas (MALTA; SILVA JÚNIOR, 2014).

Como uma das principais consequências desse panorama, a obesidade evoluiu de forma epidêmica, atingindo todas as faixas etárias. A prevalência aumentada da obesidade infantil nas últimas três décadas tem sérias implicações na saúde, uma vez que, quanto mais intenso e precoce é o seu surgimento, maior o risco de persistência e mais graves as comorbidades associadas, como dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica, diabetes *mellitus* tipo 2, resistência à insulina, problemas ortopédicos e psicossociais, gastrointestinais, apneia do sono, síndrome do ovário policístico, síndrome metabólica e doença hepática gordurosa não alcoólica (WHO, 2009; BRANCO, JORGE, CHAVES, 2011).

A síndrome metabólica (SM) possui forte elo com o processo inflamatório do organismo. Evidências têm demonstrado uma ação relevante da inflamação no processo aterosclerótico, na qual adipócitos e citocinas pró-inflamatórias são responsáveis por produzir um estado de inflamação de baixo grau em indivíduos obesos (CARDOSO et al., 2012). Apesar da falta de consenso para sua determinação, sobretudo na população infanto-juvenil, um dos critérios mais utilizados preconiza que a coexistência de três ou mais fatores de risco cardiometabólicos, representados por hipertensão, obesidade abdominal, hipertrigliceridemia, diminuição do HDL-colesterol (*High Density Lipoprotein Cholesterol*) e intolerância à glicose no mesmo indivíduo caracteriza a SM (NCEP/ATP III, 2001).

Em 1990, 31 milhões (5,0%) de crianças menores de cinco anos, no mundo, estavam acima do peso ou obesas, percentual que chegou a 6,7% em 2012 (WHO, 2014). Nos países em desenvolvimento, a prevalência de sobrepeso e obesidade também aumentou na população infanto-juvenil, chegando a 12,9% nos meninos, em 2013; e 13,4%, nas meninas (MARIE et al., 2014). Segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2008-2009 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a prevalência de excesso de peso

no Brasil entre os meninos de 10 a 19 anos era de 3,7% em 1974-75, passando para 21,7% em 2008-09 e, entre as meninas, foi de 7,6% para 19,4% (IBGE, 2010).

Segundo a pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), em 2013, o Brasil, pela primeira vez em oito anos, conseguiu estabilizar as taxas de sobrepeso e obesidade. Todavia, mais da metade da população brasileira está com excesso de peso, que ainda acomete mais os homens, apesar do aumento significativo em ambos os sexos.

Esses achados evidenciam o crescimento de fatores de risco para o desenvolvimento de DCV, cuja frequência está em ascensão em faixas etárias cada vez mais jovens. Uma das formas de avaliação do risco cardiovascular na população jovem é através do escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY), produto de um estudo multicêntrico iniciado para documentar a história natural da aterosclerose, bem como a relação com os fatores de risco para DCV. Trata-se de um algoritmo de risco global com múltiplos fatores de risco como sexo, idade, concentrações de lipoproteínas séricas, tabagismo, hipertensão, obesidade e hiperglicemia, com a finalidade de estimar a probabilidade de lesões ateroscleróticas em indivíduos jovens de 15-34 anos não previamente diagnosticados com doença coronariana. A sua proposta é baseada no tradicional Escore de Risco de *Framingham* (FRS), diferindo-se principalmente pela sua aplicação em adolescentes (STRONG et al., 2005; MCGILL; MCMAHAN; GIDDING, 2008; HONG, 2010; D'AGOSTINHO et al., 2008; LEE; TRUONG; WONG, 2011).

Considerando o exposto, o presente estudo se propõe verificar a persistência da síndrome metabólica em crianças e adolescentes, fatores de risco associados e sua relação com o risco cardiovascular avaliado pelo escore PDAY.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 BREVE ABORDAGEM SOBRE A SÍNDROME METABÓLICA

O conceito de síndrome X foi introduzido por Reaven em 1988, para descrever um conjunto de anormalidades metabólicas e hemodinâmicas frequentemente presentes no indivíduo obeso (DUARTE; SILVA, 2010). Este conceito se expandiu e sua denominação mudou para “síndrome metabólica” (PATTON et al., 2006). Devido à inexistência de uma definição aceita internacionalmente, algumas entidades tentaram estabelecer critérios para caracterizá-la (Figura 1). Além da intolerância à glicose, a hipertensão arterial e dislipidemia (hipertigliceridemia e baixa concentração sérica de colesterol HDL), obesidade central, hiperlipidemia pós-prandial, microalbuminúria e hiperuricemia foram descritas como parte da síndrome metabólica (CARVALHEIRA; SAAD, 2007), assim como a diminuição das partículas de LDL-colesterol, alterações no estado pró-trombótico (elevação nas concentrações de fibrinogênio) e pró-inflamatório (aumento de citocinas inflamatórias como PCR, IL-6 e fator de necrose tumoral  $\alpha$ ) (ECKEL, GRUNDY, ZIMMET, 2005).

A OMS sugeriu que o diagnóstico da SM deveria ser estabelecido quando, em adição ao distúrbio do metabolismo da glicose (resistência insulínica e/ou intolerância à glicose), o indivíduo apresentasse dois ou mais dos seguintes componentes: pressão arterial elevada, baixa concentração de HDL-colesterol, obesidade abdominal, triglicérides elevados e glicemia de jejum elevada (OMS, 1998). Já a definição do NCEP-ATP III não exige tal comprovação, recomendando que para a definição da SM estejam presentes pelo menos três componentes, independente de quais sejam (SBC, 2005).

De acordo com a I Diretriz Brasileira de Prevenção e Tratamento da Síndrome Metabólica (I-DBSM), essa é um transtorno complexo representado por um conjunto de fatores de risco cardiovasculares usualmente relacionados à deposição central de gordura e à resistência à insulina (SOUZA et al., 2008). Em abril de 2005, a *International Diabetes Federation* (IDF) reformulou o sistema de Classificação da NCEP-ATP III, apresentando critérios mais estritos para o diagnóstico de síndrome metabólica e ressaltando a obesidade abdominal como a principal característica dessa condição, além da necessidade de diferenciação do risco de acordo com a etnia populacional (SOUZA et al., 2008; CHANG; RYU; SUNG, 2008).

Figura 1 – Critérios diagnósticos da síndrome metabólica de acordo com diferentes propostas.

	OMS, 1998 (4)	NCEP-ATP III 2001 (5)	IDF, 2006 (6)
Diagnóstico de SM firmado por	Resistência à insulina e presença de mais 2 componentes	Presença de 3 dos 5 componentes	Circunferência abdominal alterada e presença de mais 2 componentes
<b>Componentes</b>			
Resistência à insulina	TDG, GJA, DM tipo 2 ou sensibilidade à insulina diminuída	—	—
Composição Corporal	Razão cintura-quadril: Homens > 0,90 cm Mulheres > 0,85 cm e/ou IMC > 30 kg/m <sup>2</sup>	Circunferência abdominal: Homens ≥ 102 cm Mulheres ≥ 88 cm	Circunferência abdominal: Homens ≥ 94 cm Mulheres ≥ 80 cm
Lipídeos séricos (mg/dl)	Triglicerídeos ≥ 150 e/ou Homens HDL < 35 Mulheres HDL < 39	Triglicerídeos ≥ 150 e/ou Homens HDL < 40 Mulheres HDL < 50	Triglicerídeos ≥ 150 e/ou Homens HDL < 40 Mulheres HDL < 50 ou uso de hipolipemiantes
Pressão Arterial (mmHg)	≥ 140 / 90	≥ 130/85 ou uso de anti-hipertensivos	≥ 130/85 ou uso de anti-hipertensivos
Glicose sérica (mg/dl)	TDG, GJA ou DM tipo 2	> 110 (incluindo DM)	> 100 (incluindo DM)
Outros	Microalbuminúria Excreção urinária de albumina ≥ 20 µg/min	—	—

TDG: Tolerância diminuída a glicose; GJA: glicemia de jejum alterada; DM: Diabetes mellitus.

Fonte: STEEMBURGO et al., 2007.

Como se observa, na faixa etária pediátrica os critérios e pontos de corte para diagnóstico da SM ainda não estão bem estabelecidos, e sua patogênese é complexa e não totalmente elucidada, porém, atualmente, há uma tendência a serem mais utilizados os critérios propostos pelo NCEP/ATPIII, modificados para a idade (SAVERYMUTTU; JOSEPH; MAXWELL, 1986). Esses critérios foram adaptados por Cook et al. (2003) que propuseram como definição da SM em crianças e adolescentes a ocorrência concomitante de pelo menos três dos seguintes fatores: obesidade abdominal  $\geq$  percentil 80, glicemia de jejum  $\geq$  110mg/dL, triglicerídeos  $\geq$  100mg/dL, colesterol HDL < 40mg/dL e pressão arterial  $\geq$  percentil 90 ajustados para idade sexo e percentil de altura.

O IDF sugeriu a definição pediátrica da SM semelhante a de adultos. Os pontos de corte dos adolescentes acima de 16 anos seriam os mesmos utilizados para os adultos. Entre 10 e 16 anos utiliza-se o percentil 90 para a medida de circunferência abdominal. Naquelas de seis a 10 anos, adota-se o mesmo percentil, porém não é a condição essencial para o diagnóstico de SM, devendo-se intensificar a suspeita clínica para história familiar positiva e demais condições predisponentes (PATTON et al., 2006).

O impacto da persistência da SM tem refletido negativamente na saúde de indivíduos cada vez mais jovens. Estudos longitudinais desenvolvidos com crianças e adolescentes demonstraram que a persistência da SM tem se agravado ao longo do seguimento,

aumentando o número de componentes da síndrome e levando ao acometimento por DCNT na fase adulta, como diabetes *mellitus* do tipo 2 (TOLEDO-CORRAL et al., 2009), e apresentando como fatores de risco que mais persistiram, o aumento da circunferência abdominal (CA), a diminuição do HDL-colesterol e o aumento dos triglicérides (VENTURA et al., 2009).

## 2.2 FATORES ASSOCIADOS À SÍNDROME METABÓLICA E AO RISCO CARDIOVASCULAR

### 2.2.1 Inatividade física e sedentarismo

A atividade física consiste em todo o movimento corporal voluntário humano, que resulte num gasto energético acima dos níveis de repouso, incluindo atividades diárias, locomoção, cuidados pessoais e tempo livre (atividade física não intencional). Quando praticada de forma sistematizada, com frequência e intensidade controladas, passa a ser denominada de exercício físico (atividade física intencional), que consiste em uma das formas de atividade física planejada, estruturada, repetitiva, que objetiva o desenvolvimento da aptidão física, do condicionamento físico, de habilidades motoras ou reabilitação orgânico-funcional (SANTOS, 2006).

O Vigitel (2013) avalia o nível de atividade física dos indivíduos em quatro domínios: no tempo livre (lazer), na atividade ocupacional, no deslocamento e no âmbito das atividades domésticas, o que permite a construção de múltiplos indicadores do padrão de atividade física. Este padrão contribui para a detecção dos fatores que levam à inatividade física, auxiliando no desenvolvimento de programas de saúde de caráter preventivo, com enfoque na mudança do estilo de vida e promoção da saúde.

Para a manutenção da saúde de crianças e adolescentes a recomendação é de que a prescrição do exercício físico seja individualizada ao nível de maturidade, ao estado de saúde e na experiência da criança com os exercícios físicos. A OMS (2010) recomenda a prática a crianças e adolescentes de 60 minutos diários de atividades moderadas ou vigorosas, priorizando as aeróbicas, pelo menos três vezes por semana.

Crianças e adolescentes que se mantêm fisicamente ativos apresentam probabilidade menor de se tornarem adultos sedentários. Desta forma, desenvolvem melhor qualidade de vida futura e retardam o desenvolvimento de fatores de risco (dislipidemias, intolerância à glicose, hipertensão arterial sistêmica) que contribuem para o aparecimento de DCNT na vida

adulta (ALVES et al., 2005; BARUKI et al., 2006; HUOTARI et al., 2011; SWAMINATHAN, VAZ, 2013).

O *United States Department of Health and Human Services* (2008) aponta inúmeros benefícios da prática de atividade física para a saúde e qualidade de vida em todas as idades. Janssen e Leblanc (2010) também indicam que a atividade física traz benefícios associados à saúde esquelética (conteúdo mineral e densidade óssea) e ao controle da pressão sanguínea, da dislipidemia e da obesidade para os adolescentes. Ainda são relatadas melhorias na habilidade motora, no desenvolvimento psicológico e no nível de relação social (FLORINDO et al., 2009).

A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (2012), ao avaliar a prática de atividade física dos escolares brasileiros, constatou que 45,1% foi classificada como insuficientemente ativos. Cerca de 38,6% dos adolescentes relataram ter tido duas ou mais aulas de educação física na semana anterior à entrevista. Embora a Lei de Diretrizes e Bases da Educação 96/1996 determine a obrigatoriedade da prática de aulas de educação física nas escolas, a proporção de adolescentes por frequência destas aulas na semana anterior à entrevista variou de 18,3% (não frequentaram nenhuma aula) a 38,6% (dois ou mais dias) (IBGE, 2012).

No Brasil, a estimativa de prevalência de inatividade física em adolescentes é elevada. Uma revisão realizada por Tassitano et al. (2007) apontou valores entre 39,0% e 93,5%. A inatividade física contribuiu para 5,3 milhões de mortes no mundo, em 2008. As estimativas globais indicam que esta prática é responsável por 6% das ocorrências de DCV, 7% de diabetes *mellitus* tipo 2, 10% dos casos de câncer de cólon e mama, e 9% das mortes prematuras (KOHL et al., 2012; HALLAL et al., 2012).

Antes considerado o oposto da vida ativa, atualmente o sedentarismo já é aceito como fator independente. Um de seus conceitos trata o sedentarismo como a prática de atividades de baixa intensidade (pequeno gasto calórico), como assistir televisão, usar computador e jogar videogame durante duas horas ou mais por dia (tempo de tela) (BRASIL, 2013a).

Os hábitos sedentários são estabelecidos na infância e na adolescência e tendem a se perpetuar na vida adulta, com fatores biológicos, familiares e culturais envolvidos na sua conduta (NOWICKA; FLODMARK, 2007; TRANG et al., 2009) e podendo contribuir fortemente para o surgimento da SM. Segundo Edwardson et al. (2012), indivíduos que dedicam grande parte do dia ao CS possuem risco aumentado de 73% em desenvolver SM.

A combinação da inatividade física e do sedentarismo é tratada como Estilo de Vida Sedentário (EVS), objeto de estudo em diversos inquéritos nacionais, como o VIGITEL, a Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD) e a PeNSE. Os seus resultados mais

recentes apontam um incremento da prática de atividade física em adultos jovens (18 a 24 anos), porém acompanhada de tempo de tela superior aos recomendados pela OMS (BRASIL, 2013a). Também foi observada uma prevalência de 20% de inatividade física e de 33% de tempo de tela, de três horas ou mais por dia, entre indivíduos de 14 a 24 anos (KNUTH, 2011); além do aumento de indivíduos adolescentes (13 a 15 anos) inativos fisicamente e do decréscimo dos adequadamente ativos (BRASIL, 2013a).

### **2.2.2 Tabagismo**

O tabagismo aumenta o risco de desenvolver doenças crônicas, como o acúmulo de estrias gordurosas nas artérias, vários tipos de câncer e a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) (BABIZHAYEV; YEGOROV, 2011). Segundo Godtfredsen e Prescott (2011), o ato de fumar duplica o risco de desenvolver todos os tipos de DCV. Além de atuar de forma direta, o tabagismo pode potencializar os efeitos de outros fatores de risco cardiovascular, como dislipidemia, hipertensão e diabetes.

Barreto (2011) ressalta que a dependência da nicotina pode ter início na adolescência e não depende do uso diário de tabaco. Além dos problemas durante a adolescência, há indicações de que o uso de tabaco nesta fase da vida está associado ao uso na vida adulta (JOHNSON et al., 2009).

Quanto maior o número de cigarros consumidos e a duração do hábito de fumar, maior será o risco ao qual o indivíduo estará sendo exposto. Além do período de tabagismo, o início precoce, durante a infância e adolescência, também está relacionado a um aumento na morbidade e mortalidade (RABELO, 2001). Em termos de mortes atribuíveis as DCNT, os principais fatores de risco são a hipertensão arterial (contribui para 13% das mortes no mundo), seguida do consumo de tabaco (9%), hiperglicemia (6%), inatividade física (6%) e excesso de peso ou obesidade (5%) (OMS, 2009).

Os dados da PeNSE para as capitais brasileiras mostraram que o número de escolares brasileiros do 9º ano que experimentaram cigarro alguma vez na vida, reduziu de 24,2% para 22,3%, entre 2009 e 2012. No entanto, 5,1% dos escolares haviam fumado cigarro nos últimos trinta dias, percentual que se manteve estável entre 2009 e 2012. As cidades com maiores proporções de escolares fumantes no período foram Campo Grande (12,4%) e Florianópolis (9,7%). Destaca-se, ainda, que em 2012, 29,8% dos escolares informaram que pelo menos um dos responsáveis era fumante e que 89,3% deles estudam em escolas que possuem política sobre proibição do uso do tabaco (BRASIL, 2013a).

### 2.2.3 Obesidade

Acredita-se que os determinantes do excesso de peso compõem um complexo conjunto de fatores biológicos, ambientais e comportamentais que se interrelacionam e potencializam mutuamente (ENES; SLATER, 2010). Mudanças do estilo de vida desencadeadas pela evolução técnico-científica têm sido também apontadas como um dos fatores determinantes desta condição (BRASIL, 2010a).

A principal fisiopatologia desse distúrbio é o balanço positivo na ingestão energética. Deste modo, a adoção de estilo de vida sedentário demanda pouca energia, contribuindo diretamente para o ganho de peso. Embora as causas da obesidade sejam de cunho multifatorial, firma-se o reconhecimento de que as mudanças ambientais se constituem nos principais fatores propulsores para o seu aumento, na medida em que estimulam o consumo excessivo de energia combinado a um gasto energético reduzido (ENES; SLATER, 2010).

As consequências associadas ao excesso de peso são o aumento no risco de doenças cardiovasculares, hipertensão arterial sistêmica, diabetes *mellitus* tipo 2 e, ressaltando o que foi observado mais recentemente, a esteatose hepática e transtornos psicossociais resultantes da estigmatização social (LIRA et al., 2010). Destaca-se também que crianças obesas podem apresentar problemas de ordem psicossocial, nomeadamente baixa autoestima e humor deprimido, chegando a sofrer discriminação pelas outras crianças, exclusão social e consequentes transtornos psicológicos, como depressão e ansiedade (KIM; PARK, 2009).

Para o controle efetivo da obesidade, foi criado o Laboratório de Inovação no Manejo da Obesidade nas Redes Atenção à Saúde que consiste em um espaço de identificação e valorização de experiências e práticas bem sucedidas no SUS, tendo como objetivo a realização de alinhamento conceitual de obesidade e boas práticas de seu manejo, disseminando experiências exitosas e inovadoras no manejo da obesidade nas Redes de Atenção à Saúde (RAS) dos sistemas loco-regionais, estaduais e/ou municipais, assim como a divulgação e compartilhamento de lições aprendidas e boas práticas com outros países da região. A seleção das práticas inovadoras é feita pelo Grupo de Trabalho (GT) composto por trabalhadores da saúde, gestores e professores/pesquisadores, todos com experiência relacionada ao manejo e/ou pesquisas relacionadas ao tema (BRASIL, 2012c).

Do ponto de vista populacional, a obesidade tem-se configurado como um potente fator de risco para doença cardiovascular. Individualmente, entretanto, a relação entre o Índice de Massa Corporal (IMC) e a DCV ainda tem muito a ser discutida, pois existem questões referentes tanto às diferenças entre os depósitos de tecido adiposo, quanto à taxa global de



disfunção dos adipócitos, vascularização do tecido e grau local de inflamação (EMANUELA et al., 2012). O estudo de Freedman et al. (2001), com o uso de dados do *Bogalusa Heart Study*, verificou uma correlação moderada entre o IMC na infância com o da fase adulta e demonstrou que 77% das crianças com excesso de peso tornaram-se obesas na vida adulta.

Segundo resultados da seção de Antropometria e Estado Nutricional da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009, o excesso de peso e a obesidade são encontrados com grande frequência a partir de cinco anos de idade em todos os grupos de renda e em todas as regiões brasileiras. Entre 1974 e 2009, a prevalência alarmante de excesso ponderal em crianças foi de 47,8% e nos adolescentes de 21,5%, apresentando incrementos percentuais de três a quatro vezes ao longo do período estudado. Em 2009, uma em cada três crianças de 5-9 anos estava acima do peso recomendado pela OMS. A prevalência do excesso de peso oscilou de 25 a 30% nas Regiões Norte e Nordeste e de 32 a 40% nas Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste. O excesso de peso tendeu a ser mais frequente no meio urbano do que no meio rural, em particular nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Com magnitudes menores, a prevalência da obesidade mostrou distribuição geográfica semelhante à observada para o excesso de peso (IBGE, 2010; BRASIL, 2010b).

Em relação à avaliação do estado nutricional dos adolescentes com idade de 10 a 19 anos, a POF 2008-2009 considerou a relação entre IMC e idade como referencial da OMS, apontando que o excesso de peso atingia 21,5% dos jovens, oscilando entre 16% e 18% no Norte e no Nordeste e entre 20% e 27% no Sudeste, Sul e Centro-Oeste, sendo este aumento contínuo ao longo do intervalo de tempo de 1974-2009. A parcela dos meninos de 10 a 19 anos de idade com excesso de peso passou de 3,7% (1974-75) para 21,7% (2008-09), o que representa um acréscimo de seis vezes. Já entre as meninas o crescimento do excesso de peso triplicou de 7,6% para 19,4%. Em se tratando da obesidade, mostrou-se menos intensa, mas também com tendência ascendente, indo de 0,4% para 5,9% entre meninos e rapazes e de 0,7% para 4,0% no sexo feminino, sendo os menores índices de obesidade em crianças de 5 a 9 anos estavam no Norte para meninos (11,4%) e no Nordeste para meninas (8,9%) (IBGE, 2010).

Estudo de base populacional realizado por Leal et al. (2012) demonstrou que a prevalência de excesso ponderal foi de 13,3%, sendo 9,5% de sobrepeso e 3,8% de obesidade. Destaca-se também o elevado percentual do excesso de peso entre os jovens do interior urbano (20,7%) e Região Metropolitana do Recife (16,2%), em comparação com os que residem no interior rural (9,8%).

Na Paraíba, estudo realizado por Pontes e Pessoa (2008) com adolescentes matriculados na rede municipal de Pitimbu – litoral Sul do Estado, detectou que 5,1% dos meninos tinham sobrepeso e que a prevalência nas meninas era mais do dobro encontrada nos meninos (11,7%). Em Campina Grande-PB, estudos com escolares registraram uma prevalência de sobrepeso em crianças de 14,7% e 8,8% de obesidade (MEDEIROS et al., 2011). Em adolescentes, a prevalência de excesso de peso entre adolescentes escolares variou entre 9,5%, em 2003, a 24,3%, em 2007 (GONZAGA et al., 2008; CARVALHO et al., 2007; NUNES; FIGUEIROA; ALVES, 2007).

Portanto, é imprescindível que a obesidade infantil passe a ser encarada no país como uma doença crônica com uma forte estabilidade da idade pediátrica para a idade adulta, e associada à elevada comorbidade observada já na infância, sendo essencial o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a prevenção da obesidade e a redução de seus índices na população pediátrica.

#### **2.2.4 Adiposidade abdominal**

Em 1956, Vague descreveu que a concentração de gordura na região abdominal estava relacionada aos danos decorrentes da obesidade e já chamava a atenção para a existência de padrões distintos de distribuição da adiposidade corporal. Associava ao padrão andróide, ou seja, à deposição da gordura na porção superior do corpo, distúrbios metabólicos como hiperuricemia, dislipidemia e alterações do metabolismo glicêmico.

Nas últimas décadas, o tecido adiposo deixou de ser visto como um simples reservatório de energia para ser entendido como um complexo órgão com múltiplas funções. Evidências apontam que o adipócito, de acordo com sua localização, apresenta características metabólicas diferentes, porém, a adiposidade intra-abdominal é a que apresenta maior impacto sobre a deterioração da sensibilidade à insulina (GIORGINO; LAVIOLA; ERIKSSON, 2005).

O tecido adiposo humano é subdividido em dois citotipos funcionalmente distintos - tecido adiposo branco (TAB) e marrom (TAM). O TAB, localizado periféricamente nas regiões subcutânea e visceral, armazena energia na forma de triglicerídeos e participa da regulação do balanço energético mediante processos de lipogênese e lipólise. Histologicamente, ele é composto por adipócitos, células do sistema imune, tecido conjuntivo, nervoso e vascular. O TAM, localizado no sistema nervoso central, apresenta função termogênica, é mais vascularizado, possui maior número de mitocôndrias e diminui com a idade (FONSECA-ALANIS et al., 2006).

O TAB expressa e/ou secreta, exclusivamente ou não, várias substâncias bioativas com ação local ou sistêmica. Essas substâncias são chamadas adipocinas e estão envolvidas em processos metabólicos, imunes e neuroendócrinos (KERSHAW, FLIER, 2004; TILG, MOSCHEN, 2006). Segundo Trayhurn e Wood (2004), a adipocina é um termo universal adotado para descrever a proteína que é secretada (e sintetizada) pelo tecido adiposo, podendo esta proteína ser uma citocina ou não.

Em adolescentes, a obesidade abdominal vem apresentando crescimento maior que a obesidade geral (avaliada pelo IMC) (MORENO et al., 2005), e o acúmulo de gordura abdominal pode ser considerado fator de risco para a ocorrência de doenças cardiometabólicas. Além disso, o aumento da adiposidade abdominal também está associado a um conjunto de alterações importantes, como dislipidemias, elevação da pressão arterial, maior concentração de triglicérides e hiperinsulinemia (CAVALCANTI et al., 2009; VASQUES, 2010).

Dessa forma, o interesse na mensuração da distribuição da gordura corporal e da quantificação da adiposidade intra-abdominal é cada vez mais crescente (VASQUES, 2010). Para avaliar a gordura corporal na região central são utilizadas, em estudos epidemiológicos, medidas antropométricas, como circunferência da cintura (CC), razão cintura/quadril (RCQ) e razão cintura/estatura (RCE), porém, o efeito da distribuição da gordura corporal e o perfil metabólico em crianças e adolescentes obesos estão mais relacionados com alterações da SM do que a gordura periférica. Entretanto, a maioria dos trabalhos não avalia diretamente a gordura visceral (intra-abdominal), a qual tem maior relação com as alterações metabólicas (OLIVEIRA et al., 2004).

Os métodos mais frequentemente utilizados para avaliação da gordura abdominal são a circunferência abdominal, a relação da circunferência cintura-quadril e as dobras cutâneas. Em adolescentes, percebe-se que a RCQ não é apropriada como medida antropométrica para avaliar a distribuição da gordura corporal, pois a largura pélvica sofre alterações rápidas durante a maturação sexual, podendo a RCQ estar mais relacionada a essa variação do que à distribuição da gordura corporal propriamente dita (OLIVEIRA et al., 2004).

A CC é considerada indicador do tecido adiposo abdominal, porém, para adolescentes, torna-se necessário o emprego de pontos de corte de CC específicos para o sexo e também para a idade, que sofrem variações devido ao intenso processo de crescimento e desenvolvimento próprios desta fase (OLIVEIRA et al., 2004). Todavia, a falta de padronização das medidas de circunferências dificulta a comparabilidade dos resultados dos estudos e limita o entendimento do desempenho de cada medida, especialmente na fase da

adolescência, quando os indicadores estão em constante modificação (LIU et al., 2010; ALVAREZ et al., 2008).

A ultrassonografia também tem sido utilizada na avaliação da gordura abdominal, porém, apesar de permitir medidas repetidas em um mesmo indivíduo, devido à baixa exposição à radiação, não é capaz de quantificar separadamente a gordura visceral (RADOMINSKI et al., 2000). Para a distinção entre a gordura subcutânea e a gordura visceral seria necessária a utilização de métodos mais sofisticados, como a tomografia computadorizada (TC), considerada como o padrão-ouro para a quantificação da gordura visceral, uma vez que possui elevada reprodutibilidade, com coeficientes de correlação elevada ( $r=0,99$ ) para medidas duplicadas (VASQUES et al., 2010). A área de gordura visceral mensurada em um único corte tomográfico na altura da cicatriz umbilical (L3-L4 ou L4-L5) mostra-se fortemente correlacionada ao volume total de gordura visceral, o que apóia esta conduta para diagnóstico da deposição visceral de gordura, proporcionando resultados precisos e com ampla aplicabilidade epidemiológica (RIBEIRO FILHO et al., 2006).

### **2.2.5 Dislipidemia**

As dislipidemias podem ter sua expressão na infância ou, mais tardiamente, desencadeadas pelo estilo de vida do indivíduo, como a inatividade física, sedentarismo, alimentação inadequada, resistência à insulina e outros fatores de risco associados a tais comportamentos (IZAR, 2011). A V Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose (2013) descreve a dislipidemia como um quadro clínico caracterizado por concentrações anormais de lipídeos ou lipoproteínas no sangue, determinada por fatores genéticos e ambientais, sendo muitas vezes difícil separar os componentes implicados na sua manifestação.

Pesquisas científicas em todo o mundo mostram que os níveis de colesterol em crianças se associam diretamente à prevalência de doença coronariana nos adultos (FREEDMAN et al., 2001; HONG, 2010; FRANÇA; ALVES, 2006; RIBAS; SILVA, 2009). Reforçando estes achados, foi demonstrado no PDAY (1990) que altas concentrações de colesterol LDL e VLDL e uma baixa concentração de HDL em crianças e adultos jovens estão associados a um maior risco de doença aterosclerótica precoce. Portanto, o perfil lipídico na população infanto-juvenil deve ser avaliado precocemente, em face da previsão de acometimentos de outras doenças, como as cardiovasculares e o diabetes na fase adulta.

Anormalidades no metabolismo das lipoproteínas plasmáticas, principalmente em

Lipoproteínas de Baixa Densidade (LDL) e Lipoproteínas de Alta Densidade (HDL), são fatores de risco primários para aterosclerose e outras alterações cardiometabólicas (V DIRETRIZ BRASILEIRA DE DISLIPIDEMIA E PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE, 2013).

Em estudo transversal desenvolvido por Ribas e Silva (2012), com 874 crianças e adolescentes (6-19 anos) matriculadas em escolas públicas e privadas da cidade de Belém, norte do Brasil, foram observadas, em todas as faixas etárias, altas taxas de dislipidemia, registrada em quase metade da amostra (48,5%). Já em Uberaba – MG, foi detectada uma prevalência de 19,8% de hipertrigliceridemia em crianças e adolescentes escolares de 9-12 anos (SANTOS et al. 2013).

### 2.2.6 Hiperglicemia

O diabetes *mellitus* (DM) é um distúrbio do metabolismo dos carboidratos, das proteínas e dos lipídios decorrentes de um desequilíbrio entre a disponibilidade de insulina e a sua necessidade. Apesar de ser claramente um distúrbio de disponibilidade insulínica, o DM não é uma doença isolada. Ela pode consistir em deficiência absoluta de insulina, comprometimento de sua liberação pelas células- $\beta$ , presença de receptores de insulina inadequados ou defeituosos, regulação pós-receptor de insulina inadequada ou deficiente ou produção de insulina inativa ou de insulina que é destruída antes que possa desempenhar a sua função (GUVEN, MATFIN, KUENZI, 2010).

Por mais de três décadas, tem-se utilizado a glicemia em jejum e tolerância oral à glicose (TOTG) para diagnóstico da diabetes (EXEBIO et al., 2012). Porém, em 2009, o *International Expert Committee* recomendou o uso da hemoglobina glicada (HbA1C) para diagnosticar diabetes com um ponto de corte fixado em  $\geq 6,5\%$ , identificando até aqueles com maior risco de desenvolver a doença no futuro.

As alterações da tolerância à glicose estão relacionadas a um aumento do risco de doença cardiovascular. Até recentemente, o DM tipo 2 era considerado uma doença rara na infância e adolescência, entretanto, nas últimas décadas, é perceptível o aumento de sua incidência nessa população, com características similares às do adulto (VASCONCELOS et al., 2010). As razões para a manifestação de aterosclerose acelerada em pacientes diabéticos ainda não são completamente compreendidas. Foram sugeridos como mecanismos prováveis os efeitos tóxicos diretos da glicose sobre a vasculatura, a resistência à insulina e a associação do DM a outros fatores de risco (SCHAAN; HARZHEIM; GUS, 2004).

Segundo o Consenso da Associação Americana de Diabetes (ADA, 2012a), crianças obesas com dois ou mais fatores de risco devem submeter-se à triagem para o DM 2 a partir dos 10 anos de idade ou no início da puberdade, quanto esta acontecer em idade mais jovem. Quanto maior for o número de fatores de risco presentes em cada indivíduo, maior será a chance dele adquirir a doença (ADA, 2012b). E, dentre os fatores a serem avaliados, incluem-se a história familiar de DM 2 em parentes de primeiro e segundo graus, hiperglicemia, sinais de resistência insulínica ou condições associadas (hipertensão, dislipidemia, acantose *nigricans*) e a hemoglobina glicada (A1C).

Embora não existam evidências definitivas sobre a participação da insulina na etiopatogenia da doença cardiovascular aterogênica, é bastante provável que suas ações mitogênicas sobre componentes da parede arterial se manifestem particularmente na população de obesos e diabéticos e que associações sinérgicas com outros mediadores celulares acelerem o processo (BARROSO; ABREU; FRANCECHETTI, 2002). Já a hiperglicemia parece está fortemente associada com a extensão das estrias gordurosas e das lesões nas artérias coronárias e na aorta abdominal, pois atuam produzindo alterações estruturais e funcionais nas lipoproteínas, causando modificações na biologia vascular, acelerando os eventos moleculares e celulares que levam à aterosclerose (MCGILL et al., 2001).

### **2.2.7 Hipertensão Arterial Sistêmica**

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) possui alta prevalência e baixas taxas de controle, sendo considerada um dos principais fatores de risco modificáveis e acometendo cerca de 800 milhões de pessoas no mundo (WHO, 2004). No Brasil, estima-se que a hipertensão afete cerca de 1 a 13% da população de crianças e adolescentes (SBC, 2007).

Ela é definida pela VI Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (SBC, 2010) como uma entidade clínica multifatorial, caracterizada por níveis tensionais elevados, associados a alterações metabólicas, hormonais e a fenômenos tróficos, como hipertrofia cardíaca e vascular. Está frequentemente associada a um agregado de distúrbios metabólicos, como obesidade, aumento da resistência à insulina, diabetes *mellitus* e dislipidemias, entre outros. A presença desses fatores de risco e lesões em órgãos-alvo é importante e deve ser considerada na estratificação do risco individual, com vistas ao prognóstico e decisão terapêutica.

Um estudo longitudinal com 1716 adolescentes de 10-16 anos enfatizou a obesidade como principal fator associado à HAS na adolescência, com prevalência global de 11,7%,

sendo de 12,6% para o sexo masculino e 10,8% para o feminino (MOREIRA et al., 2013). A HAS associada à obesidade é atualmente a forma de apresentação mais comum desta condição na população infanto-juvenil e o aumento da pressão arterial (PA) provoca efeitos adversos na estrutura e função vascular em pessoas jovens assintomáticas (OBELAR et al. 2012).

Os mecanismos que procuram explicar a fisiopatologia do desenvolvimento da HAS relacionada à obesidade não estão totalmente elucidados, mas podem estar envolvidos à resistência insulínica, a hiperatividade do sistema nervoso simpático e alterações de estrutura e função vasculares (OBELAR et al. 2012). Freedman (2001) explica que crianças obesas têm uma disfunção endotelial e uma menor complacência vascular, o que predispõe a HAS; e quanto mais altos forem os valores da PA e mais jovem o paciente, maior é a possibilidade de a HAS ser secundária, com maior prevalência das causas renais (SBC, 2010).

Dados do *Bogalusa Heart Study* demonstraram que níveis elevados da PA em crianças, mesmo que dentro dos limites considerados normais, tendem a evoluir ao longo da vida, mantendo a PA elevada e apresentando maior probabilidade de se tornar um adulto hipertenso, sobretudo nos indivíduos obesos (KAY, SANAIKO, STEPHEN, 2001).

Corroborando esta afirmativa, uma revisão sistemática desenvolvida por Pizzi et al. (2013) entre 2000-2010, dentre os 13 artigos selecionados, 11 destes verificaram a diferença nos valores de PA entre obesos e não obesos. Desses, cinco demonstraram valores maiores de pressão arterial sistólica (PAS) nos obesos quando comparados aos controles ( $p < 0,05$ ), enquanto que para a pressão arterial diastólica (PAD), quatro artigos encontraram valores maiores nos não obesos em relação aos obesos.

Avaliando-se a distribuição da PA no grupo de crianças e adolescentes com sobrepeso/obesidade na fase escolar, acompanhadas por 17 anos em um estudo de coorte iniciado em 1983, foi detectada uma prevalência de 70% dos indivíduos com percentil de  $PA \geq 95$  (FONSECA et al., 2010).

Gobato et al. (2014) ao avaliarem os componentes da SM em 79 adolescentes obesos, verificaram que apenas a pressões arteriais sistólicas e diastólicas apresentaram correlação significativa com o IMC, circunferência abdominal (CA) e gordura subcutânea. No mesmo sentido, Stabelini Neto et al. (2012) analisou em 582 adolescentes escolares de 12-18 anos do Paraná os fatores de risco isoladamente para a SM, apresentando concentrações de HDL abaixo de 40 mg/Dl, acometendo 29,2% dos indivíduos, seguidas da PA elevada em 18,9%, hipertrigliceridemia (18,3%) e hiperglicemia (4,7%).

### 2.3 AVALIAÇÃO DO ESCORE DE RISCO CARDIOVASCULAR - *PATHOBIOLOGICAL DETERMINANTS OF ATHEROSCLEROSIS IN YOUTH* – (PDAY)

A doença cardiovascular (DCV) é considerada mundialmente a principal causa de morte e de invalidez, constituindo a primeira causa de morte no Brasil há mais de três décadas. Apesar do declínio, em países desenvolvidos, na proporção de mortes ocorridas por DCV, nas últimas décadas, os índices têm aumentado acentuadamente em países de baixa e média renda (KUMANYIKA et al., 2008). Os métodos mais utilizados para estimar o risco cardiovascular costumam basear-se em estudos epidemiológicos de coortes, nos quais a presença dos fatores de risco é geralmente relacionada à incidência posterior de eventos cardio-cerebrovasculares. Desta forma, torna-se possível calcular a probabilidade de ocorrência de um episódio em função do número e da intensidade dos fatores de risco presentes no indivíduo (SILVA; LOPES, 2008).

A possibilidade de complicações cardiovasculares não depende de um elemento em particular, mas sim da presença concomitante de características individuais capazes de incrementar esta eventualidade – sintomática ou não – dos órgãos alvo e das complicações clínicas associadas. O efeito dos diferentes fatores de risco é sinérgico e multiplicativo, amplificando, de forma considerável, o risco cardiovascular (PORTUGAL, 2007). As DCV possuem sintomas passíveis de diagnóstico, entretanto existem dificuldades para identificação precoce em indivíduos mais jovens. Esse fato pode ser atribuído aos pontos de corte estabelecidos para o RCV ou a própria percepção equivocada, socialmente construída, de que jovens não são acometidos por doenças cardiovasculares, retardando o seu diagnóstico precoce.

O *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY) foi um estudo multicêntrico iniciado para documentar a história natural da aterosclerose, bem como a relação com os fatores de risco para DCV (sexo, idade, concentrações de lipoproteínas séricas, tabagismo, hipertensão, obesidade e hiperglicemia), em indivíduos jovens de 15-34 anos. O estudo iniciado em 1987 incluiu mais de 3000 casos de autópsia e confirmou a origem da aterosclerose na infância e a prevalência de estrias gordurosas e placas fibrosas com rápida progressão durante essa faixa etária (STRONG et al., 2005; MCGILL; MCMAHAN, 2003; GIDDING, 2008; HONG, 2010; D'AGOSTINHO et al., 2008).

A proposta do PDAY é baseada no tradicional Escore de Risco de *Framingham* (FRS), diferindo-se principalmente pela sua aplicação em adolescentes. FRS, assim como o PDAY, trata-se de um algoritmo de risco global com múltiplos fatores de risco como idade, sexo,



tabagismo, pressão arterial sistólica (PA), colesterol total e lipoproteína de alta densidade-colesterol (HDL-C), todavia, o FRS tem a finalidade de estimar em 10 anos o risco de eventos cardiovasculares em indivíduos não previamente diagnosticados com doença coronariana, enquanto que o PDAY estima a probabilidade de lesões ateroscleróticas em indivíduos jovens. Apesar de o FRS ser amplamente utilizado como uma ferramenta de avaliação de risco, ele prevê apenas 65-80% dos eventos cardiovasculares futuros, deixando muitos indivíduos de meia-idade e idosos a manifestar um grande evento cardiovascular, apesar de ser classificado de risco baixo (LEE; TRUONG; WONG, 2011).

O PDAY desenvolveu escores de risco para prever a presença de lesões avançadas nas artérias coronárias e na aorta abdominal de adolescentes e jovens adultos (MCMAHAN; GIDDING; FAYAD, 2005). Este escore teve discriminação semelhante ao obtido para a previsão de eventos coronarianos no estudo Framingham realizado em adultos (WILSON, 1998).

Os sujeitos do estudo PDAY eram pessoas de 15 a 34 anos de idade que morreram por causas externas (acidentes, homicídios, ou suicídios) e foram autopsiados dentro de 72 horas, 25% dos indivíduos eram mulheres, e 54% deles negros (MCGILL, 2002; MCMAHAN, 2005). Foram examinadas as artérias coronária direita e a aorta durante as autópsias e, estrias gordurosas estavam presentes na aorta abdominal em aproximadamente 20% daqueles com idade entre 15-19 anos e em 40% dos indivíduos com 30 a 34 anos; e nas artérias coronária direita em 10% daqueles com 15 a 19 anos e em cerca de 30% daqueles com idade entre 30 e 34 anos no momento da morte (MCGILL; MCMAHAN; ZIESKE, 2000).

Embora estes resultados tenham sido baseados em dados observacionais e não em ensaios clínicos controlados, eles forneceram forte justificativa para os esforços em controlar os fatores de risco para DCV em jovens (RAITAKARI; JUONALA. KAHONEN, 2003; LI et al., 2004; MCGILL; MCMAHAN, 2003).

Além dos fatores de risco para DCV, as modificações sociais da vida moderna trouxeram alterações e outros fatores que predisõem à obesidade e precisam ser avaliadas individualmente (SAVAGE; FISHER, 2007; VIEIRA; CORDEIRO, 2011). Além dos fatores genéticos, o aumento das doenças crônicas degenerativas, de transtornos alimentares, a cultura, a transição nutricional e o estilo de vida têm influência significativa na prevalência crescente da obesidade (AGURS-COLLINS; KHOURY; SIMON-MORTON, 2008).

É preciso aplicar todas as informações sobre a multicausalidade da obesidade em ações de prevenção em saúde pública, modificando estilos de vida (SIKORSKI, 2011), uma vez que, cerca de 75% a 80% dos portadores de doença arterial coronariana (DAC)

apresentam fatores de risco convencionais ou clássicos, representados por hipertensão arterial sistêmica, tabagismo, hipercolesterolemia, diabetes mellitus, idade avançada, sexo masculino e antecedentes familiares, sendo acrescentados, posteriormente, sedentarismo, estresse emocional e obesidade (SILVA et al, 2005).

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a persistência da síndrome metabólica em crianças e adolescentes com excesso de peso, fatores associados e a relação com o escore de risco cardiovascular *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY).

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a amostra quanto às características socioeconômicas, demográficas e de estilo de vida (atividade física, sedentarismo e tabagismo).
- Verificar o comportamento dos fatores de risco cardiometabólicos no recrutamento e após 24 meses.
- Verificar a persistência da síndrome metabólica entre os dois pontos do estudo (recrutamento e 24 meses).
- Verificar a estratificação de risco cardiovascular pelo escore PDAY no final do estudo (24 meses).
- Verificar a associação da persistência da síndrome metabólica, fatores associados e relação com o risco cardiovascular pelo escore PDAY.

## 4. MÉTODOS

### 4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Estudo longitudinal desenvolvido em duas etapas: a primeira referente ao ingresso no estudo (2009/2010) e a segunda realizada após 24 meses (2011/2012).

O recrutamento das crianças e adolescentes ocorreu através da divulgação da pesquisa nas Unidades Básicas de Saúde, pela Secretaria de Saúde do Município, sendo os indivíduos encaminhados pelas equipes de saúde ao Centro de Obesidade Infantil (COI), implantado no Instituto de Saúde Elpídio de Almeida (ISEA), em Campina Grande-PB, especificamente para atender à demanda deste estudo, bem como para realizar o acompanhamento desta clientela. O COI é formado por pesquisadores e equipe de profissionais composta por médicos (pediatra e endocrinologista), farmacêuticos, nutricionistas, psicólogas, enfermeiras, assistente social e preparador físico.

### 4.2 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no Centro de Obesidade Infantil (COI) do Instituto de Saúde Elpídeo de Almeida (ISEA), município de Campina Grande-PB.

### 4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Amostra selecionada por conveniência, entre usuários do Sistema Único de Saúde (SUS) do município de Campina Grande-PB. Foram recrutadas 200 crianças e adolescentes. Ao final dos dois anos, referente à segunda etapa do estudo, registrou-se 67 perdas (33,5%).

Foram incluídas, portanto, 133 crianças e adolescentes com excesso de peso que fizeram parte dos dois pontos do estudo (basal e 24 meses) e que tinham idade entre dois e 18 anos (no ingresso).

### 4.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

- Foram incluídas crianças e adolescentes entre dois e 18 anos, no início do estudo, usuários do Sistema Único de Saúde (SUS), do município de Campina Grande-PB. Permaneceram no estudo aqueles que participaram de todas as etapas do mesmo, nos dois pontos de avaliação.

- Foram excluídos aqueles que, em qualquer uma das avaliações, apresentassem:
- ✓ Doenças renais, hepáticas e/ou outras morbidades que comprometessem o metabolismo glicídico ou lipídico;
  - ✓ doenças inflamatórias;
  - ✓ doenças que prejudicassem a locomoção;
  - ✓ uso de medicamentos que interferissem diretamente no metabolismo glicídico e/ou lipídico;
  - ✓ casos que necessitassem de intervenção medicamentosa.

## 4.5 ESTRATÉGIAS DE ABORDAGEM

### 4.5.1 Primeira etapa

Os pacientes recrutados para o estudo foram atendidos por pesquisadores previamente treinados, que aplicaram um *check list* anteriormente elaborado para verificar os critérios de inclusão/exclusão do estudo. No período foram avaliados 200 crianças e adolescentes. Destes, 133 completaram todas as etapas necessárias ao desenvolvimento deste estudo. Atendendo às exigências para participar do estudo, o paciente e/ou seu responsável foram informados sobre o mesmo, e, em caso de permissão, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Após autorização e assinatura do termo, foi aplicado um formulário para o levantamento dos dados socioeconômicos e demográficos; aferida a pressão arterial, realizada a antropometria (peso, estatura, circunferência abdominal), e exames laboratoriais (HDL-colesterol, triglicerídeos, glicemia, hemoglobina glicada HbA1C). Após os resultados, os pacientes foram encaminhados para o COI.

### 4.5.2 Segunda etapa

Foi realizada após 24 meses da avaliação inicial (primeira etapa). A coleta de dados ocorreu durante o acompanhamento dos pacientes no COI. As crianças e adolescentes que descontinuaram o seguimento após a primeira etapa foram convocadas para reavaliação. A busca ativa dos pacientes ocorreu após o não comparecimento dos mesmos a duas convocações.

Para a participação na segunda etapa do estudo, os responsáveis pelas crianças e

adolescentes foram informados sobre os novos procedimentos e, em concordância com os mesmos, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após aplicação do *check list* para verificação dos critérios de exclusão, os pacientes foram reavaliados clinicamente em relação aos fatores de risco cardiometabólicos.

Na reavaliação foi aplicado um novo formulário com dados sobre as variáveis comportamentais (atividade física, sedentarismo e tabagismo). Neste mesmo momento foi realizado o exame clínico, antropometria (peso, estatura, circunferência abdominal) e aferição da pressão arterial, e o encaminhamento para a coleta de sangue para reavaliação dos exames bioquímicos.

#### 4.6 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

##### a) Características socioeconômicas e demográficas

- **Cor:** Variável nominal autorreferida pelo indivíduo em: branca, parda, negra e indígena e, posteriormente, categorizado em branco e não branco.
- **Idade:** Classificada em duas faixas etárias: 2 a 9 e 10 a 19 anos.
- **Sexo:** variável nominal dicotômica (feminino/masculino).
- **Escolaridade materna:** em anos completos, baseando-se no último ano cursado com aprovação. Para efeitos de análise, foi classificado em duas categorias: menor ou igual a oito anos; nove anos ou mais (BRASIL, 2010a).
- **Renda:** Foi considerado como renda o salário e auxílios governamentais e utilizados valores de acordo com o salário mínimo vigente à época do estudo.

##### b) Clínicas

- **Peso e altura:** o peso foi aferido em quilogramas e, a altura, em metros. Para a aferição foram seguidos os procedimentos recomendados pela OMS (1995).

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 ( $-3 \leq$  escore  $z < -2$ ), eutrofia ( $-2 \geq$  escore  $z < +1$ ), sobrepeso ( $+1 \geq$  escore  $z < +2$ ), obesidade ( $+2 \geq$  escore  $z < +3$ ) e obesidade acentuada (escore  $z \geq +3$ ). Para os maiores de 18 anos, os pontos de corte do IMC (em  $\text{Kg/m}^2$ ) foram: baixo peso ( $<17,5$ ), eutrofia ( $\geq 17,5$  IMC  $< 25,0$ ), sobrepeso ( $\geq 25,0$  IMC  $< 30,0$ ) e obesidade ( $\geq 30,0$ ) (CONDE, MONTEIRO, 2006; WHO, 2007).

- **Circunferência abdominal (CA):** o adolescente foi analisado em posição ereta, com o abdômen relaxado, braços ao lado do corpo, pés unidos e seu peso igualmente sustentado pelas duas pernas. A extremidade da última costela era primeiramente localizada e marcada com a ponta de uma caneta. A crista ilíaca era, então, palpada na linha média axilar e também marcada. Uma fita métrica era posicionada horizontalmente na linha média entre a extremidade da última costela e a crista ilíaca e mantida de tal forma que permanecesse na posição ao redor do abdômen sobre o nível da cicatriz umbilical, para que se procedesse a leitura da circunferência, no milímetro mais próximo. Recomendava-se respirar normalmente no momento da medida para prevenir contração dos músculos pela respiração contida. Neste estudo, adotou-se como aumentado valores acima do percentil 90 (IDF), porém com limite máximo de 88 cm para meninas e 102 para os meninos, de acordo com o *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* (NCEP/ATPIII, 2002).

- **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, utilizou-se 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, 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  $\geq 130\text{mmHg}$  e/ou a diastólica  $\geq 85\text{mmHg}$  (SBC, 2010).

### c) Estilo de Vida

- **Atividade Física:** Foram consideradas as categorias: *inativo*; *insuficientemente ativo* (subdividido entre os que praticaram atividade física de 1 a 149 minutos e os que praticaram atividade física de 150 a 299 minutos); e *ativo* (praticaram 300 minutos ou mais de atividade

física) (BRASIL, 2009).

- **Sedentarismo:** tempo do dia despendido na frente da televisão, computador ou *videogame*. Foi considerado sedentário o adolescente que permaneceu duas ou mais horas/dia nestas atividades, denominadas “tempo de tela” (BRASIL, 2009).

- **Tabagismo:** foram considerados tabagistas aqueles que fumassem pelo menos um cigarro/dia nos últimos seis meses anteriores à entrevista (LEE, 2005).

**d) Variáveis bioquímicas:** foram avaliadas as variáveis bioquímicas necessárias à classificação da síndrome metabólica e construção do escore de risco cardiovascular pelo PDAY. Sua descrição encontra-se no quadro 1, abaixo (MCMAHAN, GIDDING, VIKARI, 2007; ADA, 2010b). O ponto de corte recomendado pela I Diretriz de aterosclerose na infância (2005) para colesterol total (CT) alterado em crianças e adolescentes de 2-19 anos é de  $\geq 170$ mg/dL.

Quadro 1 – Variáveis bioquímicas avaliadas nas crianças e 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: $\geq 100,0$ 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 $\geq 100,0$ .
Colesterol HDL (HDL-c) (mg/dL)			PDAY: Alterado quando $< 40,0$ .
			SM NCEPIII: Alterado quando $< 45,0$ .
Colesterol não-HDL (mg/dL)	Calculado pela fórmula: CT – HDL-c		Alterado quando $> 130,0$ .

\*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) Variáveis de avaliação 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 2). Os pontos de corte para idade e hemoglobina glicada foram adaptados para a população e 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 2), classificando-se em três categorias de risco para lesões ateroscleróticas avançadas nas artérias coronárias – baixo risco ( $\leq 0$ ); risco intermediário ( $\geq 1$  RI  $\leq 4$ ) e alto risco ( $\geq 5$ ) (MCMAHAN, GIDDING, VIKARI, 2007).

Quadro 2 – Escore com base nos fatores de risco modificáveis e não modificáveis do “*Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*” (PDAY).

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

#### 4.7 CRITÉRIOS DE DETERMINAÇÃO DA SM

O diagnóstico da SM foi realizado através dos critérios recomendados pela NCEP/ATPIII adaptados para faixa etária que considera a presença de pelo menos 3 destes

critérios: CA acima ou no percentil 90 para sexo, idade e raça; Triglicerídeos  $\geq 100$  mg/dL e/ou HDL-c  $< 45$  mg/dL, glicemia de jejum  $\geq 100$ mg/dL, pressão sistólica e/ou diastólica acima ou no percentil 90 para o sexo, estatura e idade.

#### 4.8 PERSISTÊNCIA DA SM

- SM negativa: casos que nunca tiveram SM ao longo do seguimento
- SM intermitente: casos que apresentaram o diagnóstico de SM em um dos pontos do seguimento.
- SM persistente: casos que apresentaram diagnóstico de SM nas duas avaliações.

#### 4.9 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Foi aplicado um formulário e realizada a pesquisa dos fatores de risco através dos seguintes procedimentos:

- Antropometria: Para obtenção da medida de peso, foi utilizada balança digital Welmy<sup>®</sup>, com precisão de 0,1Kg; e para estatura, estadiômetro, com precisão de 0,1cm.
- Pressão arterial: foi aferida por método auscultatório (fases I e V dos ruídos de Korotkoff), utilizando um esfigmomanômetro com manguito adequado para circunferência braquial no membro superior esquerdo após 10 minutos na posição sentada. Foram realizadas três medidas, com intervalo de um minuto entre elas, sendo a média das duas últimas considerada a pressão arterial do indivíduo. Foram realizadas novas medidas quando as pressões sistólicas e/ou diastólicas obtidas apresentaram diferença maior que 4 mmHg entre elas. As aferições foram feitas até a obtenção de medidas com diferença inferior ou igual a 4 mmHg.

#### 4.10 PROCESSAMENTO DE DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o processamento das análises estatísticas foi utilizado o SPSS, 22.0. Inicialmente aplicou-se o teste do qui-quadrado para avaliar a associação das variáveis “faixa etária”, “cor”, “renda” e “escolaridade materna”, segundo o “sexo”, no recrutamento. Em seguida, foi utilizado o teste de McNemar para verificar o comportamento das variáveis clínicas e bioquímicas, bem como da presença da SM, no recrutamento e na avaliação realizada após 24 meses. Foi, ainda, realizada uma análise bivariada para testar a associação das variáveis

socioeconômicas, demográficas, de estilo de vida, clínicas e bioquímicas com a persistência da síndrome metabólica; e da SM e seus componentes com o escore de risco cardiovascular PDAY.

A partir dessa análise, foram construídos dois modelos de regressão logística, adotando-se o método *enter*. No primeiro, foram incluídas as variáveis cuja associação teve  $p \leq 0,20$  (faixa etária, estado nutricional, não HDL-colesterol e pressão arterial), a fim de estimar qual a probabilidade da persistência da SM ocorrer em função das mesmas. No segundo, a persistência da SM e os componentes da SM foram tratados como variáveis predictoras e o escore de risco cardiovascular pelo PDAY (baixo e intermediário/alto) como variável dependente. Para todas as análises foi adotado erro  $\alpha$  de 5%.

#### 4.11 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Do ponto de vista normativo, o projeto está em consonância com a carta de Helsinky. A justificativa, os objetivos e os procedimentos para coletas de dados serão devidamente explicados aos responsáveis pelas crianças ou adolescentes através de um diálogo, no qual será oportunizado o livre questionamento por parte dos mesmos.

Foi oportunizada a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, elaborado em linguagem compatível. Foram garantidos aos participantes: liberdade de não participar da pesquisa ou dela desistir, privacidade, confidencialidade e anonimato. Após resultados, os participantes tiveram os encaminhamentos normais necessários para o tratamento.

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UEPB e aprovado através do processo nº0040.0.133.000-08 (Anexo C).

## 5. RESULTADOS

Os resultados desta dissertação estão apresentados na forma de um artigo científico original, estruturado de acordo com as normas da revista *Circulation Journal*.

**PERSISTÊNCIA DA SÍNDROME METABÓLICA EM CRIANÇAS E  
ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO: FATORES ASSOCIADOS E O  
SCORE PATHOBIOLOGICAL DETERMINANTS OF ATHEROSCLEROSIS IN YOUTH  
PERSISTENCE OF METABOLIC SYNDROME IN CHILDREN AND YOUTH WITH  
OVERWEIGHT: ASSOCIATED FACTORS AND THE SCORE PATHOBIOLOGICAL  
DETERMINANTS OF ATHEROSCLEROSIS IN YOUTH**

**Farias, Camilla Ribeiro Lima de** – Mestranda em Saúde Pública pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)/Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas (NEPE)-UEPB

**Carvalho, Danielle Franklin de** - 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

**Autor correspondente:** Camilla Ribeiro Lima de Farias

Rua Professor Iraildo Gomes de Abreu, nº 45, Santo Antônio - Campina Grande-PB, CEP:

58406-830 Fone/Fax: (83) 3321-0250. E-mail: [camilla\\_ribeiro@hotmail.com](mailto:camilla_ribeiro@hotmail.com),

[camillaribeiro@gmail.com](mailto:camillaribeiro@gmail.com)

## RESUMO

**OBJETIVO:** Verificar a persistência da síndrome metabólica (SM) em crianças e adolescentes com excesso de peso e sua relação com o risco cardiovascular pelo escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY). **MÉTODOS:** Estudo longitudinal com duas etapas: recrutamento e após 24 meses, com 133 crianças e adolescentes, com excesso de peso, entre dois e 18 anos. Foi aplicado um formulário (informações socioeconômicas, demográficas e de estilo de vida); realizada antropometria e coleta sanguínea. A SM foi avaliada nos dois pontos do estudo, de acordo com os critérios do NCEP/ATPIII, sendo classificada como negativa, intermitente e persistente. Os dados foram analisados no SPSS, 22.0, adotando-se erro  $\alpha$  de 5%. Foi realizada análise descritiva, teste do qui-quadrado e de McNemar, além de regressão logística. Projeto aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa. **RESULTADOS:** A maioria era do sexo feminino (60,9%), não branca (67,7%); insuficientemente ativos II ou inativos (52,6%); sedentários (83,5%); com SM intermitente (42,1%), seguida da persistente (38,3%); e com risco cardiovascular intermediário/alto (79,7%). Verificou-se redução significativa da pressão arterial e do HDL baixo entre os dois pontos avaliados. Quando ajustados por idade e sexo, a obesidade, o baixo HDL-colesterol e o elevado não HDL-colesterol mostraram-se associados à persistência da SM, que não se associou ao escore de risco PDAY. **CONCLUSÃO:** A situação das crianças e adolescentes é preocupante, tanto pela persistência da síndrome metabólica quanto pela alteração do escore PDAY. Medidas preventivas, voltadas aos fatores de risco modificáveis, devem ser implantadas precocemente.

**Palavras-chave:** Crianças; Adolescentes; Síndrome X metabólica; Obesidade; Doenças Cardiovasculares.

## INTRODUÇÃO

O Brasil vem passando por grandes transformações econômicas, sociais e demográficas, com significativas repercussões nas condições de vida e de trabalho da população e, conseqüentemente, em sua situação de saúde<sup>1</sup>. Esse processo de mudanças tem sido fortemente marcado pelas transições nutricional e epidemiológica, que contribuem para a predominância de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e vêm acometendo cada vez mais indivíduos jovens.

A síndrome metabólica (SM) e as doenças cardiovasculares (DCV) inserem-se fortemente nesse contexto. Apesar da falta de consenso para diagnóstico da SM em populações pediátricas, admite-se que a coexistência de três ou mais fatores de risco cardiometabólicos, como hipertensão arterial, obesidade, adiposidade abdominal, hipertrigliceridemia, diminuição do HDL-colesterol (*High Density Lipoprotein Cholesterol*) e intolerância à glicose caracteriza a presença da SM (NCEP/ATP III, 2001), considerada responsável pela maioria dos eventos cardiovasculares<sup>1</sup>.

Estudos longitudinais mostram que a persistência da SM, com um início precoce e de maior duração, está agregada a um maior risco cardiovascular e às comorbidades associadas<sup>2,3,4</sup>, com sérias implicações para a saúde da população infanto-juvenil e, muitas vezes, diagnosticada de forma tardia<sup>5,6,7,8</sup>.

O estilo de vida tem contribuído fortemente para esse quadro. Já existem evidências mostrando que a inatividade física e o sedentarismo, também denominado “tempo de tela” (tempo gasto na frente do computador, televisão ou *videogame*) são comportamentos independentes e têm diferentes efeitos sobre a saúde<sup>9</sup>.

Em virtude do aumento da prevalência da SM (variação de 11,3 a 42,4%)<sup>10</sup> e das doenças cardiovasculares na população jovem, a comunidade científica vem se preocupando

em realizar estudos a fim de permitir o diagnóstico precoce dessas alterações, a fim de evitar complicações futuras. O escore de risco cardiovascular *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY) é produto dessa necessidade. Trata-se de um algoritmo de risco global com múltiplos fatores de risco, como sexo, idade, concentrações de lipoproteínas séricas, tabagismo, hipertensão, obesidade e hiperglicemia, com a finalidade de estimar a probabilidade de lesões ateroscleróticas em indivíduos jovens de 15-34 anos não previamente diagnosticados com doença coronariana. Sua proposta é baseada no tradicional Escore de Risco de *Framingham* (FRS), diferindo-se deste, principalmente, pela sua aplicação em adolescentes<sup>11-15</sup>.

Apesar da relevância do tema, no Brasil, em especial na Paraíba, poucos estudos têm explorado esta temática em crianças e adolescentes. Nesse sentido, este estudo teve como objetivo verificar a persistência da síndrome metabólica em crianças e adolescentes com excesso de peso e sua relação com o risco cardiovascular pelo escore PDAY e seus componentes.

## **MÉTODOS**

Estudo longitudinal desenvolvido em duas etapas: a primeira, referente ao ingresso no estudo (2009/2010), e a segunda, realizada após 24 meses (2011/2012). O estudo foi desenvolvido no Centro de Obesidade Infantil (COI) do Instituto de Saúde Elpídeo de Almeida (ISEA), município de Campina Grande-PB.

Tratou-se de amostragem por conveniência, dentre usuários do Sistema Único de Saúde (SUS). Foram recrutadas 200 crianças e adolescentes, tendo sido registradas 67 perdas (33,5%) na segunda avaliação, após 24 meses, perfazendo uma amostra final de 133 crianças e adolescentes com excesso de peso, entre dois e 18 anos no início do estudo.

Deixaram de ser incluídos aqueles que, em qualquer uma das avaliações,

apresentassem doenças renais, hepáticas e/ou outras morbidades que comprometessem o metabolismo glicídico ou lipídico; doenças inflamatórias ou que prejudicassem a locomoção; uso de medicamentos que interferissem diretamente no metabolismo glicídico e/ou lipídico; e casos que necessitassem de intervenção medicamentosa. Aqueles que atenderam aos critérios de inclusão e tiveram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado, foram incluídos na pesquisa.

Foi aplicado um formulário para coleta das informações demográficas (idade, sexo, cor); socioeconômicas (escolaridade materna, renda) e de estilo de vida (prática de atividade física, sedentarismo, tabagismo). Realizou-se antropometria (peso, estatura e circunferência abdominal); aferição da pressão arterial e coleta sanguínea para determinação das variáveis bioquímicas (HDL-colesterol, não HDL-colesterol, triglicerídeos, glicemia de jejum e hemoglobina glicosilada HbA1c).

Para as análises estatísticas, as variáveis foram classificadas em categorias: faixa etária (2 a 9 e 10 a 19 anos); sexo (masculino e feminino); cor (branco e não branco); escolaridade materna ( $\leq 8$  e  $> 8$  anos); renda ( $\leq 1$  e  $> 1$  salário mínimo); atividade física (AF) (inativo/insuficientemente ativo I:  $< 150$  minutos/semana e insuficientemente ativos II/ativos:  $\geq 150$  minutos/semana)<sup>16</sup>; sedentarismo ( $< 2$  horas/dia e  $\geq$  horas/dia de “tempo de tela”)<sup>18</sup>. O tabagismo não foi categorizado porque não foi registrado nenhum caso (fumar pelo menos um cigarro/dia nos últimos seis meses)<sup>17</sup>.

A antropometria foi realizada segundo os procedimentos da OMS19. O peso foi aferido através de balança digital Welmy<sup>®</sup>; a estatura com estadiômetro Tonelli<sup>®</sup>; e a circunferência abdominal (CA) com fita métrica inelástica Cardiomed<sup>®</sup>. Essa foi classificada alterada quando  $\geq$  percentil 90 para idade e sexo<sup>18</sup>, porém com limite máximo de 88 cm para meninas e 102 para os meninos<sup>19</sup>.

O estado nutricional foi determinado de acordo com o índice de massa corporal (IMC),



produto da razão do peso (em kilogramas) pelo quadrado da altura (em metros), classificado pelo escore z, de acordo com idade e sexo: baixo peso ( $-3 \leq \text{escore } z < -2$ ), eutrofia ( $-2 \geq \text{escore } z < +1$ ), sobrepeso ( $+1 \geq \text{escore } z < +2$ ), obesidade ( $+2 \geq \text{escore } z < +3$ ) e obesidade acentuada ( $\text{escore } z \geq +3$ ). Para os maiores de 18 anos, os pontos de corte do IMC (em  $\text{Kg/m}^2$ ) foram: baixo peso ( $<17,5$ ), eutrofia ( $\geq 17,5 \text{IMC} < 25$ ), sobrepeso ( $\geq 25,0 \text{IMC} < 30,0$ ) e obesidade ( $\geq 30,0$ )<sup>20</sup>.

A pressão arterial (PA) foi aferida utilizando esfigmomanômetro de mercúrio da marca Tycos<sup>®</sup>, através de três medidas, com intervalo de um minuto, sendo a média das duas últimas considerada a pressão arterial<sup>20</sup>. A PA alterada foi caracterizada pelos valores de pressão arterial sistólica e/ou diastólica segundo o percentil para idade, sexo e percentil de estatura. Para a classificação da SM utilizou-se o percentil 90, e para a construção do escore PDAY, o percentil 95. 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 95, para os adolescentes com 17 anos ou menos, após determinação prévia dos percentis de estatura pelos gráficos de desenvolvimento. A partir dessa idade, considerou-se elevada a PA sistólica  $\geq 130 \text{mmHg}$  e/ou a diastólica  $\geq 85 \text{mmHg}$ <sup>21</sup>.

Foram avaliadas as variáveis bioquímicas necessárias à classificação da síndrome metabólica e à construção do escore de risco cardiovascular PDAY. A coleta sanguínea foi realizada após 12 horas de jejum, no Laboratório de Análises Clínicas da Universidade Estadual da Paraíba (LAC/UEPB). O colesterol total (CT), HDL-colesterol, triglicerídeos (TG) e glicemia de jejum (GJ) foram avaliados pelo método colorimétrico enzimático (equipamento automático BioSystems310<sup>®</sup>), de acordo com as recomendações do fabricante do kit Labtest<sup>®</sup>. O LDL-colesterol foi determinado pela fórmula de *Friedewald*:  $\text{LDL-c} = \text{CT} - \text{HDL-c} - \text{TG}/5$ , válida para valores de TG menores que 400 mg/dL; e o não HDL-c pela diferença entre o CT e o HDL-c.

O diagnóstico da SM foi realizado através dos critérios recomendados pela NCEP/ATPIII<sup>19</sup> adaptados para faixa etária, que considera a presença de pelo menos três destes critérios: CA $\geq$ percentil 90 para sexo, idade e raça; triglicerídeos $\geq$ 100mg/dL; HDL-c $<$ 45mg/dL, GJ $\geq$ 100mg/dL, pressão sistólica e/ou diastólica acima ou no percentil 90 para o sexo, estatura e idade. A SM foi categorizada em “SM negativa” (sem SM nos dois pontos avaliados); “SM intermitente” (SM em um dos pontos); e “SM persistente” (SM nas duas avaliações).

A estratificação de risco foi construída pelo somatório de pontos: idade=0 (adolescentes); sexo (masculino=0, feminino=-1); não HDL-c (normal=0, alterado=2a8); HDL-colesterol ( $<$ 40mg/dL=1, 40a59mg/dL=0,  $\geq$ 60mg/dL=-1); tabagismo (não=0, sim=1); pressão arterial (normal=0, alterada=1); IMC (pontua apenas para homens, quando  $>$ 30Kg/m<sup>2</sup>=6); e hiperglicemia (GJ $<$ 126mg/dL e HbA1c $<$ 6,5%=0, GJ $\geq$ 126mg/dL e 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  $\geq$ 5.<sup>22</sup>.

Para o processamento das análises estatísticas foi utilizado o SPSS, 22.0. Inicialmente aplicou-se o teste do qui-quadrado para avaliar a associação das variáveis “faixa etária”, “cor”, “renda” e “escolaridade materna”, segundo o “sexo”, no recrutamento. Em seguida, foi utilizado o teste de McNemar para verificar o comportamento das variáveis clínicas e bioquímicas, bem como da presença da SM, no recrutamento e na avaliação realizada após 24 meses. Foi, ainda, realizada uma análise bivariada para testar a associação das variáveis socioeconômicas, demográficas, de estilo de vida, clínicas e bioquímicas com a persistência da síndrome metabólica; e da SM e seus componentes com o escore de risco cardiovascular PDAY.

A partir dessa análise, foram construídos dois modelos de regressão logística, adotando-se o método *enter*. No primeiro, foram incluídas as variáveis cuja associação teve

$p \leq 0,20$  (faixa etária, estado nutricional, não HDL-colesterol e pressão arterial), a fim de estimar qual a probabilidade da persistência da SM ocorrer em função das mesmas. No segundo, a persistência da SM e os componentes da SM foram tratados como variáveis previsoras e o escore de risco cardiovascular pelo PDAY (baixo e intermediário/alto) como variável dependente. Para todas as análises foi adotado erro  $\alpha$  de 5%. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UEPB (CAAE n°0040.0.133.000-08).

## **RESULTADOS**

### **Descrição da amostra**

A amostra foi composta por 133 crianças e adolescentes avaliados em dois momentos (recrutamento e 24 meses). A maioria era do sexo feminino (60,9%), de cor não branca (67,7%), com renda superior a um salário mínimo (86,5%), com oito anos ou menos de escolaridade materna (55,6%). No primeiro ponto, a distribuição por faixa etária era de 54 (40,6%) crianças e 79 (59,4%) adolescentes. Após dois anos da primeira avaliação, 10 crianças passaram à faixa adolescente, de forma que esta passou a representar 66,9% da amostra (n=89). Dentre as variáveis estudadas, apenas a renda mostrou diferença entre os sexos (RP: 3,75; IC95%: 1,31-10,74) (Tabela 1).

### **Comportamento da síndrome metabólica, variáveis clínicas e bioquímicas nos dois pontos avaliados**

Do total, 26 indivíduos (19,5%) classificaram-se com SM negativa, 56 (42,1%) com SM intermitente e 51 (38,3%) tiveram SM persistente. Dentre as variáveis avaliadas nos dois pontos, verificou-se redução significativa no percentual das pressões sistólica e diastólica elevadas e aumento do HDL-colesterol abaixo dos níveis desejáveis (Tabela 2). A HbA1c foi avaliada apenas no último ponto, sendo que não houve registro de alteração.

### **Persistência da síndrome metabólica e fatores associados**

Foi testada a associação da persistência da SM com as características socioeconômicas, demográficas, de estilo de vida e com os fatores de risco cardiometabólicos que compõem o escore PDAY. As variáveis de estilo de vida só foram avaliadas no ponto final do estudo. Embora tenha sido verificado que a prática de AF igual ou superior a 150 minutos semanais (54,9%) e que a presença do sedentarismo (59,8%) foi maior no grupo sem a persistência da síndrome, essa diferença não foi significativa. Mudanças estatisticamente significantes foram registradas apenas para o estado nutricional (RP:5,77; IC95%:1,88-17,68) e para o HDL-c (RP:9,42; IC95%: 1,19-74,38) (Tabela 3).

Quando testadas conjuntamente, através da regressão logística, as variáveis que, na análise bivariada apresentaram  $p \leq 0,20$ , apenas o estado nutricional, o não HDL-colesterol e o HDL-colesterol mantiveram-se no modelo, ajustado para faixa etária e sexo, apresentando associação significativa com a persistência da síndrome metabólica. É possível observar que a aderência do modelo multivariado ( $R^2$ ) mostrou-se melhor do que na análise univariada (Tabela 4).

### **Síndrome metabólica x risco cardiovascular**

Para avaliação do risco cardiovascular construiu-se o escore PDAY, considerando a pontuação individual atribuída a cada um dos fatores de risco. A classificação observada, de acordo com a estratificação de risco, mostrou que 20,3% (n=27) da amostra apresentaram baixo risco cardiovascular; 40 (30,1%) estavam no estrato de risco intermediário e, a maioria, 66 (49,6%), já se encontrava com alto risco cardiovascular. Para fins de análise estatística, foi feita uma recategorização, distribuindo o risco em dois estratos: baixo (n=27; 20,3%); e intermediário/alto (n=106; 79,7%).

Quando testada a associação da persistência da síndrome metabólica e os constituintes da síndrome com os estratos de risco, verificou-se que a pressão arterial diastólica elevada (RP: 3,50; IC95%: 1,10-11,15) e o HDL-colesterol baixo (RP: 1,42; IC95%: 1,63) mostraram-se associados ao risco cardiovascular (Tabela 5). Na análise de regressão logística multivariada, apenas o HDL-colesterol manteve associação estatisticamente significativa, mostrando-se um marcador independente para o risco cardiovascular (ExpB: 0,286; IC95%: 0,09-0,91) (dados não tabulados).

## **DISCUSSÃO**

Dentre as variáveis socioeconômicas e demográficas avaliadas, verificou-se que apenas a renda familiar, superior a um salário mínimo mostrou-se associada ao sexo, sendo quase quatro vezes maior para o sexo feminino. Entretanto, nenhuma apresentou relação significativa com a persistência da síndrome metabólica.

Seki, Matsuo e Carrilho<sup>23</sup>, ao realizarem estudo avaliando fatores relacionados à SM, verificaram que 4,7% dos estudantes de alta renda tinham a síndrome, percentual superior àqueles com baixa renda (2,7%;  $p=0,023$ ). O estudo de Souza et al<sup>24</sup>, com escolares de 6 a 14 anos, apontou a renda associada ao estado nutricional, mostrando que naqueles cujas famílias possuem renda superior a três salários, a chance de apresentarem excesso de peso é duas vezes maior (OR=2,23; IC=1,34-3,72) do que nos inseridos em famílias com renda inferior a um salário mínimo.

No caso da escolaridade materna, o predomínio foi de oito anos ou menos de estudo, resultado semelhante ao de Schommer et al<sup>25</sup>, que obteve um percentual de 52,4%. Já Souza et al<sup>24</sup>, ao analisarem a relação da escolaridade materna com o estado nutricional dos escolares, observaram que para aqueles cujas mães apresentavam mais de oito anos de estudo

tinham 1,51 vezes mais chances de terem excesso de peso, quando comparados com aqueles cujas mães tinham menos escolaridade.

Sabendo-se que a obesidade é um fator intrinsecamente relacionado à síndrome metabólica, é importante se considerar esses achados. Embora ambos sejam problemas crescentes nas diferentes faixas etárias, sexos e estratos sociais, para algumas populações, as características biossociais, como a renda familiar, que guarda relação com a escolaridade e os hábitos de vida<sup>26</sup>, ainda são produtos de iniquidades sociais e têm sido relacionadas ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares e seus fatores de risco.

Considerada um fator de risco para a DCV, a síndrome metabólica apresentou elevada prevalência nos dois pontos do estudo: 61,7% na ocasião do ingresso e 60,9% na avaliação após 24 meses; com incremento significativo dos níveis insuficientes de HDL-colesterol e, por outro lado, redução da pressão arterial elevada, entre os dois pontos. Não foi verificada alteração do perfil glicídico. Já a persistência da SM (de 38,3%) esteve associada ao estado nutricional, HDL-colesterol e, inclusive, não HDL-colesterol, após ajuste por faixa etária e sexo.

Conforme esperado, estudo longitudinal realizado por Toledo-Corral e colaboradores<sup>4</sup> para investigar os fatores de risco metabólicos para o diabetes *mellitus* tipo 2 em 97 crianças e adolescentes de 8 a 13 anos, mostrou, após três anos de seguimento, que a persistência da síndrome está associada a um maior número médio de seus componentes. Da mesma forma, Ventura e colaboradores<sup>3</sup>, em outro estudo longitudinal com 73 crianças e adolescentes de 8 a 13 anos, ressaltaram o risco progressivo para diabetes tipo 2 durante a infância, em função de sua relação com o quadro persistente da SM, presente em 19,0% de sua amostra (quase metade da registrada nesta pesquisa).

Mudanças do estado nutricional e metabólicas também foram notadas em estudo de intervenção alimentar desenvolvido no México<sup>27</sup>, com 49 crianças e adolescentes com dieta

de estilo mediterrâneo (rico em ácidos graxos poli-insaturados, fibras, flavonóides e antioxidantes), apontando uma diminuição significativa no IMC, massa magra, massa gorda, glicose, colesterol total, triglicerídeos, HDL-c e LDL-c.

Ao se fazer essa análise comparativa é fundamental ressaltar a ausência de consenso quanto aos pontos de corte relativos aos critérios diagnósticos da SM, especificamente para a população jovem, o que pode justificar as discrepâncias das prevalências apresentadas.

Toledo-Corral e colaboradores<sup>4</sup> verificaram médias de circunferência abdominal, pressão arterial sistólica e triglicerídeos significativamente maiores, enquanto a média de HDL-c foi significativamente menor no grupo SM persistente, quando comparada aos grupos intermitente e que nunca tiveram a síndrome.

Morrison, Friedman e Gray-McGuire, em estudo longitudinal com 771 crianças e adolescentes de 5 a 19 anos, com maioria do sexo feminino (55%), de raça branca (72%) e média de 12,9 anos de idade, que 4% da amostra tinha três ou mais fatores de risco para a SM. No final do seguimento, a média de IMC aumentou de 19,8 para 28,6kg/m<sup>2</sup> e a prevalência de SM de 4% para 27,2%, apresentando associação significativa com o IMC<sup>2</sup>.

Faria e colaboradores<sup>28</sup> observaram, em cem adolescentes com idade entre 14 e 17 anos do sexo feminino, que 96% tinham uma ou mais alterações relacionadas às variáveis de composição corporal e metabólicas. No estudo realizado por Gobato et al<sup>29</sup>, a pressão arterial teve correlação significativa com o IMC, a CA e a gordura subcutânea.

De um modo geral, é possível afirmar que a situação das crianças e adolescentes do estudo é preocupante, tanto pela persistência da SM quanto pela marcante alteração do escore PDAY (com risco entre intermediário e alto em praticamente 80% da amostra). Embora não tenha sido registrada associação direta entre estas duas alterações (persistência da SM e escore PDAY), a associação positiva entre os fatores individuais confirma a gravidade dos casos.

É pertinente ressaltar que a pressão arterial (PA), lipidograma e valores

antropométricos variam com a idade e o estágio puberal<sup>30</sup> e que o excesso de peso predispõe ao risco de doenças cardiovasculares, influenciando alterações no metabolismo de lipídeos e na pressão arterial<sup>31</sup>.

Costa e colaboradores<sup>32</sup> avaliaram, em 118 crianças e adolescentes, o agrupamento de fatores de risco cardiovasculares de acordo com os quartis de IMC e verificaram que o excesso de peso esteve associado ao aumento da PA, TG e do baixo HDL, configurando um perfil aterosclerótico em fases iniciais do ciclo vital. Katzmarzyk e colaboradores<sup>33</sup> defendem que a circunferência da cintura pode ser utilizada e mostra-se eficaz para avaliar clinicamente a presença ou a ausência de elevação de fatores de risco para doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes. Estudo de caso-controle avaliou os fatores de risco associados ao infarto do miocárdio, mostrando que a adiposidade abdominal é um dos cinco fatores mais relevantes para infarto do miocárdio em 52 países, incluindo neste cenário o Brasil<sup>34</sup>.

Estudo longitudinal desenvolvido por Morrison, Friedman e Gray-McGuire<sup>2</sup> detectaram, após 25 anos de seguimento, 17 casos de DCV, sendo a presença de SM na infância e a idade preditores significativos para o seu surgimento. A incidência de DCV durante os anos de intervenção para os 31 participantes com SM pediátrica foi de 19,4%, em comparação com 1,5% para os sujeitos que não tinham a síndrome quando crianças, enquanto sexo, raça e história familiar de DCV não tiveram relação.

Há poucos estudos sobre a prevalência de sedentarismo em crianças e adolescentes no Brasil, talvez pela dificuldade de se estabelecer critérios para a avaliação do mesmo. Um dos mais utilizados como referência é a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), que investigou diversos fatores de risco e proteção à saúde dos adolescentes, junto aos escolares do 9º ano do ensino fundamental das 26 capitais estaduais e do Distrito Federal. Dada à diversidade das referências utilizadas, as prevalências variam de 42 a 93,5%, dependendo do critério utilizado<sup>35,36</sup>.



A PeNSE foi, inclusive, o critério de referência adotado para esta pesquisa, que encontrou valores ainda superiores (83,5%) aos relatados nas duas últimas publicações da pesquisa: 79,4%, em 2009; e 78,6% em 2012; permanecendo praticamente inalterado o percentual deste indicador<sup>37,38</sup>. Deste modo, o sedentarismo tem forte influência no estado nutricional dos indivíduos e insere-se no ciclo da obesidade como fator de risco chave para a síndrome metabólica.

Ainda que não tenham sido encontradas associações da prática de atividade física com a SM ou o RCV, neste estudo, já está bem estabelecido o papel protetor da AF contra eventos cardiovasculares, uma vez que o exercício físico leva ao aumento do colesterol HDL e redução dos níveis pressóricos. Outro fator protetor seria o consumo de alimentos saudáveis. Hung et al.<sup>39</sup> avaliaram o consumo de frutas e sua relação com DCV e observaram uma proteção quando esse consumo era igual ou superior a três porções/dia; e que o maior consumo de frutas, verduras e legumes estava associado a um menor risco de SM<sup>40</sup>.

Destaca-se que há poucas publicações que relacionem o RCV com o estado nutricional em crianças e adolescentes e eles são realizados com metodologias e faixas etárias distintas, o que dificulta a comparação e discussão. Ainda assim, os resultados deste estudo são relevantes, pela temática necessária no planejamento para o desenvolvimento de ações de prevenção e intervenção de maior impacto nesta população.

## **CONCLUSÃO**

É possível afirmar-se que a situação das crianças e adolescentes do estudo é preocupante, tanto pelas elevadas prevalências da SM e sua persistência, quanto pela importante alteração do escore PDAY. A maioria das crianças e adolescentes é de baixa renda, sedentários, com alto risco cardiovascular já identificado, e está mantendo um quadro

persistente da síndrome metabólica, sendo as variáveis preditoras mais associadas a esta condição o estado nutricional e o colesterol HDL.

O quadro persistente da síndrome metabólica torna ainda mais necessária a atuação eficaz na prevenção e identificação precoce dos grupos de risco, a fim de tratá-los com maior atenção. Sabe-se que a adesão ao tratamento e as mudanças no estilo de vida (realização de um plano alimentar para a diminuição do peso em associação com a prática de exercício físico e redução do sedentarismo) podem ser mais bem sucedidas na população infanto-juvenil, porém, isso dependerá de um conjunto de atores envolvidos na saúde deste seguimento populacional, como os profissionais de saúde; as condições socioculturais e econômicas de cada um; e os próprios pais e familiares, de modo a reduzir suas próprias vulnerabilidades ao ter acesso à informação e adotar estilo de vida saudável. Modificações de hábitos e preferências alimentares introduzidas na infância podem se tornar permanentes na vida adulta.

Diante do exposto, medidas preventivas iniciadas precocemente auxiliam em um menor risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis na idade adulta, podendo melhorar, assim, a sobrevida e qualidade de vida desta parcela da população.

**Fontes de Financiamento:** O presente estudo foi financiado pela Universidade Estadual da Paraíba (PROPESQ/UEPB) e Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ).

**Potenciais Conflitos de Interesse:** Nenhum conflito de interesse a declarar.

**Vinculação Acadêmica:** Este artigo é parte da Dissertação de Mestrado em Saúde Pública de Camilla Ribeiro Lima de Farias pela Universidade Estadual da Paraíba.

## REFERÊNCIAS

1. Borneo R, León AE. Whole grain cereals: functional componentes and health benefits. *Food & Function*, 2012; 3(2): 110-119.
2. Morrison J A, Friedman L A, Gray-McGuire, C. Metabolic Syndrome in Childhood Predicts Adult Cardiovascular Disease 25 Years Later: The Princeton Lipid Research Clinics Follow-up Study. *Pediatrics*, 2007;120;340.
3. Ventura EE, Lane CJ, Weigensberg MJ, Toledo-Corral C M, Davis J N, Goran M I. Persistence of the Metabolic Syndrome Over 3 Annual Visits in Overweight Hispanic Children: Association with Progressive Risk for Type 2 Diabetes. *The Journal Of Pediatrics*. 155(4): 535-41, 2009 Oct
4. Toledo-Corral CM, Ventura EE, Hodisa HN, Weigensbergb, MJ, Lanea CJ, Li Y, Goran MI. Persistence of the metabolic syndrome and its influence on carotid artery intima media thickness in overweight Latino children. *Atherosclerosis*. 2009 Oct; 206(2): 594–598.
5. Who. World health organization. The who child growth standards: growth reference: BMI for age (0 a 5) e (5 a 19 anos), 2009.
6. Branco S, Jorge MS, Chaves h. Obesidade Infantil. *Acta Med Port* 2011; 24 (S2): 509-516. Acesso em 16 de maio de 2013.
7. Medeiros CCM, Cardoso MAA, Pereira RAR, Alves GTA, França ISX, Coura AS, Carvalho DF. Estado nutricional e hábitos de vida em escolares. *Rev. bras. crescimento desenvolv. hum.* 2011; 21(3): 789-97.
8. Noronha J et al. High blood pressure in Overweight. *J Hum Growth Dev (Online)*. 2012; 22(2): 196-201.
9. Tenório MCM, Barros MVG, Tassitano RM, Bezerra J, Tenório JM, Hallal PC. Atividade física e comportamento sedentário em adolescentes estudantes do ensino médio. *Rev Bras*

Epidemiol 2010; 13(1): 105-17

10. Tavares LF, Yokoo EM, Rosa MLG, Fonseca SC. Síndrome metabólica em crianças e adolescentes brasileiros: revisão sistemática. *Cad. Saúde Colet. Rio de Janeiro*, 18 (4), outubro. 2010.
11. Strong WB. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr.* v 146, n 6, p. 732-7, 2005.
12. McGill HC, McMahan CA, Gidding SS. Preventing heart disease in the 21st century: implications of the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) study. *Circulation.* v 117, n 9, p. 1216-27, 2008.
13. Hong YM. Atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Korean circulation journal*, v. 40, n. 1, p. 1-9, jan 2010.
14. D'Agostino RB, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, Kannel WB. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circulation.* 2008;117(6):743-53.
15. Lee HWA, Truong ST, Wong ND. Evidence of lung function for stratification of cardiovascular disease risk. *Korean Circ J.* 2011;41(4):171-4.
16. Ministério da Saúde (Br). Centro Brasileiro de Análise e Planejamento, Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds\\_crianca\\_mulher.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds_crianca_mulher.pdf)>. Acesso em 17 de maio 2013.
17. Lee WY, Jung CH, Parque JS, Rhee EJ, Kim SW. Effects of smoking, alcohol, exercise, education, and family history on the metabolic syndrome as defined by the ATP III. *Diabetes Res.* 2005; 67(1): 70-7.
18. IDF. International diabetes federation. Worldwide Definition of Metabolic Syndrome.

Disponível em:<<http://www.idf.org/home/index.cfm?node=1429>>. Acesso em 24 de novembro 2010.

19. NECP-ATP III. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III): Executive Summary of the Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA. 2001; 285: 2486-97.

20. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz de Aterosclerose na Infância e Adolescência. Arq. bras. cardiol; 85 (supl.6): 3-36, dez. 2005.

21. Sociedade Brasileira de Cardiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Arq Bras Cardiol. 2010; 17(1): 69.

22. McMahan CA, Gidding SS, Viikari JS, Juonala M, Kähönen M, Hutri-Kähönen N, Jokinen E, Taittonen L, Pietikäinen M, McGill HC Jr, Raitakari OT. Association of Pathobiologic Determinants of Atherosclerosis in Youth risk score and 15-year change in risk score with carotid artery intima-media thickness in young adults (from the Cardiovascular Risk in Young Finns Study). Am J Cardiol. 2007;100 (7):1124-9.

23. Seki M, Matsuo T, Carrilho AJ. Prevalence of metabolic syndrome and associated risk factors in Brazilian Schoolchildren. Public Health Nutrition, v. 12, n7, p. 947-952, 2009.

24. Souza MCC, Tiburcio JD, Bicalho JMF, Rennó HMS, Dutra JS, Campos LG, Silva ES. Fatores associados à obesidade e sobrepeso em escolares. Texto contexto enferm, Florianópolis, 2014 jul-set; 23 (3): p.712-9.

25. Shommer VA, Barbiero SM, Cesa CC, Oliveira R, Silva AD, Pellanda LC. Excesso de peso, variáveis antropométricas e pressão arterial em escolares de 10 a 18 anos. Arq Bras Cardiol. 2014; 102 (4): p.312-318.

26. Almeida-Filho N. A problemática metodológica da determinação social da saúde: Segunda

nota breve sobre Desigualdades em Saúde como objeto de conhecimento. Comunicação apresentada como subsídio para discussão no Seminário Determinação Social da Saúde, promovido pelo CEBES, Salvador, Bahia, 19 de março de 2010.

27. Velázquez-López L, Santiago-Díaz G, Nava-Hernández J, Muñoz-Torres AV, Medina-Bravo P, Torres-Tamayo M. Mediterranean-style diet reduces metabolic syndrome components in obese children and adolescents with obesity *BMC Pediatrics* 2014, 14:175.
28. Faria ER, Gontijo CA, Franceschini SCC, Peluzio MCG, Priore SE. Composição corporal e risco de alterações metabólicas em adolescentes do sexo feminino. *Rev Paul Pediatr* 2014; 32(2):207-15.
29. Gobato AO, Vasques ACJ, Zambon MP, Barros Filho AA, Hessel G. Síndrome metabólica e resistência a insulina em adolescentes obesos. *Rev. paul. pediatr.*, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 55-59, Mar. 2014.
30. Franco RR, Fuks FB, Damiani D. Síndrome metabólica: prevenindo complicações a longo prazo. In: Damiani, D. *Endocrinologia na prática pediátrica*. Barueri: Manole, 2. ed, 2011.
31. Xu C, Yang X, Zu S, Han S, Zhang Z, Zhu G. et al. Association between serum lipids, blood pressure, and simple anthropometric measures in an adult Chinese population. *Arch Med Res*. 2008; 39 (6): p.610-7.
32. Costa GB, Horta N, Resende ZF, Souza G, Barreto LM, Correia LH, Nascimento TA, Rios CB, Barreto-Filho JA, Lopes HF. Body mass index has a good correlation with proatherosclerotic profile in children and adolescents. *Arq Bras Cardiol.*, v. 93, 2009, p. 243–248.
33. Katzmarzyk PT, Srinivasan SR, Chen W, Malina RM, Bouchard C, Berenson GS. Body mass index, waist circumference, and clustering of cardiovascular disease risk factors in a biracial sample of children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(2):e198-205.
34. Barbato KBG, Martins RCV, Rodrigues MLG, Braga JU, Francischetti EA, Genelhu V.

Efeitos da redução de peso superior a 5% nos perfis hemodinâmico, metabólico e neuroendócrino de Obesos grau I. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2006; 87(1):12-21.

35. Silva MAM, Rivera IR, Ferraz MRMT, Pinheiro AJT, Alves SWS, Moura AA, Carvalho ACC. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de Maceió. *Arq Bras Cardiol* 2005; 84(5):387-392.

36. Silva RC, Malina RM. Prevalência e fatores associado ao sedentarismo em adolescentes de área urbana. *Cad Saude Publica* 2000; 16(4):1091-1097.

37. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (Br). Pesquisa Nacional de saúde do Escolar 2009. Ministro do Planejamento, Orçamento e Gestão, Ministro da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.

38. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (Br). Pesquisa Nacional de saúde do Escolar 2012. Ministro do Planejamento, Orçamento e Gestão, Ministro da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2013a.

39. Schmidt MI, Duncan BB, Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, Chor D, Menezes PR. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *The Lancet*. v. 377, n. 9781, p.: 1949-61. 2011.

40. Santos MP, Mansilha HMCMF. Alimentação, exercício físico e doença cardiovascular em adolescentes. Conclusões. *Revista Factores de Risco*, n.18, p.: 62-63. 2010.

## LEGENDA DE FIGURAS

**Tabela 1** - Características socioeconômicas e demográficas de 133 crianças e adolescentes avaliados no recrutamento, de acordo com o sexo. Campina Grande-PB, 2009.

**Tabela 2** - Distribuição das crianças e adolescentes com relação às características clínicas, bioquímicas e a presença de síndrome metabólica, classificada pelo NCEP/ATPIII, no recrutamento e após 24 meses. Centro de Obesidade Infantil, ISEA, Campina Grande-PB, 2009/2012.

**Tabela 3** - Associação da persistência da síndrome metabólica com variáveis socioeconômicas, demográficas, de estilo de vida e fatores de risco do escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY) em crianças e adolescentes. Centro de Obesidade Infantil, Campina Grande-PB, 2012.

**Tabela 4** - Regressão logística univariada e multivariada, ajustada por sexo e faixa etária, das variáveis associadas à persistência da síndrome metabólica. Centro de Obesidade Infantil, Campina Grande-PB, 2012.

**Tabela 5** - Teste de associação da persistência da síndrome metabólica e seus constituintes com o escore de risco cardiovascular PDAY. Centro de Obesidade Infantil, Campina Grande-PB, 2012.



**Tabela 1** – Características socioeconômicas e demográficas de 133 crianças e adolescentes avaliados no recrutamento, de acordo com o sexo. Campina Grande-PB, 2009.

Variáveis	Total		Sexo				p-valor
			Masculino		Feminino		
	n	(%)	n=52	(%)	n=81	(%)	
<b>Faixa etária (anos)</b>							
Criança (2 a 9)	54	40,6	26	50,0	28	34,6	0,10
Adolescente (10 a 19)	79	59,4	26	50,0	53	65,4	
<b>Cor</b>							
Branca	43	32,3	18	34,6	25	30,9	0,71
Não Branca	90	67,7	34	65,4	56	69,1	
<b>Renda*</b>							
≤ um salário mínimo	18	13,5	12	23,1	6	7,4	<b>0,01</b>
> um salário mínimo	115	86,5	40	76,9	75	92,6	
<b>Escolaridade materna</b>							
≤ 8 anos de estudo	74	55,6	31	59,6	43	53,1	0,48
> 8 anos de estudo	59	44,4	21	40,4	38	46,9	

n:frequência absoluta. p-valor: erro  $\alpha$  de 5% (qui-quadrado de Pearson).

\*Renda de acordo com o salário mínimo vigente em 2009 (R\$465,00).

**Tabela 2** - Distribuição das crianças e adolescentes com relação às características clínicas, bioquímicas e a presença de síndrome metabólica, classificada pelo NCEP/ATPIII, no recrutamento e após 24 meses. Centro de Obesidade Infantil, ISEA, Campina Grande-PB, 2009/2012.

VARIÁVEIS	RECRUTAMENTO		24 MESES		p-valor
	n	%	n	%	
<b>SÍNDROME METABÓLICA (NCEP/ATPIII)</b>					
Presente	82	61,7	81	60,9	1,00
Ausente	51	38,3	52	39,1	
<b>ESTADO NUTRICIONAL (escore-z)</b>					
Obesidade	108	81,2	102	76,7	0,46
Sobrepeso*	25	18,2	31	23,3	
<b>CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL (cm)</b>					
Alterada	86	64,7	94	70,7	0,22
Normal	47	35,3	39	29,3	
<b>PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA (mmHg)</b>					
Elevada	49	<b>36,8</b>	13	<b>9,8</b>	<b>&lt;0,01</b>
Normal	84	63,2	120	90,2	
<b>PRESSÃO ARTERIAL DIASTÓLICA (mmHg)</b>					
Elevada	86	<b>64,7</b>	42	<b>31,6</b>	<b>&lt;0,01</b>
Normal	47	35,3	91	68,4	
<b>HDL-COLESTEROL (mg/dL)</b>					
Baixo	106	<b>79,7</b>	119	<b>89,5</b>	<b>0,03</b>
Normal	27	20,3	14	10,5	

VARIÁVEIS	RECRUTAMENTO		24 MESES		p valor*
	n	%	n	%	
<b>NÃO HDL-COLESTEROL (mg/dL)</b>					
Elevado	52	39,1	57	42,9	0,18
Normal	81	60,9	76	57,1	
<b>TRIGLICERÍDEOS (mg/dL)</b>					
Elevado	77	57,9	85	63,9	0,30
Normal	56	42,1	48	36,1	
<b>GLICEMIA DE JEJUM (mg/dL)</b>					
Elevada	2	1,5	1	0,8	1,00
Normal	131	98,5	132	99,2	

n:frequência absoluta. p-valor: erro  $\alpha$  de 5% (teste de McNemar).

\*Foram registrados quatro casos de eutrofia ao final do estudo.

**Tabela 3** – Associação da persistência da síndrome metabólica com variáveis socioeconômicas, demográficas, de estilo de vida e fatores de risco do escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY) em crianças e adolescentes. Centro de Obesidade Infantil, Campina Grande-PB, 2012.

VARIÁVEIS	PERSISTÊNCIA DA SÍNDROME METABÓLICA						
	SIM		NÃO		RP	p-valor	IC95%
	n	%	n	%			
<b>SEXO</b>							
Masculino	23	45,1	29	35,4	1,50	0,26	0,74-3,06
Feminino	28	54,9	53	64,6			
<b>FAIXA ETÁRIA (anos)</b>							
Crianças (2-9)	15	29,4	15	18,3	1,86	0,14	0,82-4,24
Adolescentes (10-19)	36	70,6	67	81,7			
<b>COR</b>							
Branca	16	31,4	27	32,9	0,93	0,85	0,44-1,99
Não branca	35	68,6	55	67,1			
<b>RENDA*</b>							
≤ um salário mínimo	07	13,7	11	13,4	1,03	0,96	0,37-2,85
> um salário mínimo	44	86,3	71	86,6			
<b>ESCOLARIDADE MATERNA</b>							
≤ 8 anos de estudo	27	52,9	47	57,3	0,84	0,62	0,42-1,69
> 8 anos de estudo	24	47,1	35	42,7			
<b>ATIVIDADE FÍSICA</b>							
<149 minutos/semana	26	51,0	37	45,1	1,26	0,51	0,63-2,54
≥150 minutos/semana	25	49,0	45	54,9			

PERSISTÊNCIA DA SÍNDROME METABÓLICA								
VARIÁVEIS	SIM		NÃO		RP	p-valor	IC95%	
	n=51	%	n=82	%				
<b>SEDENTARISMO</b>								
Presente	33	64,7	49	59,8	1,24	0,57	0,60-	
Ausente	18	35,3	33	40,2			2,55	
<b>ESTADO NUTRICIONAL (escore-z)†</b>								
Obesidade	47	<b>92,2</b>	55	67,1	<b>5,77</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>1,88-17,68</b>	
Sobrepeso	4	7,8	27	32,9				
<b>NÃO HDL-COLESTEROL (mg/dL)</b>								
Alterado	26	51,0	31	37,8	1,71	0,14	0,84-3,47	
Normal	25	49,0	51	62,2				
<b>HDL-COLESTEROL (mg/dL)</b>								
Alterado	50	<b>98,0</b>	69	84,1	<b>9,42</b>	<b>0,01</b>	<b>1,19-74,38</b>	
Normal	1	2,0	13	15,9				
<b>GLICEMIA DE JEJUM (mg/dL)</b>								
Alterado	1	2,0	0	0,0	2,64	0,38	2,12-3,28	
Normal	50	98,0	82	100,0				
<b>HEMOGLOBINA GLICADA HbA1c (%)</b>								
Alterado	1	2,0	0	0,0	2,64	0,38	2,12-3,28	
Normal	50	98,0	82	100,0				
<b>PRESSÃO ARTERIAL (mmHg)</b>								
Alterado	23	45,1	25	30,9	1,84	0,09	0,89-3,80	
Normal	28	54,9	56	69,1				

PERSISTÊNCIA DA SÍNDROME METABÓLICA								
VARIÁVEIS	SIM		NÃO		RP	p-valor	IC95%	
	n	%	n	%				
<b>ESCORE DE RISCO CARDIOVASCULAR PELO PDAY</b>								
Intermediário e alto risco	39	76,5	67	81,7	0,73	0,46	0,31-1,71	
Baixo risco	12	23,5	15	18,3				

n: frequência absoluta. RP: razão de prevalência. p-valor: erro  $\alpha$  de 5% (qui quadrado de Pearson). IC95%: intervalo de confiança de 95%.

\*Salário mínimo vigente em 2012 = R\$622,00

†Foram registrados quatro casos de eutrofia ao final do estudo.

Os dados de tabagismo não foram incluídos na tabela porque não houve registro de alteração.

**Tabela 4** – Regressão logística univariada e multivariada, ajustada por sexo e faixa etária, das variáveis associadas à persistência da síndrome metabólica. Centro de Obesidade Infantil, Campina Grande-PB, 2012.

<b>UNIVARIADA</b>		<b>Persistência da SM</b>				
<b>Variáveis preditoras</b>	<b>Exp(B)</b>	<b>EP</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>p-valor</b>	<b>IC95%</b>	<b>H&amp;L</b>
Estado nutricional	0,182	0,575	0,139	0,003	0,059-0,561	
Não HDL-colesterol	1,915	0,373	0,060	0,082	0,921-3,979	
HDL-colesterol	9,247	1,061	0,103	0,036	1,157-73,930	-
<b>MULTIVARIADA</b>		<b>Persistência da SM</b>				
<b>Variáveis preditoras</b>	<b>Exp(B)</b>	<b>SE</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>p-valor</b>	<b>IC95%</b>	<b>H&amp;L</b>
Estado nutricional	0,155	0,602	0,234	0,002	0,048-0,505	
Não HDL-colesterol	0,446	0,409		0,048	0,200-0,994	0,537
HDL-colesterol	0,119	1,081		0,049	0,014-0,987	

Exp(B): Coeficiente beta. EP: erro padrão. R<sup>2</sup>: Coeficiente de Nagelkerke. p-valor: erro  $\alpha$  de 5%. IC95%: intervalo de confiança de 95%. H&L: teste de Hosmer-Lemeshow.

**Tabela 5** – Teste de associação da persistência da síndrome metabólica e seus constituintes com o escore de risco cardiovascular PDAY. Centro de Obesidade Infantil, Campina Grande-PB, 2012.

SÍNDROME METABÓLICA	ESCORE DE RISCO CARDIOVASCULAR - PDAY						
	I/A		BAIXO		RP	p-valor	IC95%
	n	%	n	%			
<b>CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL (cm)</b>							
Alterada	75	70,8	19	70,4	1,02	0,97	0,40-2,57
Normal	31	29,2	8	29,6			
<b>PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA (mmHg)</b>							
Alterada	12	11,3	1	3,7	3,32	0,47	0,41-26,72
Normal	94	88,7	26	96,3			
<b>PRESSÃO ARTERIAL DIASTÓLICA (mmHg)</b>							
Alterada	42	<b>39,6</b>	0	0	<b>1,42</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>1,24-1,63</b>
Normal	64	60,4	27	100,0			
<b>TRIGLICERÍDEOS (mg/dL)</b>							
Alterado	64	60,4	21	77,8	0,44	0,09	0,16-1,17
Normal	42	39,6	6	22,2			
<b>HDL-COLESTEROL (mg/dL)</b>							
Alterado	98	<b>92,5</b>	21	77,8	<b>3,50</b>	<b>0,04</b>	<b>1,10-11,15</b>
Normal	8	7,5	6	22,2			
<b>GLICEMIA DE JEJUM (mg/dL)</b>							
Alterada	0	0	1	3,7	5,08	0,20	3,60-7,17
Normal	106	100,0	26	96,3			



SÍNDROME METABÓLICA	ESCORE DE RISCO CARDIOVASCULAR - PDAY						
	I/A		BAIXO		RP	p-valor	IC95%
	n	%	n	%			
<b>PERSISTÊNCIA DE SÍNDROME METABÓLICA</b>							
Sim	39	36,8	12	44,4	0,73	0,46	0,31-1,71
Não	67	63,2	15	55,6			

I/A: escore de risco intermediário e alto. Baixo: escore de risco baixo. RP: razão de prevalência. p-valor: erro  $\alpha$  de 5%. IC95%: intervalo de confiança de 95%.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível afirmar-se que a situação das crianças e adolescentes do estudo é preocupante, tanto pelas elevadas prevalências da SM e sua persistência, quanto pela importante alteração do escore PDAY. A maioria das crianças e adolescentes é de baixa renda, sedentários, com alto risco cardiovascular já identificado, e está mantendo um quadro persistente da síndrome metabólica, sendo as variáveis preditoras mais associadas a esta condição o estado nutricional e o colesterol HDL. Embora não tenha se mostrado como preditor na análise bivariada, o colesterol não-HDL também esteve relacionado a persistência da síndrome, após ser ajustado por idade e sexo.

O fato de ter trabalhado com o escore z para classificação do estado nutricional também foi um fator inovador, visto que muitos estudos ainda trabalham com classificação pelo percentil. Portanto, se configura como mais um critério a ser destacado ao se comparar com diferentes estudos.

O quadro persistente da síndrome metabólica torna ainda mais necessária a atuação eficaz na prevenção e identificação precoce dos grupos de risco, a fim de tratá-los com maior atenção. Sabe-se que a adesão ao tratamento e as mudanças no estilo de vida (realização de um plano alimentar para a diminuição do peso em associação com a prática de exercício físico e redução do sedentarismo) podem ser mais bem sucedidas na população infanto-juvenil, porém, isso dependerá de um conjunto de atores envolvidos na saúde deste seguimento populacional, como os profissionais de saúde; as condições socioculturais e econômicas de cada um; e os próprios pais e familiares, de modo a reduzir suas próprias vulnerabilidades ao ter acesso à informação e adotar estilo de vida saudável. Modificações de hábitos e preferências alimentares introduzidas na infância podem se tornar permanentes na vida adulta.

Diante do exposto, medidas preventivas iniciadas precocemente auxiliam em um menor risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis na idade adulta, podendo melhorar, assim, a sobrevida e qualidade de vida desta parcela da população.

O presente estudo teve como limitação a não realização de acompanhamento e amplitude da faixa etária. Recomenda-se, portanto, a realização de novos estudos de seguimento com o intuito de acompanhar o comportamento dos fatores de risco cardiometabólicos ao longo do tempo e intervir precocemente, com vistas à promoção de saúde e prevenção de doenças, importantes pilares da saúde coletiva.

## REFERÊNCIAS

- ACE. American College of Endocrinology: Insulin resistance syndrome (position, statement). **Endoc Pract.** 2003; 9:9-21.
- ADA. American Diabetes Association. ADA Stand Position: Physical activity/ exercise and diabetes mellitus. **Diabetes Care.** 2003; (26): 573-577.
- \_\_\_\_\_. American Diabetes Association: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. **Diabetes Care.** 2010a;33(Suppl.1):S62-9.
- \_\_\_\_\_. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. **Diabetes Care.** 2010b;33(1 suppl)S11-61.
- \_\_\_\_\_. American Diabetes Association: Standards of Medical Care in Diabetes 2011. **Diabetes Care.** 2011;34 (Suppl. 1):S11-61.
- \_\_\_\_\_. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes - 2012. **Diabetes Care.** 2012a;35(Suppl. 1):S11-63.
- \_\_\_\_\_. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care.** 2012b;35(Suppl. 1):S64-71.
- \_\_\_\_\_. American Diabetes Association: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. **Diabetes Care.** v 37, Supplement 1, jan 2014.
- AGURS-COLLINS, T.; KHOURY, M.; SIMON-MORTON, D. Public health genomics: translating obesity genomics research into population health benefits. **Obesity** (Silver Spring). 2008; 16(3):1-18.
- ALBERTI, K.G.M.M.; ZIMMET, P. SHAW, J. Metabolic syndrome - a new world-wide definition. A consensus statement from the Internation Diabetes Federation. **Diabet Med.** v. 23, p. 469-480. 2006.
- ALMEIDA, C. A. et al. Determination of glycemia and insulinemia and the homeostasis model assessment (HOMA) in school children and adolescents with normal body mass index. **J Pediatr (Rio J).** 2008; 84:136-40.
- ALVAREZ, M. M. et al. Insulin resistance in Brazilian adolescent girls: Association with overweight and metabolic disorders. **Diabet Care Clin Pract,** v. 74, n. 2, p.183-188, 2006.
- ALVAREZ, M. M. et al. Associação das Medidas Antropométricas de Localização de Gordura Central com os Componentes da Síndrome Metabólica em uma Amostra Probabilística de Adolescentes de Escolas Públicas. **Arq Bras Endrocrinol Metab.** p.: 52-4, 2008.
- ALVES, J. G. B. et al. Prática de esportes durante a adolescência e atividade física de lazer na vida adulta. **Revista Brasileira de MedicinodoEsporte,** Niterói, v. 11, n. 5, 2005.
- AMINI, F. Metabolic syndrome, insulin resistance and oxidative stress: adding insights to

improve cardiovascular prevention. **Journal of Hypertension**. v 27, p.1352-54, 2009.

BABIZHAYEV, M. A.; YEGOROV, Y. E. Smoking and health: association between telomere length and factors impacting on human disease, quality of life and life span in a large population-based cohort under the effect of smoking duration. **Fundamental & Clinical Pharmacology**. v.25, p.: 425–442, 2011.

BAHIA, L. et al. O endotélio na Síndrome metabólica. **Arq Bras Endocrinol Metab**. V 50, n 2, p. 291-303, 2006.

BARUKI, S. B. S. et al. Associação entre estado nutricional e atividade física em escolares da Rede Municipal de Ensino em Corumbá - MS. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 12, n. 2, 2006.

BARRETO, S. M. Exposição ao tabagismo entre escolares no Brasil. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, 2011.

BARROSO, S. G.; ABREU, V. G. de; FRANCISCHETTI, E. A. A Participação do Tecido Adiposo Visceral na Gênese da Hipertensão e Doença Cardiovascular Aterogênica: Um Conceito Emergente. **Arq. Bras. Cardiol**. v. 78, n. 6, June, 2002.

BASIT, A. et al. Relationship among Fatness, Blood Lipids, and Insulin Resistance in Pakistani Children. **J Health Popul Nutr**. v 23, n 1, p. 34-43, 2005.

BATISTA FILHO, M.B.; SOUZA, A.I.; MIGLIOLI, T.C.; SANTOS, M.C. Anemia e obesidade: um paradoxo da transição nutricional brasileira. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 5247-5257, 2008.

BATISTELLA, C. **Abordagens Contemporâneas do Conceito de Saúde**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008. Disponível em: <[http://www.epsjv.fiocruz.br/pdtsp/index.php?s\\_livro\\_id=6&area\\_id=2&autor\\_id=&capitulo\\_id=14&sub\\_capitulo\\_id=29&arquivo=ver\\_conteudo\\_2](http://www.epsjv.fiocruz.br/pdtsp/index.php?s_livro_id=6&area_id=2&autor_id=&capitulo_id=14&sub_capitulo_id=29&arquivo=ver_conteudo_2)>. Acesso em 28 de outubro de 2013.

BIELINSKI, R.; SCHUTZ, Y.; JÉQUIER, E. Energy metabolism during the post-exercise recovery period in man. **American Journal Clinical Nutrition**. 1985; (42): 69-82.

BITSORI M, KAFATOS A. Dysmetabolic syndrome in childhood and adolescence. **Acta Paediatr**, v.94, 2005.

BORGES, S. C. et al. Impacto da Perda de Peso nas Adipocitocinas, na Proteína C-Reativa e na Sensibilidade à Insulina em Mulheres Hipertensas com Obesidade Central **Arq Bras Cardiol**. V89, n 6, p. 409-414, 2007.

BORNEO, R.; LEÓN, A. E. Whole grain cereals: functional components and health benefits. **Food & Function**, v. 3, n. 2, p. 110-119. 2012.

BRANCO, S.; JORGE, M.S.; CHAVES, H. Obesidade Infantil. **Acta Med Port** v. 24, n. S2, p. 509-516. 2011. Acesso em: 16 maio 2013.

BRASIL. Comissão Nacional dos Determinantes Sociais da Saúde – CNDSS. **Determinantes**

**Sociais da Saúde ou Por Que Alguns Grupos da População São Mais Saudáveis Que Outros?** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006. Disponível em: <[www.determinantes.fiocruz.br](http://www.determinantes.fiocruz.br)>. Acesso em 30 de outubro de 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde**. 2ª edição. Série B Textos Básicos em Saúde, 2008a. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_portugues.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_portugues.pdf)>. Acesso em 01 de agosto de 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Agenda nacional de prioridades de pesquisa em saúde** / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. – 2. ed. – Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2008b. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/agenda\\_portugues\\_montado.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/agenda_portugues_montado.pdf)>. Acesso em 01 de agosto de 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento, Ministério da Saúde. **Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009a. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds\\_crianca\\_mulher.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds_crianca_mulher.pdf)>. Acesso em 17 de maio 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério do planejamento, orçamento e gestão (BR). **Pesquisa Nacional de Saúde Escolar**. Rio de Janeiro (RJ); 2009b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Política Nacional de Promoção da Saúde**. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2010a.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Antropometria, estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Brasília (DF): IBGE, 2010b. Acesso em 09 de julho de 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB)**. Brasília (DF), FNS: 2010c. Disponível em:<<http://siab.datasus.gov.br> >. Acesso em 23 de outubro de 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Plano de Ações Estratégicas para o enfrentamento das Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011 – 2022**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011a. 148 p.: il. – (Série B. Textos Básicos de Saúde). Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cartilha\\_plano.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cartilha_plano.pdf)>. Acesso em 04 de agosto de 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Programa Academia da Saúde**. Portaria nº719 de 07 de abril 2011b. Disponível em: <<http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/conjuntas/107735-gmportaria-no-719-de-7-de-abril-de-2011.html>>. Acesso em 30 de julho de 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção

Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN)**./ Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2012a. 84 p. : il. – (Série B. Textos Básicos de Saúde). Disponível em: <<http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/pnan2011.pdf>>. Acesso em 02 de agosto de 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2011: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde - Brasília: Ministério da Saúde; 2012b. 132 p.: il. – (Série G. Estatística e Informação em Saúde). Disponível em: <[http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/arquivos/pdf/2012/Ago/22/vigitel\\_2011\\_final\\_0812.pdf](http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/arquivos/pdf/2012/Ago/22/vigitel_2011_final_0812.pdf)>. Acesso em 30 de julho de 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Conselho Nacional das Secretarias Municipais de Saúde - CONASEMS. **Laboratório de Inovação no manejo da obesidade nas redes de atenção a saúde**, 2012c. Disponível em: <<http://apsredes.org/site2013/manejo-da-obesidade-na-redes/>>. Acesso em 20 de agosto de 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Pesquisa Nacional de saúde do Escolar 2012**. Ministro do Planejamento, Orçamento e Gestão, Ministro da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2013a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2013**. Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde - Brasília: Ministério da Saúde; 2013b. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/abril/30/Lancamento-Vigitel-28-04-ok.pdf>>. Acesso em 16 de maio de 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2009**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. p. 138. 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. **Vigitel Brasil 2012: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde. p135. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar: 2012**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. p. 256. 2013.

BRIDGER, T. Childhood obesity and cardiovascular disease. **Paediatr Child Health**. v.14(3), p.:177-182, 2009.

BRITO, F. **A transição demográfica no Brasil: as possibilidades e os desafios para a economia e a sociedade**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2007.

BUFF, C. G. et al. Frequência de síndrome metabólica em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. **Rev. paul. Pediatr**. v. 25, n. 3, 2007.

BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A Saúde e seus Determinantes Sociais. **PHYSIS: Rev. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2007.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982.

CARCERES, M.; TERAN, C. G.; RODRIGUEZ, S.; MEDINA, M. Prevalence of insulin resistance and its association with metabolic syndrome criteria among Bolivian children and adolescents with obesity. **BMC Pediatrics** v.8, p.31,2008.

CARDOSO, A.S. et al. Proteína c-reativa, síndrome metabólica e fatores de risco cardiovasculares: uma revisão sistemática. **Rev enferm UFPE on line**, v.6, n.9, 2012.

CARNEIRO, J. R. I. et al. Obesidade na adolescência: fator de risco para complicações clínico-metabólicas. **Arq Bras Endocrinol Metab.** v. 44, n. 5, p.: 390-6, 2000.

CARVALHEIRA, J. B. C.; SAAD, M. J. A. Doenças Associadas à Resistência à Insulina/ Hiperinsulinemia, Não Incluídas na Síndrome Metabólica. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v.50, 2007.

CARVALHO, D. F. et al. Perfil lipídico e estado nutricional de adolescentes. **Rev. Bras. Epidemiol.** v. 10, n. 4, p. 491-8. 2007.

CAVALCANTI, C. B. S., et al. Abdominal Obesity in Adolescents: Prevalence and Association with Physical Activity and Eating Habits. **Arq Bras Cardiol.** v. 94, n. 3, p.: 371-377, 2010.

CHANG, Y.; RYU, S.; SUNG, E.; JANG. Higher concentrations of alanine aminotransferase within the reference interval predict nonalcoholic fatty liver disease. **Clin Chem** 2007;53:686-92.

CHIU, F. H. et al. The association of leptin and C-reactive protein with the cardiovascular risk factors and metabolic syndrome score in Taiwanese adults. **Cardiovasc Diabetol**, v. 25, p. 11:40. Apr 2012.

COLLEY, R. C. et al. The association between accelerometer-measured patterns of sedentary time and health risk in children and youth: results from the Canadian Health Measures Survey. **Saúde Pública BMC**, v 13, n 200. 2013.

CONDE, W. L.; MONTEIRO, C. A. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. **J Pediatr (Rio J).** v. 82, n. 4, p. 266-72. 2006.

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 Adolesc Med.** v.157, p. 821-827, 2003.

COSTA, L. A. D. et al. The association between obesity, cardiometabolic disease biomarkers, and innate immunity-related inflammation in Canadian adults. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy**, 2012:5.

COSTA, M. C. et al. Fatores associados ao baixo risco cardiometabólico em mulheres obesas. **Arq Bras Endocrinol Metab.** v 54, n 1, 2010.

DAMIANI, D. et al. Metabolic syndrome in children and adolescents: doubts about terminology but not about cardiometabolic risks. **Arq Bras Endocrinol Metab** [online]. v. 55, n. 8, p. 576-582. 2011.

D'AGOSTINO, R. B. et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. **Circulation**. v. 117, n. 6, p. 743-53. 2008.

DÓREA, E. L.; LOTUFO, P. A. Epidemiologia da hipertensão arterial sistêmica. **Hipertensão**. v.7, n. 3, p.86-96, 2004.

DUARTE, M.A.S.M; SILVA, G.A.P. Obesity in children and adolescents: the relation between metabolic syndrome and non-alcoholic fatty-liver disease. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, Recife, v. 10, n. 2, p. 171-181. 2010.

ECKEL, R.; GRUNDY, S. M.; ZIMMET, P. The metabolic syndrome. **The Lancet** v. 365, p. 1415-28. 2005.

EDWARDSON, C. L. et al. Association of sedentary behaviour with metabolic syndrome: a meta-analysis. **PLoS One**, v. 7, n. 4, p. e34916. 2012.

EMANUELA, F. et al. Inflammation as a Link between Obesity and Metabolic Syndrome. **J Nutr Metab**. 476380. 2012.

ENES, C. C.; SLATER, B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. **Rev Bras Epidemiol** v. 13, n. 1, p. 163-71. 2010. Acesso em 16 de maio de 2013.

ENGELHORN, C. A. et al. **Guia prático de ultrassonografia vascular**. 2<sup>a</sup> ed. Dilivros; 2010.

ESCRIVÃO, M. A. et al. Childhood and adolescent obesity. **J Pediatr** (Rio J). v. 76, n. Suppl 3, p. - S305- 10. 2000.

EXEBIO, J. C. et al. Use of hemoglobin A1C to detect Haitian-Americans with undiagnosed Type 2 diabetes. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v 56, n 7, 2012.

EYZAGUIRRE, F.; MERICQ, V. Insulin resistance markers in children. **Horm Res**. v. 71, p. 65-74. 2009.

FARIAS JUNIOR, J. C. de et al . Validade e reprodutibilidade dos instrumentos de medida da atividade física do tipo self-report em adolescentes: uma revisão sistemática. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro , v. 26, n. 9, Sept. 2010.

FERREIRA, A. P; OLIVEIRA, C. E. R., FRANÇA, M. N. Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children: the relationship with insulin resistance (HOMA-IR). **J.Pediatr**, v.83. p.21-26, 2007.

FISBERG RM et al. Perfil Lipídico de Estudantes de Nutrição e a sua Associação com Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares. **Arq Bras Cardiol**. 2001;76:137-42.



- FONSECA-ALANIZ, M. H. et al. Adipose tissue as an endocrine organ: from theory to practice. **J Pediatr.** V 83, n 5, p. 192-202.. 2007.
- FONSECA, F. L. et al. Excesso de peso e o risco cardiovascular em jovens seguidos por 17 anos. Estudo do Rio de Janeiro. **Arq Bras Cardiol**, v. 94, n. 2, p. 207-215. 2010.
- FRANCO, R. **Marcadores inflamatórios e infecciosos em pacientes com síndrome metabólica.** Dissertação de mestrado. Porto Alegre, 2010.
- FRANÇA, E.; ALVES, J.G.B. Dislipidemia entre crianças e adolescentes de Pernambuco. **Arq Bras Cardiol.** v.87(6), p.:722-7, 2006.
- FRANKS, P. W. et al. Childhood Obesity, Other Cardiovascular Risk Factors, and Premature Death. **N Engl J Med.** 2010; 362(6): 485–93.
- FREEDMAN, D.S. Clustering of coronary heart disease risk factors among obese children. **J Pediatr Endocrinol Metab.** v.15, n.: 8, p.:1099-1108, 2002.
- FREEDMAN, D. S.; SHERRY, B. The validity of BMI as an indicator of body fatness and risk among children. **Pediatrics**, v. 124, n. Suppl. 1, p. S23-34. 2009.
- FREITAS, R. W. J.F. et al. Prática de atividade física por adolescentes de Fortaleza, CE, Brasil. **Rev. bras. enferm.**, Brasília , v. 63, n. 3, June 2010.
- FREEMAN, R. Clinical practice. Neurogenic orthostatic hypotension. **N Engl JMed**, v. 358, n. 6, p. 615–624. 2008.
- FONSECA-ALANIS, M. H. et al. O tecido adiposo como centro regulador do metabolismo. **Arq. Bras Endocrinol Metabol**, v. 50, n. 2, p. 216-29. 2006.
- GANG, H.; QIAO, Q.; TUOMILEHTO J. et al. For the DECODE Study Group. Prevalence of the metabolic syndrome and its relation to all cause and cardiovascular mortality in nondiabetic European men in women. **Arch Intern Med.** v.164, p.1066-1076, 2004.
- GIULIANO, I. C. B. et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. **Arq Bras Cardiol.** v.85, p. 1-36, 2005.
- GIORGINO, F.; LAVIOLA, L.; ERIKSSON, J. L. Regional differences of insulin action in adipose tissue: insights from in vivo and in vitro studies. **Acta Physiol Scand.** v. 186, p.: 13-30, 2005.
- GOBATO, A. O. et al . Síndrome metabólica e resistência a insulina em adolescentes obesos. **Rev. paul. pediatr.**, São Paulo , v. 32, n. 1, p. 55-59, Mar. 2014
- GODTFREDSSEN, N. S.; PRESCOTT, E. Benefits of smoking cessation with focus on cardiovascular and respiratory comorbidities. **The Clinical Respiratory Journal**, v. 5, n.4, p.: 187-94, 2011.
- GOMES, et al. Obesidade e Doença Arterial Coronariana: Papel da Inflamação Vascular. **Arq Bras Cardiol** v 94, n 2, p. 273-279, 2010.

GONZAGA, J. M et al. **Influência da atividade física na composição corporal de adolescentes**. Motriz, Rio Claro. v. 14, n. 4, p. 389-99. 2008.

GONZALEZ, M. A.; SELWYN, A. P. Endothelial function, inflammation, and prognosis in cardiovascular disease. **Am J Med**. v. 115, n. 1 Supll, p. 99S-106S. 2003.

GUS, I.; HARZHEIM, E.; ZASLASVKY, C.; MEDINA, C.; GUS, M. Prevalência, reconhecimento e controle da hipertensão arterial sistêmica no estado do Rio Grande do Sul. **Arq Bras Cardiol**. v. 83 (5), p.:424-8, 2004.

HALLAL, P. C. et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **Lancet**, v. 380, p. 247-57. 2012.

HANEVOLD, C. et al. The effects of obesity, gender, and ethnic group on left ventricular hypertrophy and geometry in hypertensive children: a collaborative study of the International Pediatric Hypertension Association. **Pediatrics**. v.113, n. 2, p.:328-333, 2004.

HASZON, I. et al. Platelet aggregation, blood viscosity and serum lipids in hypertensive and obese children. **Eur J Pediatr**. v.162, n. 6, p.:385-390, 2003.

HELMAN, C. G. **Cultura, saúde e doença**. 3. ed. Artes Médicas, Porto Alegre, 1994.

HONG, Y. M. Atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. **Korean circulation journal**, v. 40, n. 1, p. 1-9, jan 2010.

HUANG, T. T.; JOHNSON, M. S.; GORAN, M. I. Development of a prediction equation for insulin sensitivity from anthropometry and fasting insulin in prepubertal and early pubertal children. **Diabetes Care**. v. 25, p. 1203-10, 2002.

HUOTARI, P. et al. Adolescent physical fitness and activity as predictors of adulthood activity. **Journal Sports Sciences**, Finlândia, v.29, n.11, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. **POF 2008-2009: desnutrição cai e peso das crianças brasileiras ultrapassa padrão internacional**. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=1699>>. Acesso em 18 de maio de 2013.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010. Endereço eletrônico: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008\\_2009\\_encaa/pof\\_20082009\\_encaa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/pof_20082009_encaa.pdf)>. Acesso em 18 de maio de 2013.

I Diretriz Brasileira de Prevenção e Tratamento da Síndrome Metabólica. Disponível em: <[http://www.sbh.org.br/download/diretrizes\\_sindrome\\_metabolica\\_org\\_br](http://www.sbh.org.br/download/diretrizes_sindrome_metabolica_org_br)> . Acesso em 12 de agosto de 2013.

IDF. International diabetes federation. **Worldwide Definition of Metabolic Syndrome**. Disponível em:<<http://www.idf.org/home/index.cfm?node=1429>>. Acesso em 24 de

novembro 2010.

International Expert Committee: International Expert Committee report on the role of the A1C assay in the diagnosis of diabetes. **Diabetes Care**. 2009;32:1327-34.

IZAR, M. C. O. Dislipidemias. **RBM**, v 68, n 3, p. 42-60, 2011.

JOHNSON, C. C. et al. Co-use of alcohol and tobacco among ninth-graders in Louisiana. **Prev Chronic Dis**. v. 6, n. 3, p.:A85, 2009.

JOY, D.; THAVA, V. R.; SCOTT, B. B. Diagnosis of fatty liver disease: is biopsy necessary? **Eur J Gastroenterol Hepatol**. 2003;15:539-43.

KAY, J. D.; SANAIKO, A. E.; STEPHEN, R. D. Pediatric hypertension. **Am Heart journal**. v. 143, p. 422-32. 2001.

KIM B.; PARK, M.J. The Influence of weight and height status on psychological problems of elementary schoolchildren through child behavior checklist analysis. **Yonsei Med J** 2009; 50:340-4.

KERSHAW, E. E.; FLIER, J. S. Adipose Tissue as an Endocrine Organ. **J Clin Endocrinol Metab**. 2004;89(6):2548-56.

KNUTH, A. G. et al . Prática de atividade física e sedentarismo em brasileiros: resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2008. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 16, n. 9, Sept. 2011.

KOHLTERCEIRO, H. W. et al. The pandemic of physical. **Lancet**, v. 380, p. 294-305. 2012.

KUMANYIKA, S. K. et al. Population-based prevention of obesity: the need for comprehensive promotion of healthful eating, physical activity, and energy balance. A scientific statement from American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention, Interdisciplinary Committee for Prevention (formerly the Expert Panel on Population and Prevention Science). **Circulation**. 2008; 118:428-64.

LANDE, M. B.; PEARSON, T. A.; VERMILION, R. P.; AUINGER, P.; FERNANDEZ, I. D. Elevated Blood Pressure, Race/Ethnicity, and C-Reactive Protein Levels in Children and Adolescents. **Pediatrics**, v. 122, n. 6, p. 1252-1257, 2008.

LEAL, V. S. et al. Excesso de peso em crianças e adolescentes no Estado de Pernambuco, Brasil: prevalência e determinantes, 2012. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 28(6):1175-1182.

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**. 2005; 67(1): 70-7.

LEE, Y. H.; PRATLEY, R. E. The evolving role of inflammation in obesity and the metabolic syndrome. **Curr Diab**. v 5, n 1, p. 70-75, 2005.

LEE, H. W. A.; TRUONG, S. T.; WONG, N. D. Evidence of lung function for stratification of cardiovascular disease risk. **Korean Circ J.** 2011;41(4):171-4.

LEWINGTON, S.; CLARKE, R.; OIZILBASH, N.; PETO, R.; COLLIN, R. For the prospective study collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. **Lancet.** v.360, p.:1903-13, 2002.

LI, S. et al. Childhood blood pressure as a predictor of arterial stiffness in young adults. The Bogalusa Heart Study. **Hypertension.** 2004; 43:541-6.

LIPPO, B. R. S.; SILVA, I. M.; ACA, C. R. P.; LIRA, P. I. C.; SILVA, G. A. P.; MOTTA, M. E. F. Determinants of physical inactivity among urban adolescents. **J Pediatr (Rio J).** 2010;86(6):520-524.

LIRA, A. R. F. et al. Esteatose hepática em uma população escolar de adolescentes com sobrepeso e obesidade. **J. Pediatr.,** Rio de Janeiro, v. 86, n. 1, p. 45-52. 2010.

LLOYD, L. J.; LANGLEY-EVANS, S. C.; MCMULLEN, S. Childhood obesity and risk of the adult metabolic syndrome: a systematic review. **International Journal of Obesity.** 2012;36, 1–11.

LÓPEZ, C.J. et al. Insulin resistance and its association with the components of the metabolic syndrome among obese children and adolescents **BMC Public Health.**v.10, p. 318, 2010.

MADEIRA, I. R. et al. Ponto de corte do índice *Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance* (HOMA-IR) avaliado pela curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) na detecção de síndrome metabólica em crianças pré-púberes com excesso de peso. **Arq Bras Endocrinol Metab.** Dez 2008;52(9).

MADEIRA, I. R. et al. Impact of obesity on metabolic syndrome components and adipokines in prepubertal children. **J Pediatr,** v.85, n.3, p.261-268, 2009.

MANNA, T. D.; DAMIANI, D.; SETIAN, N. Síndrome Metabólica: revisão. **Pediatria (São Paulo)** 2006;28(4):272-7.

MANN, D.M.M.; CARSON, A.P.; SHIMBO, D. et al. Screening criterion on the diagnosis of pre-diabetes among US adults. **Diabetes care,** online, july 2010.

MARIE, Ng et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet.** Disponível em: <<http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2814%2960460-8/abstract>>. v. 384, n. 9945, p. 766–81, 30 August 2014. Acesso em: 02 jan. 2015.

MATTHEWS, D. R. et al. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. **Diabetologia** 1985; 28:412-19.

MAURAS, N. et al. Obesity without established comorbidities of the metabolic syndrome is

associated a proinflammatory and prothrombotic state, even before the onset of puberty in children. **J Clin Endocrinol Metab.** v 95, n 3, p. 1060-8, 2010.

MCGILL, H.C.JR.; MCMAHAN, C.A.; ZIESKE, A.W. Associations of coronary heart disease risk factors with the intermediate lesion of atherosclerosis in youth. The Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Research Group. **Arterioscler Thromb Vasc Biol.** v.20, p.:1998-2004, 2000.

MCGILL, H.C. JR; MCMAHAN, C. A.; ZIESKE, A. W.; MALCOM, G. T.; TRACY, R. E.; STRONG, J. P. Effects of nonlipid risk factors on atherosclerosis in youth with a favorable lipoprotein profile. **Circulation.** v. 103, p.:1546-50, 2001.

MCGILL, H. C.; MCMAHAN, C. A. Starting earlier to prevent heart disease. **JAMA.** 2003; 290: 2320-22.

MCGILL, H. C.; MCMAHAN, C. A.; GIDDING, S. S. Preventing heart disease in the 21st century: implications of the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) study. **Circulation.** v 117, n 9, p. 1216-27, 2008.

MCGILL, H.C. JR.; MCMAHAN, C.A.; HERDERICK, E.E. Obesity accelerates the progression of coronary atherosclerosis in young men. **Circulation.** v.105, p.:2712–2718, 2002.

MCMAHAN, C.A.; GIDDING, S.S.; FAYAD, Z.A. Risk scores predict atherosclerotic lesions in young people. **Arch Intern Med.** v. 165, p.:883–890, 2005.

MCMAHAN, C. A.; GIDDING, S. S.; VIKARI, J. S. 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). **Am J Cardiol.** v. 100, n. 7, p. 1124-9. 2007

MEDEIROS, C. C. M. et al. Estado nutricional e hábitos de vida em escolares. **Rev. bras. crescimento desenvolv. hum.** v. 21, n. 3, p. 789-97. 2011.

MIELDAZIS, S. F. A. et al. Hyperinsulinism assessment in a sample of prepubescent children. **J. Pediatr.** (Rio J.) [online]. v. 86, n. 3, p. 245-249. 2010.

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. 2013.

MORENO, L. A. et al. Secular trends in waist circumference in Spanish adolescents, 1995 to 2000-02. **Arch Dis Child.** v. 90, p.: 818-9, 2005.

NECP-ATP III. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III): Executive Summary of the Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). **JAMA.** 2001;285:2486-97.

- NCEP. Cholesterol Education Program (NCEP). Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). **JAMA**. 2002;285(19): 2486-97.
- NORONHA, J. et al. High blood pressure in Overweight. **J Hum Growth Dev** (Online). 2012; 22(2): 196-201.
- NUNES, M. M. A.; FIGUEIROA, J. N.; ALVES, J. G. B. Excesso de peso, atividade física e hábitos alimentares entre adolescentes de diferentes classes econômicas em Campina Grande (PB). **Rev. Assoc. Med. Bras**. 2007;53(2):130-4.
- NOWICKA, P.; FLODMARK, C. E. Physical activity-key issues in treatment of childhood obesity. **Acta Pædiatr Suppl**. 2007;96:39-45.
- OBELAR, M. S. et al. Hipertensão arterial sistêmica. In: **Obesidade da infância e adolescência** - Manual de orientação. 2. ed. São Paulo: SBP. 2012.
- OLIVEIRA, C.L; MELLO, M.T; CINTRA, I.P; FISBERG, M. Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência. **Rev Nutr Campinas**. v.17,p.237-245, 2004.
- ONIS M, BLÖSSNER M, BORGHI E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. **Am J Clin Nutr**. 2010;92:1257-64.
- OMS. Organização mundial da saúde. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. 2011. Disponível em <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>>. Acesso em 13 de julho de 2013.
- OUDI , M.E.; AOUNI, Z.; MAZIGH, C.; KHOCHKAR, R.; GAZOUENI, E.; HAOUELA, H.; MACHGHOUL, S. Homocysteine and markers of inflammation in acute coronary syndrome. **Exp Clin Cardiol**. 15(2):e25-8, 2010.
- PARK, K. G. et al. Relationship between serum adiponectin and leptin concentrations and body fat distribution. **Diabetes Res Clin Pract**. v 63, p.135-42, 2004.
- PATTON, H. M. et al. Pediatric nonalcoholic fatty liver disease: a critical appraisal of current data and implications for future research. **J Pediatr Gastroenterol Nutr**, v.43, 2006.
- PDAY. Research Group: Relationship on atherosclerosis in young men to serum lipoprotein cholesterol concentrations and smoking: a preliminary report from the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Young Research Group. **JAMA**. v. 264, p.: 3018-24, 1990.
- PIMENTA, C. A. M. & PORTNOI, A. G. **Dor e Cultura**. In: CARVALHO, M.M. **Dor: um estudo multidisciplinar**. Summus, São Paulo, 1999, p. 159-73.
- PONTES, L. M.; PESSOA, E. A. S. Estado nutricional e prevalência de sobrepeso em adolescentes da Rede Municipal de Pitimbu, Paraíba. **Revista Digital** - Buenos Aires - Año 13 - N° 121 - Junio de 2008
- PORTUGAL, **Risco Cardiovascular Global**. Ministério da Saúde: Direção Geral da Saúde: 2007.

RABELO, L.M. Fatores de risco para doença aterosclerótica na adolescência. **J Pediatr** (Rio J) v. 77(Supl.2), p.:s153-s64, 2001.

RADOMINSKI, R. B., et al. O uso da ultra-sonografia na avaliação da distribuição de gordura abdominal. **Arq Bras Endocrinol Metabol.** v. 44 (1), p.: 5-12, 2000.

RAITAKARI, O.; JUONALA, M.; KAHONEN, M. Cardiovascular risk factors in childhood as predictors of carotid artery intima media thickness in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. **JAMA.** 2003; 290:2277-83.

REAVEN, G. M. Role of insulin resistance in human disease. **Diabetes** 1988; 37:1595-607.

REGO, C. et al. Grupo de Estudo da Obesidade Pediátrica (GEOP) da Sociedade Portuguesa para o Estudo da Obesidade (SPEO). Obesidade pediátrica: a doença que ainda não teve direito a ser reconhecida. A propósito do 1º Simpósio Português sobre Obesidade Pediátrica [resumo]. **Aliment Hum**, v.12, n.1, 2006.

RIBAS, S. A.; SILVA; L. C. S. Anthropometric indices; predictors of dyslipidemia in children and adolescents from north of Brazil. **Nutr. Hosp.** v 27, n 4, p. 1228-1235, 2012.

RIBEIRO FILHO, F. F. et al. Gordura Visceral e Síndrome Metabólica: Mais Que Uma Simples Associação. **Arq Bras Endocrinol Metab.** v. 50, n. 2, 2006.

RIDKER, P. M. et al. C-reactive protein, the metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events. An 8-years follow-up 14.719 initially healthy American woman. **Circulation.** V 107, p. 391-97, 2003.

ROBERTS, C. K.; CHEN, A. K.; BARNARD, R. J. Effect of a short-term diet and exercise intervention in youth on atherosclerotic risk factors. **Atherosclerosis.** v.191, p.: 98-106, 2007.

ROBINSON, R. F., et al. Body mass index in primary and secondary pediatric hypertension. **Pediatric Nephrology**, v.19, n. 12, p. 1379-1384, 2004.

ROMUALDO, M. C. S.; NÓBREGA, F. J.; ESCRIVÃO, M. A. M. S. Insulin resistance in obese children and adolescents. **J Pediatric** (Rio de Janeiro). v. 90, n. 6, p. 600-607. 2014.

SANTOS, L. R. G. História da Educação Física. In: PEREIRA, M. M; MOULIN, A. F. V. **Educação Física para o Profissional Provisionado.** Brasília: CREF7, 2006.

SBC. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz brasileira de diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica. **Arq Bras Cardiol.** v 84 (supl I), p. 3-28, 2005.

SBC. Sociedade Brasileira de Cardiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arq Bras Cardiol.** v. 17, n. 1, p. 69. 2010.

SBC. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. **Arq Bras Cardiol.** v. 101, n. S1, p. 36. 2013.

SBD. Sociedade Brasileira de Diabetes. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2009. Disponível em: <[http://www.diabetes.org.br/attachments/diretrizes09\\_final.pdf](http://www.diabetes.org.br/attachments/diretrizes09_final.pdf)>. Acesso em 02 de maio de 2014.

SALOMAA, V.; RILEY, W.; KARK, J. D. Non-insulin-dependent diabetes mellitus and fasting glucose and insulin concentrations are associated with arterial stiffness indexes. The ARIC Study. **Circulation**. v.91, p.:1432-43, 1995.

SAVAGE, J.; FISHER, J. Parental influence on eating behavior: conception to adolescence. **J Law Med Ethics**. v. 35, n. 1, p. 22-34. 2007.

SAVERYMUTTU, S. H.; JOSEPH, A. E.; MAXWELL, J. D. Ultrasound scanning in the detection of hepatic fibrosis and steatosis. **Br Med J (Clin Res Ed)** v. 292, p. 13-5. 1986.

SCHAAN, B. D.; HARZHEIM, E.; GUS, I. Perfil de risco cardíaco no diabetes mellitus e na glicemia de jejum alterada. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 4, Aug., 2004.

SCHMIDT, M. I. et al. Health in Brazil 4. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **The Lancet**, 2011.

SIKORSKI, C. et al. The stigma of obesity in the general public and its implications for public health - a systematic review. **BMC public health** (Online). v. 11, n. 1, p. 661. 2011.

SILVA, M. A.M. da. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de Maceió. **Arq. Bras. Cardiol**. São Paulo, v. 84, n. 5, May, 2005.

SILVA, R. C. Q. et al. Metabolic Syndrome and Insulin Resistance in Normal Glucose Tolerant Brazilian Adolescents with Family History of Type 2 Diabetes. **Diabetes Care**. v. 28, p. 716-718. 2005.

SILVA, K. S.; LOPES, A. S. Excesso de peso, pressão arterial e atividade física no deslocamento à escola. **Arq Bras Cardiol**. v 9, n 2, p. 93-101, 2008.

SILVA, R. C. et al. Metabolic syndrome and insulin resistance in normal glucose tolerant Brazilian adolescents with family history of type 2 diabetes. **Diabetes Care**. v. 28, p. 716-718, 2005.

SILVA, et al. Aterosclerose subclínica e marcadores inflamatórios em crianças e adolescentes obesos e não obesos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 2012. 15(4):804-16.

SINGH, G. K.; YU, S. M.; SIAHPUSH, M.; KOGAN, M. D. High levels of physical inactivity and sedentary behaviors among US immigrant children and adolescents. **Arch Pediatr Adolesc Med**. v. 162, p. 756-63. 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arq. Bras. Cardiol**. [online]. v. 95, n. 1, suppl.1, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. V Diretriz Brasileira de Hipertensão



Arterial. **Arq Bras Cardiol** v. 89, n. 3, p. 24-79. 2007.

SOUZA, F. I. S. et al. Doença hepática gordurosa não alcoólica em escolares obesos **Rev Paul Pediatr**, v. 26, n. 2, p. 136-41. 2008.

STABELINI NETO, A. et al. Síndrome metabólica em adolescentes de diferentes estados nutricionais. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 56, n. 2. 2012.

STEEMBURGO, T. et al. Fatores dietéticos e síndrome metabólica. **Arq Bras Endocrinol Metab**. v. 51, n. 9. 2007.

STERN, M.; WILLIAMS, K.; GONZALEZ-VILLALPANDO, C. et al. Does the metabolic syndrome improve identification of individuals at risk of type 2 diabetes and/or cardiovascular disease? **Diabetes Care** v. 27, n.11, p.2676-2681, 2004.

STRONG, W. B. Evidence based physical activity for school-age youth. **J Pediatr**. v 146, n 6, p. 732-7, 2005.

SWAMINATHAN, S; VAZ, M. Childhood physical activity, sports and exercise and noncommunicable disease: a special focus on India. **Indian Journal Pediatrics**, India, v. 80, sup. S63-70, 2013.

TASSITANO, R.M. et al. Atividade física em adolescentes brasileiros: uma revisão sistemática. **Rev Bras Cineantropom. Desempenho Hum**. v. 9, n. 1, p.:55-60, 2007.

TILG, H.; MOSCHEN, A. R. Adipocytokines: mediators linking adipose tissue, inflammation and Immunity. **Nature Publishing Group**. v. 6, p. 772-83. 2006.

TRANG, N. H. et al. Factors associated with physical inactivity in adolescents in Ho Chi Minh City, Vietnam. **Med Sci Sports Exerc**. v. 41, p. 1374-83. 2009.

TRAYHURN, P.; WOOD, I. S. Adipokines: inflammation and the pleiotropic role of White adipose tissue. **Br J Nutr**. v. 92, p. 347-55. 2004.

TZOTZAS, T.; EVANGELOU, P.; KIORTSIS, D. N. Obesity, weight loss and conditional cardiovascular risk factors. **Obesity reviews**. v. 12, p. 282-9. 2011

UCHÔA, E.; VIDAL, J.M. **Antropologia médica: elementos conceituais e metodológicos para uma abordagem da saúde e da doença**. **Cad. Saúde Pública**, v. 10, p. 497-504. 1994.

UNITED STATES DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. Washington; 2008. Disponível em: <<http://www.health.gov/paguidelines/Report/pdf/CommitteeReport.pdf>>.

VAGUE, J. Degree of masculine differentiation of obesity: a factor-determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout, and uric acid calculus disease. **Am J Clin Nutr**. v.4, p.: 20-34, 1956. Disponível em: <<http://ajcn.nutrition.org/content/4/1/20.short>>. Acesso em 18/05/13.

VALLE, M. et al. Low-grade systemic inflammation, hypoadiponectinemia and high

concentration of leptina are present in very young obese children and correlate with metabolic syndrome. **Diabetes Metab.** V 31, n 1, p.55-62, 2005.

VASCONCELOS, H. C. A. et al. Fatores de risco para diabetes mellitus tipo 2 entre adolescentes. **Rev Esc Enferm USP.** 2010; 44(4):881-7.

VASQUES, A. C. et al. Análise crítica do uso dos índices do Homeostasis Model Assessment (HOMA) na avaliação da resistência à insulina e capacidade funcional das células-β pancreáticas. **Arq Bras Endocrinol e Metabol** v. 52, p. 32-9. 2008.

VASQUES, A. A. J. et al. Utilização de medidas antropométricas para a avaliação do acúmulo de gordura visceral. **Rev. Nutr., Campinas.** v. 23, n. 1, p. 107-118, 2010.

VENTURA, E.E. et al. Persistence of the Metabolic Syndrome Over 3 annual Visits in Overweight Hispanic Children: Association with Progressive Risk for Type 2 Diabetes. **J Pediatr.** v.23, 2009.

VIEIRA, C. M.; CORDEIRO, S. N. Significados da dieta e mudanças de hábitos para portadores de doenças metabólicas crônicas: uma revisão. **Ciênc Saúde Coletiva.** 2011; 16(7): 3161-68.

VILLA, J. K. D. et al. Risco de síndrome metabólica em crianças: uso de um escore único. **Rev Paul Pediatr.** 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rpped.2014.11.001>

VISSER, M. et al. Low-grade Systemic Inflammation in Overweight Children. **Pediatrics.** 2001;107(1): E13

VOLP, A. C. P. et al. Capacidade dos biomarcadores inflamatórios em prever a síndrome metabólica. **Arq Bras Endocrinol Metab.** v 52, n 3, p.537-49, 2008.

WANG, Y.; MONTEIRO, C.; POPKIN, B. M. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. **Am J Clin Nutr,** v.75, p.971-977, 2002.

WEISS, R. et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. **N Engl J Med.** v.350, p.2362-2374, 2004.

WEISS, L., et al. O papel da Proteína C Reativa (PCR) na detecção precoce de inflamação sistêmica em fumantes. **Revista da AMRIGS,** v. 51, n. 2, 128-131, 2007.

WEYER, C.; BOGARDUS, C.; MOTT, D. M.; PRATLEY, R. E. The natural history of insulin secretory dysfunction and insulin resistance in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. **J Clin Invest** 104(6): 787-94, 1999.

WHO. World Health Organization – WHO. **Physical Status:** the study and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series n. 854. Geneva(SWZ): WHO, 1995. Disponível em: <[http://www.who.int/childgrowth/publications/physical\\_status/en/](http://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/en/)>. Acesso em 04 de novembro de 2013

\_\_\_\_\_. World Health Organization. **Integrated management of cardiovascular risk.**

Geneva: World Health Organization, julho, 2003.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. **Diet, Nutrition and Prevention of Chronic Diseases.** Report FAO/WHO Expert Consultation. WHO Technical Report Series 916. Geneva; 2003.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. **Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic.** Report of a WHO Consultation. Geneva; 2004. WHO Technical Report Series no. 894.

\_\_\_\_\_. Mackay, J.; Mensah, G. A. The atlas of heart disease and stroke. World Health Organization; 2004.

\_\_\_\_\_. World health organization. **The WHO Child Growth Standards 2006, 2007.** Disponível em: <<http://www.who.int/childgrowth/en/>>. Acesso em 01 de novembro de 2013.

\_\_\_\_\_. World Heart Association. **The International Classification of adult underweight, overweight and obesity according to BMI, adapted from WHO 1995, WHO 2000 and WHO 2004.** Technical Report Series. Geneva (SWZ): Who, 2007. Disponível em: <[http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html)>. Acesso em 04 de novembro de 2013.

\_\_\_\_\_. World health organization. **The who child growth standards: growth reference: BMI for age (0 a 5) e (5 a 19 anos), 2009.**

\_\_\_\_\_. World Health Organization. **World Health Statistics: A Snapshot of Global Health.** Geneva: WHO, 2012. Disponível em: <[https://extranet.who.int/iris/restricted/handle/10665/70889?mode=full&submit\\_simple>Show+full+item+record](https://extranet.who.int/iris/restricted/handle/10665/70889?mode=full&submit_simple>Show+full+item+record)>. Acesso em 29 de dezembro de 2014.

\_\_\_\_\_. World Health Organization. **World Health Statistics 2014: A wealth of information on global public health.** Geneva: WHO, 2014. Disponível em: <[http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDIQFjAC&url=http%3A%2F%2Fapps.who.int%2Firis%2Fbitstream%2F10665%2F112739%2F1%2FWHO\\_HIS\\_HSI\\_14.1\\_eng.pdf&ei=1FOhVJiQN5GGNtCGg-gN&usg=AFQjCNFtqo9dmlYZrq06yBWLijdzZMQS0A&bvm=bv.82001339,d.eXY&cad=rja](http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDIQFjAC&url=http%3A%2F%2Fapps.who.int%2Firis%2Fbitstream%2F10665%2F112739%2F1%2FWHO_HIS_HSI_14.1_eng.pdf&ei=1FOhVJiQN5GGNtCGg-gN&usg=AFQjCNFtqo9dmlYZrq06yBWLijdzZMQS0A&bvm=bv.82001339,d.eXY&cad=rja)>. Acesso em 29 de dezembro de 2014.

WIEGAND, S., et al. Impaired glucose tolerance and type 2 diabetes mellitus: a new field for pediatrics in Europe. **International Journal of Obesity**, v. 29, Suppl. 2, p.s136-s142, 2005.

WILSON, P. W. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. **Circulation**. 1998; 97:1837-47.

ZIMMET, P. et al. IDF Consensus Group. The metabolic syndrome in children and adolescent- an IDF consensus report. **Pediatric Diabetes**. v. 8, n. 5, p. 299-306. 2007.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre Esclarecido

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: “Prevalência de fatores de risco cardiometabólico entre crianças e adolescentes obesos ou com sobrepeso”.

O motivo que nos leva a estudar este problema a síndrome metabólica é a repercussão que esta doença pode levar a saúde futura das crianças e dos adolescentes. A Síndrome Metabólica é a associação de obesidade com alteração na glicemia, triglicérides alto ou colesterol HDL (fração protetora) baixo e hipertensão arterial. Os indivíduos portadores desta síndrome têm uma probabilidade maior de desenvolver doença cardiovascular e diabetes tipo 2, aumentando a mortalidade geral em cerca de 1,5 vezes e a cardiovascular em cerca de 2,5 vezes. **Justificativa:** Esta afecção ocorre cada vez mais na infância, principalmente naquelas com excesso de massa corporal ou seja gordura. A detecção precoce, seguida pela mudança no estilo de vida e hábito alimentar, é importante para evitar a progressão da SM, proteger a saúde futura das crianças e dos adolescentes. **Objetivo:** Nossa pesquisa tem como objetivo: Verificar a prevalência de Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes de 2 a 18 anos, com diagnóstico prévio de sobrepeso e obesidade, atendidos pelos serviços de saúde pública e privada de Campina Grande-PB. **Procedimentos:** os pacientes com diagnóstico de obesidade ou sobrepeso obtido através da relação peso dividido pela altura ao quadrado, serão submetidos inicialmente a entrevista onde será pesquisados os antecedentes familiares de fatores de risco para SM, posteriormente será realizada avaliação antropométrica: peso e estatura, aferição de pressão arterial e medida da circunferência abdominal. Posteriormente, os pacientes serão submetidos a coleta de sangue (5ml) em jejum para a análise bioquímica de glicemia de jejum, insulinemia de jejum, colesterol total, HDL-c e LDL-c, e triglicérides e a realização da bioimpedância. Os exames serão realizados no laboratório de análises clínicas (LAC) da UEPB e a insulina em um laboratório terceirizado. Existe apenas um desconforto mínimo na coleta de sangue o que justifica pela importância da detecção precoce das alterações metabólicas. Uma vez detectado alguma alteração em seus exames o paciente continuará sendo acompanhado e tratado em serviço especializado com a própria pesquisadora.

A criança ou adolescentes e seus responsáveis serão esclarecidos(as) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. O paciente será livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perdas de benefícios.

Os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados do exame clínico, complementares e da pesquisa serão enviados para o responsável pela criança ou adolescentes e permanecerão confidenciais. Seu nome ou material que indique a sua participação não será liberado sem sua permissão. A criança ou o adolescente não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Uma cópia deste consentimento informado será arquivado no NEPE (Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas) da Universidade Estadual da Paraíba.

A participação no estudo não acarretará custos para o paciente e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional.

**DECLARAÇÃO DA PARTICIPANTE OU DO RESPONSÁVEL PELA PARTICIPANTE**

Eu, \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ fui informada(o) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. A professora Dra Carla Campos Muniz Medeiros certificou que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais. Também sei que os exames laboratoriais (glicemia de jejum, colesterol total, HDL-c, LDL-c, triglicerídeos, insulinemia de jejum) e a bioimpedância serão absorvidos pelo o orçamento da pesquisa. Em caso de dúvidas poderei chamar Dra Carla Campos Muniz Medeiros no telefone : 083-3315-3415. Declaro que concordo participar desse estudo. Recebi uma cópia deste consentimento livre esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

Nome do responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura do responsável \_\_\_\_\_

Nome do pesquisador: \_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador:- \_\_\_\_\_

Data

**Pesquisadora do Núcleo de Estudos em Pesquisa Epidemiológica da UEPB**

Dra Carla Campos Muniz Medeiros

CRM 4792

APÊNDICE B - Questionário aplicado às crianças e adolescentes



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE OBESIDADE INFANTIL**

*Determinantes de Risco para Doenças Cardiovasculares em crianças e adolescentes obesos  
ou com sobrepeso*

Nº QUEST:

DENTREV:

DADOS PESSOAIS DA CRIANÇA/ADOLESCENTE	
Nome:	
Data de Nascimento (DN):	Idade (IDCRI):
Sexo: ( ) M ( ) F	
Rua:	Nº:
Bairro:	Cep:
Cidade / UF:	
Telefone residencial:	Celular:
Escola (ESCOLA): (1) Pública (2) Privada Ano em curso	Faixa etária: (1) Pré-escolar (2) Escolar (3) Adolescente
Raça / cor (CORCRI):(1) Branca (2) Preta (3) Amarela (4) Parda (5) Indígena (9) NS/NR	
CDC- Diagnóstico (CDC): (1) Sobrepeso (2) Obesidade Percentil: _____	
Nome do responsável (nome da pessoa que está acompanhando a criança / adolescente no momento da entrevista) (RESP):	
Grau de parentesco do responsável com a criança (PARENTE): (1) Mãe (2) Pai (3) Avô/Avó (6) Outro _____	
Nome do pai (PAI):	
Nome da mãe (MAE):	
Idade do pai (IDPAI):	Idade da mãe (IDMAE):
Peso do pai (PPAI):	Peso da mãe (PMAE):
Estatura do pai (EPAI):	Estatura da mãe (EMAE):
IMC do pai (IMCPAI):	IMC da mãe (IMCMAE):
Escolaridade do pai (ESCPAI):	Escolaridade da mãe (ESCMAE):
Quantas pessoas moram na casa (NMORA)?	Renda mensal da família (RENDA): R\$ _____ Cont.

<b>DADOS CLÍNICOS DA CRIANÇA / ADOLESCENTE</b>			
Peso ao nascimento ( <b>PNASC</b> ) _____ Kg			
Diagnóstico Pós-natal ( <b>DIAGPN</b> ): (1) PIG (2) AIG (3) GIG			
Idade Gestacional ( <b>IDGEST</b> ): _____ semanas (1) Prematuro (2) A Termo (3) Pós-termo (9) NS/NR			
A criança / adolescente mamou no seio ( <b>MAMOU</b> )? (1) Sim (2) Não (9) NS/NR			
Se mamou, por quanto tempo ( <b>TEMPOMAMOU</b> )? Amamentação exclusiva: _____ meses Amamentação associada: _____ meses (9) NS/NR			
Com que idade a criança / adolescente começou a ganhar peso? _____			
Motivo do ganho de peso: _____ (9) NS/NR			
Percebe algum sintoma associado ao ganho de peso? (1) Sim (2) Não (9) NS/NR			
Quais dos sintomas relacionados abaixo associados ao ganho de peso? (1) Fadiga (2) Cefaléia (3) Dor no peito (4) Falta de ar (5) Dor nas costas (6) Outro: _____			
A criança / adolescente faz uso de algum medicamento? (1) Sim (2) Não Se sim, qual? _____			
A criança ou adolescente sente-se incomodado com o excesso de peso? (1) Sim (2) Não			
Antecedentes familiares (considerar parentes de 1º grau):	Quem?	Idade	Valor
( ) Obesidade			
( ) Diabetes tipo 2			
( ) IAM			
( ) AVC			
( ) HAS			
( ) Síndrome Metabólica			
( ) Hipercolesterolemia			
( ) Hipertrigliceridemia			
A criança apresenta: (1) Diabetes (2) Alteração Renal (3) Alteração Hepática (4) Doença que prejudique na locomoção (5) Em uso de medicação (corticóide) Qual? _____ (6) Síndrome Genética (7) Outro problema Qual? _____			
Cont.			

<b>CARACTERÍSTICAS E HÁBITOS MATERNOS</b>			
Ocupação:			
Quantos dias por semana você trabalha fora de casa?			
Quem cuida da criança enquanto você trabalha?			
Fuma? (1) Sim, fumo (2) Não, nunca fumei (3) Fumava, mas parei			
Se parou de fumar, há quanto tempo?			
Se fuma, costuma fumar todos os dias?			
Nos dias em que fuma, quantos cigarros costuma fumar?			
Bebe? (1) Não, nunca (2) Já bebi, mas parei (3) Sim, sempre (4) Sim, às vezes			
Se parou de beber, há quanto tempo?			
Se bebe, relatar a frequência: Nº de vezes por semana: _____ Nº de vezes por dia: _____			
Intercorrências no período gestacional: (1) Hipertensão (2) Diabetes gestacional (3) Tabagismo (4) Elitismo (6) Outros: _____ (9) NS/NR			
Qual o tipo de parto? (1) Vaginal (2) Cesário			
Quantos quilos você pesava antes da gravidez? _____ E depois? _____			
A mãe sente-se incomodada com o excesso de peso da criança/adolescente? (1) Sim (2) Não			
<b>HÁBITOS ALIMENTARES</b>			
Número de refeições por dia: _____			
Quais? _____			
Prefere almoçar ou fazer um lanche?			
Durante o intervalo escolar, qual o tipo de lanche de sua escolha? (1) Não lancha (2) Fruta, suco ou iogurte (3) Sopa, arroz de leite e macarronada (4) Biscoito, salgadinho e refrigerante			
Quais os alimentos consumidos diariamente / semanalmente / mensalmente?			
( ) Carne vermelha		( ) Pão	( ) Mingau
( ) Carne branca		( ) Bolos e doces	( ) Papa
( ) Peixe		( ) Macarrão	( ) Biscoito
( ) Ovos		( ) Feijão	( ) Refrigerante
( ) Leite e derivados		( ) Arroz	( ) Sucos naturais
( ) Vegetais em geral		( ) Batata	( ) Café
( ) Frutas em geral		( ) Frituras	Cont.



<b>ATIVIDADE FÍSICA</b>						
Transporte para a escola: (1) a pé (2) carro (3) ônibus (4) bicicleta				Tempo total gasto: _____ min/dia		
Atividade física na escola (dias/semana): (1) nenhum (2) 1 a 2 (3) 3 ou mais min/dia: ____						
Atividade física extra-curricular (dias/semana): (1) nenhum (2) 1 a 2 (3) 3 ou mais min/dia: _____ Qual?						
Televisão: min/dia: _____		Computador: min/dia: _____		Videogame: min/dia: _____		
Quando não está na escola, a criança e o adolescente passa a maior parte do seu tempo:						
(1) lendo; em frente à TV, vídeo-game ou computador;						
(2) com jogos ou brincadeiras ativas como pique-esconde, amarelinha, soltar pipa, jogar bola na rua, etc;						
(3) com atividade programadas com 2 a 3 vezes por semana como natação, vôlei, karatê, etc.						
<b>ANTROPOMETRIA</b>						
Peso 1:		Peso 2:		Percentil Peso:		
Estatura 1:		Estatura 2:		Percentil Estatura:		
Circunf. Abdominal 1:		Circunf. Abdominal 2:		IMC:		
PAS 1:	PAD 1:	PAS 2:	PAD 2:	PAS 3:	PAD 3:	
Média PA:			Percentil PAS:		Percentil PAD:	
Presença de acantose nigrans: (1) Sim (2) Não Local			Menarca: (1) Sim (2) Não Idade: _____			
Desenvolvimento Puberal: _____						
<b>EXAMES LABORATORIAIS</b>						
<b>Data</b>	<b>CT</b>	<b>HDL</b>	<b>LDL</b>	<b>VLDL</b>	<b>TG</b>	<b>GLI</b>
	<b>TGO</b>	<b>TGP</b>	<b>Ac. Úrico</b>	<b>Creatinina</b>	<b>Uréia</b>	<b>Ferro</b>
	<b>Hb</b>	<b>IBC</b>	<b>Insulina</b>	<b>Leptina</b>	<b>PCR</b>	<b>Gama GT</b>
<b>DISLIPIDEMIA:</b>	(1) TIPO I		(2) TIPO II	(3) TIPO III		(4) TIPO IV
Síndrome Metabólica: (1) Sim (2) Não			Componentes alterados:			
Cont.						

FATORES DE RISCO CDV		
<input type="checkbox"/> Hipertensão Arterial	<input type="checkbox"/> Dislipidemia	<input type="checkbox"/> Hiperglicemia
<input type="checkbox"/> Hereditariedade	<input type="checkbox"/> Sedentarismo	<input type="checkbox"/> Resistência à insulina
<input type="checkbox"/> Obesidade Abdominal		

**Diagnóstico:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

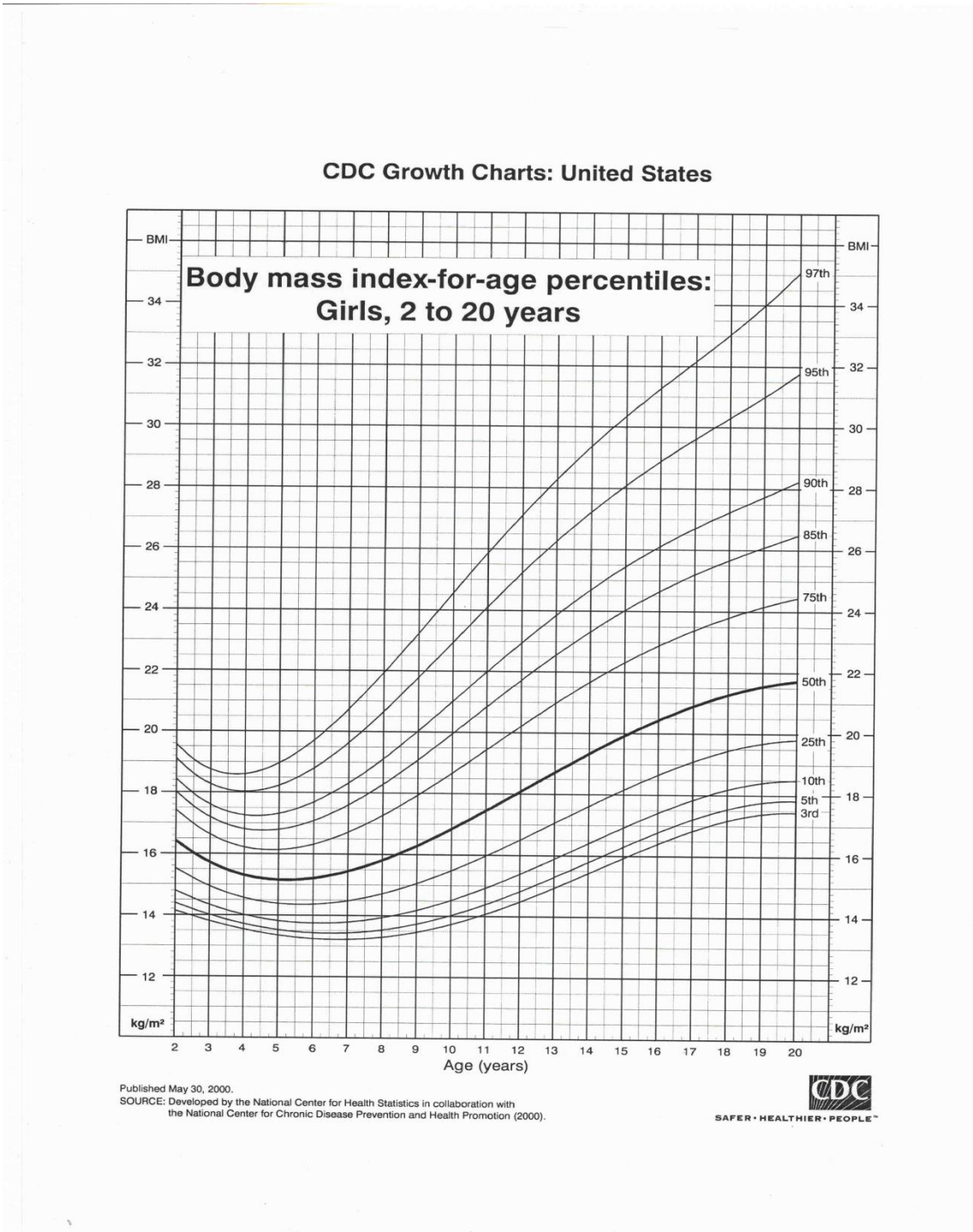
\_\_\_\_\_

**Crítica - Nome:** \_\_\_\_\_

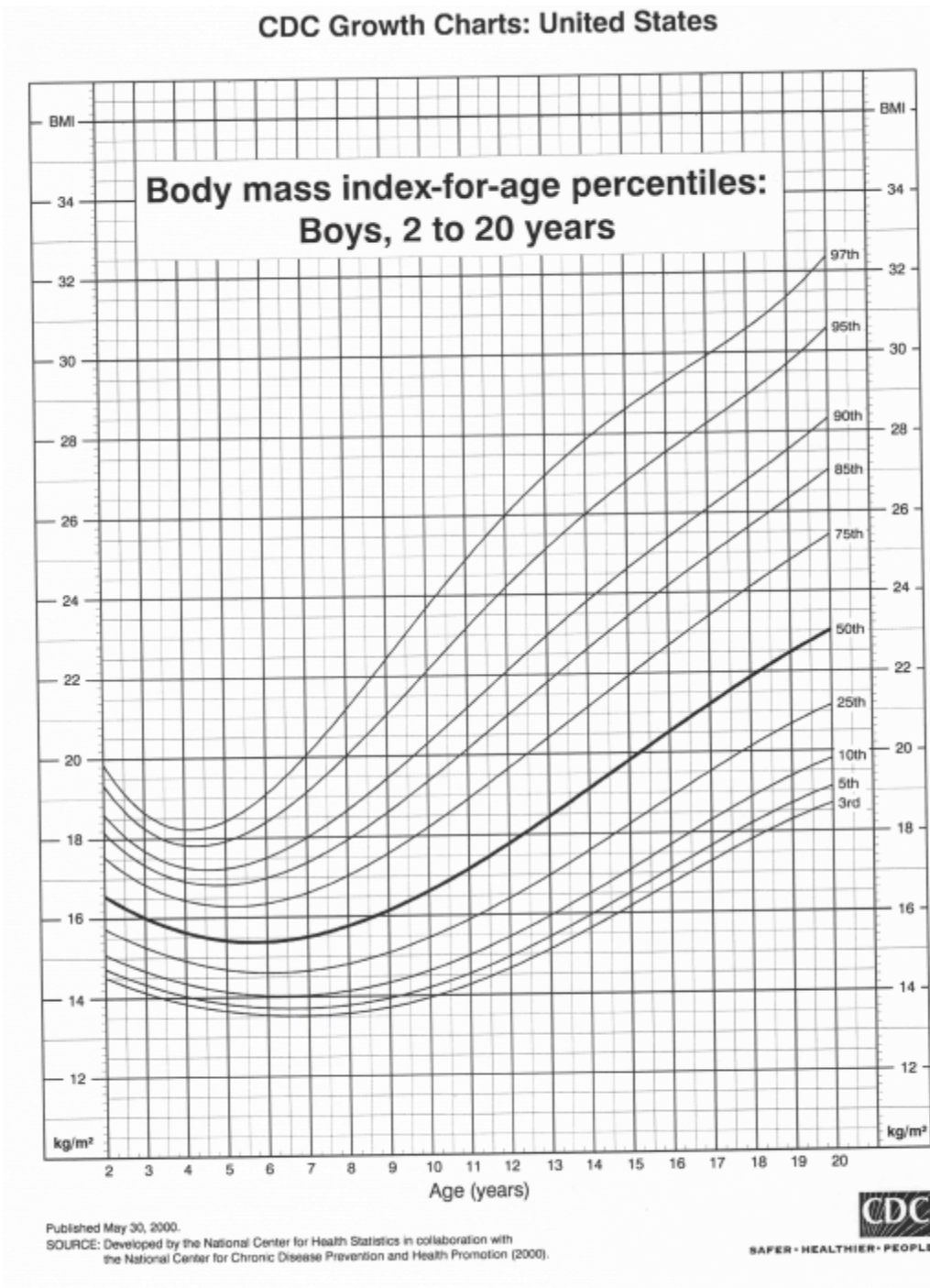
**Data:** \_\_\_\_\_

# ANEXOS

## ANEXO A – Curva de Crescimento CDC para o sexo feminino, faixa etária 2 a 20 anos



ANEXO B - Curva de Crescimento CDC para o sexo masculino, faixa etária 2 a 20 anos



## ANEXO C – Protocolo de aceite do comitê de ética

Andamento do projeto - CAAE - 0040.0.133.000-08				
<b>Título do Projeto de Pesquisa</b>				
PREVALÊNCIA DE FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICO ENTRE CRIANÇAS E ADOLESCENTES OBESOS E COM SOBREPESO.				
<b>Situação</b>	<b>Data Inicial no CEP</b>	<b>Data Final no CEP</b>	<b>Data Inicial na CONEP</b>	<b>Data Final na CONEP</b>
Aprovado no CEP	24/03/2008 14:51:01	09/11/2009 09:52:21		
<b>Descrição</b>	<b>Data</b>	<b>Documento</b>	<b>Nº do Doc</b>	<b>Origem</b>
3 - Protocolo Aprovado no CEP	09/11/2009 09:52:20	Folha de Rosto	0040.0.133.000-08	CEP
1 - Envio da Folha de Rosto pela Internet	17/03/2008 12:08:32	Folha de Rosto	FR181812	Pesquisador
2 - Recebimento de Protocolo pelo CEP (Check-List)	24/03/2008 14:51:02	Folha de Rosto	0040.0.133.000-08	CEP
<b>Voltar</b>				