



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**MESTRADO EM SAÚDE PÚBLICA**

**Thaisy Garcia de Oliveira**

**Prevalência de pré-diabetes e fatores de risco para**  
**Diabetes Mellitus tipo 2 em adolescentes e características**  
**associadas a esta condição**

**CAMPINA GRANDE**

**2016**

**Prevalência de pré-diabetes e fatores de risco para  
Diabetes Mellitus tipo 2 em adolescentes e características  
associadas a esta condição**

**Thaisy Garcia de Oliveira**

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

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

**CAMPINA GRANDE**

**2016**

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.

O48p Oliveira, Thaisy Garcia de.  
Prevalência de pré-diabetes e fatores de risco para diabetes mellitus tipo 2 em adolescentes e características associadas a esta condição [manuscrito] / Thaisy Garcia de Oliveira. - 2016.  
78 p.  
  
Digitado.  
Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2016.  
"Orientação: Profa. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa".  
  
1. Estado pré-diabético. 2. Diabetes mellitus. 3. Fatores de risco. 4. Estilo de vida. I. Título.

21. ed. CDD 616.462

**THAISY GARCIA DE OLIVEIRA**

**PREVALÊNCIA DE PRÉ-DIABETES E FATORES DE RISCO PARA DIABETES  
MELLITUS TIPO 2 EM ADOLESCENTES E CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS A  
ESTA CONDIÇÃO**

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

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

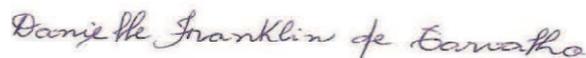
**Aprovada em:** 31 de maio de 2016.

**Banca Examinadora**



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

Universidade Estadual da Paraíba



**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Danielle Franklin de Carvalho**

Universidade Estadual da Paraíba



**Prof. Dr. Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna**

Universidade Federal da Paraíba

*Dedico este trabalho à minha avó, **Josefa Barros Garcia** (in memorian), com quem gostaria de compartilhar a alegria por mais essa conquista e agradecer por toda a sua contribuição na construção de quem sou. Gratidão e saudades eternas.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus. Sem Ele eu nada seria. Ao Autor da vida, a minha gratidão por ter me presenteado diariamente com a determinação necessária para superar as dificuldades enfrentadas durante a construção deste trabalho, bem como por cada anjo que Ele mesmo colocou em minha vida para contribuir com o meu crescimento pessoal e profissional.

Aos meus pais Manoel Jackson e Laudelina Garcia, por me nutrirem diariamente com o apoio necessário para o alcance dos projetos que Deus tem colocado em meu coração. Suas atitudes de incentivo ao meu desenvolvimento profissional sempre serão lembradas.

Ao meu irmão e educador físico, Allan Garcia, por tudo que tem me ensinado, muitas vezes, sem fazer uso de palavras. Os valores que ele tem adotado no exercício de sua profissão me inspiram.

À minha tia e amiga, Rilda Garcia, pelo apoio concedido em cada objetivo traçado no contexto da educação. A atenção e carinho constantemente demonstrados por ela são, sem dúvida, reflexo da graça de Deus sobre mim.

Ao meu amigo e noivo Rodrigo Medeiros, por suas contribuições desde as etapas de seleção para este mestrado. Sinto-me privilegiada por tê-lo como incentivador dos meus planos profissionais.

Aos demais familiares e amigos que comigo se alegram pela conclusão desse mestrado: Obrigada!

À minha orientadora, Dra. Carla Campos Muniz Medeiros, por sua incessante paciência e dedicação demonstrada durante toda a elaboração deste trabalho. Além de cada ensinamento transmitido no contexto da pesquisa, com ela aprendi sobre a importância de buscar equilíbrio entre as diferentes áreas das nossas vidas, sendo fiel aos momentos em família, nosso bem mais precioso aqui na Terra. A Deus a minha gratidão por ter sido orientada de uma profissional exemplar, que não abre mão da ética e justiça no exercício de suas atividades. Meu desejo é que Deus continue a usando para influenciar as vidas de outros alunos!

À professora Danielle e ao professor Rodrigo Pinheiro por cada contribuição deixada para o aprimoramento deste trabalho. A humildade que estes professores transmitem é encantadora!

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro dessa pesquisa, às escolas e adolescentes participantes desse estudo, bem como a cada membro do Núcleo de Estudo e Pesquisa (NEPE) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) que contribuiu para a realização das diferentes etapas de concretização desse projeto. Sou grata a Deus pela oportunidade que me foi dada de ampliar o olhar quanto à pesquisa e à prática profissional na Saúde Pública, de ter conhecido pessoas tão cativantes através desse grupo (NEPE), como Renata Cardoso, amizade que já existe além das atividades acadêmicas.

Aos colegas, mestres e demais funcionários da UEPB que direta e indiretamente contribuíram para a conclusão deste mestrado: meus agradecimentos!

*“Não fui eu que lhe ordenei? Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar.”*  
*(Josué 1:9)*

## RESUMO

**Introdução:** O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) tem atingido um número crescente de crianças e adolescentes em todo o mundo. No Brasil, ainda são poucos os estudos relacionados à prevalência do risco elevado para o diabetes (pré-diabetes) e fatores associados nesse público.

**Objetivo:** Verificar a prevalência de pré-diabetes e fatores de risco para Diabetes Mellitus tipo 2 em adolescentes e características associadas a esta condição. **Material e Métodos:**

Pesquisa de caráter transversal, com abordagem quantitativa, envolvendo 553 adolescentes (15-19 anos) de escolas públicas de ensino médio do município de Campina Grande, Paraíba. A coleta dos dados foi realizada no período de setembro de 2012 a junho de 2013, através da aplicação de formulário para obtenção dos dados sociodemográficos, fatores comportamentais (sedentarismo e atividade física) e história familiar para o diabetes tipo 2; realização de antropometria (peso, estatura e circunferência abdominal); aferição da pressão arterial e coleta sanguínea (hemoglobina glicada A1C; glicemia de jejum e perfil lipídico). Considerou-se pré-diabetes a presença de HbA1c  $\geq 5,7$  e/ou glicemia de jejum  $\geq 100$ mg/dL e, para avaliação da presença de fatores de risco, foram adotados os critérios mencionados pela *American Diabetes Association* (ADA) e pela Associação Europeia para o Estudo do Diabetes. Para classificação do grupo de risco para o desenvolvimento do DM2 foi considerado o critério adotado pela ADA. Os dados foram duplamente digitados e submetidos à validação no subprograma *Validate* do Epi Info 6.04. Através do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 22.0), foi realizada uma análise descritiva de todas as variáveis, utilizando-se as medidas de frequência absoluta e relativa. A distribuição destas variáveis e análise de associação ocorreu de acordo com o estado nutricional e com a presença ou não de HbA1C alterada (pré-diabetes) entre os adolescentes, através do teste qui-quadrado. Para aquelas variáveis que apresentaram associação com o estado de pré-diabetes, analisou-se a independência delas na determinação dessa condição, utilizando-se o teste de regressão logística multivariada. Todas as análises estatísticas consideraram o intervalo de confiança de 95%. **Resultados:** Dos adolescentes avaliados, 19,3% tinham sobrepeso/obesidade. O pré-diabetes foi mais frequente entre os que tinham excesso de peso (8,4%), porém esteve presente entre os que eram eutróficos (4,9%). Em relação ao estilo de vida, 53,4% eram sedentários e 60,2% inativos fisicamente. Entre os fatores de risco preconizados pela ADA, os

mais frequentes foram o colesterol HDL baixo (42,3%) e o colesterol total (21,0%). Apenas o triglicérido elevado esteve associado ao pré-diabetes, mas não se apresentou como fator preditor dessa condição. **Conclusões:** O achado de uma considerável prevalência de pré-diabetes tipo 2 entre os adolescentes, inclusive nos eutróficos, reforça a importância da triagem dessa condição nessa faixa etária, independente do estado nutricional. É importante a realização de estudos com delineamento longitudinal para avaliação de causalidade e do risco de desenvolver o diabetes tipo 2 entre os que têm pré-diabetes.

**Palavras-chave:** Estado pré-diabético. Diabetes mellitus tipo 2. Fatores de risco. Estilo de vida. Adolescente.

## ABSTRACT

**Introduction:** Type 2 diabetes mellitus (DM2) has reached an increasing number of children and adolescents worldwide. In Brazil, there are few studies related to the prevalence of high risk for diabetes (prediabetes) and associated factors in this public. **Objective:** To determine the prevalence of prediabetes and risk factors for type 2 diabetes mellitus among adolescent and characteristics associated with this condition. **Methods:** Transversal research with a quantitative approach, involving 553 adolescents (15-19 years) from public high schools in the city of Campina Grande, Paraíba. Data collection was conducted from September 2012 to June 2013, through the application form for obtaining demographic data, behavioral factors (sedentary lifestyle and physical activity) and family history of type 2 diabetes; conducting anthropometric (weight, height and abdominal circumference); measurement of blood pressure and blood collection (Glycated hemoglobin, fasting blood glucose and lipid profile). It was considered prediabetes the presence of HbA1c  $\geq 5.7$  and / or fasting glucose  $\geq 100$  mg / dL and, for evaluation of the presence of risk factors, it was adopted the criteria mentioned by the American Diabetes Association (ADA) and by the European Association for Diabetes Study. For classification of the group at risk for the development of T2DM it was considered the criteria adopted by ADA. Data were double entered and submitted for validation through the Epi Info 6.04 validate sub-program. Through the Statistical Package for Social Sciences (SPSS, version 22.0), a descriptive analysis of all variables was performed using the measurements of absolute and relative frequency. The distribution of these variables and association analysis took place according to the nutritional status and the presence or absence of abnormal HbA1C (prediabetes) among adolescents, using the chi-square test. For those variables that were associated with the prediabetic state, it was analyzed their independence in determining this condition, through the multivariate logistic regression test. All statistical analyzes considered the 95% confidence interval. **Results:** Among the adolescents evaluated, 19.3% were overweight / obese. Prediabetes was more common among those who were overweight (8.4%), but it was also present among those who were eutrophic (4.9%). In relation to the lifestyle, 53.4% were sedentary and 60.2% physically inactive. Among the risk factors recommended by the ADA, the most frequent were low HDL cholesterol (42.3%) and total cholesterol (21.0%). Only high triglyceride level was associated with prediabetes, but it

did not appear as a predictor of this condition. **Conclusions:** The finding of a considerable prevalence of type 2 prediabetes among adolescents, including the eutrophic one, reinforces the importance of screening of this condition in this age group, regardless of nutritional status. It is important to conduct longitudinal studies to assess causality and the risk of developing type 2 diabetes among those with prediabetes.

**Keywords:** Prediabetic state. Diabetes mellitus type 2. Risk factors. Life Style. Adolescent.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Distribuição do número de fatores de risco para o Diabetes *mellitus* tipo 2 entre adolescentes escolares do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2013. 43
- Tabela 2. Descrição dos fatores de risco para o Diabetes *mellitus* tipo 2 e os indicadores bioquímicos do pré-diabetes de acordo com o estado nutricional de adolescentes escolares do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2013. 44
- Tabela 3. Relação dos fatores de risco para o Diabetes *mellitus* tipo 2 com o estado de pré-diabetes entre adolescentes escolares do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2013. 46
- Tabela 4. Relação independente de variáveis clínicas e bioquímicas com o estado de pré-diabetes em adolescentes escolares do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2013. 47

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1 DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS E O DIABETES <i>MELLITUS</i> .....	14
1.2 DIABETES TIPO 2 NA ADOLESCÊNCIA.....	16
1.3DIAGNÓSTICO DE PRÉ-DIABETES NA ADOLESCÊNCIA.....	17
1.4 FATORES DE RISCO PARA PRÉ-DIABETES E DIABETES MELLITUS TIPO NA ADOLESCÊNCIA.....	19
1.5 ESTILO DE VIDA E DIABETES MELLITUS TIPO 2.....	23
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	25
2.1OBJETIVO GERAL.....	25
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	26
3.1 DESENHO E LOCAL DA PESQUISA.....	26
3.2PERÍODO DA COLETA.....	26
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	27
3.4 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE.....	27
<b>3.4.1 Critérios de Inclusão</b> .....	28
<b>3.4.2 Critérios de Exclusão</b> .....	28
3.5 VARIÁVEIS ESTUDADAS.....	29
<b>3.5.1 Variáveis Sociodemográficas</b> .....	29
<b>3.5.2 Variáveis Comportamentais</b> .....	30
<b>3.5.3 Variáveis Clínicas</b> .....	30
<b>3.5.4 Variáveis Bioquímicas</b> .....	31
3.6 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	32
3.7CONTROLE DE QUALIDADE.....	34
3.8 PROCESSAMENTO DOS DADOS E PLANO DE ANÁLISE.....	34
3.9 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	35
<b>4 RESULTADOS</b> .....	36
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	57

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICES E/OU ANEXOS.....</b>	<b>64</b>
<b>MEMORIAL DESCRITIVO.....</b>	<b>76</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS E O DIABETES MELLITUS

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) estão dentre as principais causas de mortes no mundo. No Brasil, elas representam mais de 72% das causas de mortes, com destaque para doenças do aparelho circulatório (31,3%), câncer (16,3%), diabetes (5,2%) e doença respiratória crônica (5,8%).<sup>1</sup>

Além de serem responsáveis por casos de mortes prematuras, as DCNT têm gerado perda de qualidade de vida, com alto grau de limitação nas atividades de trabalho e de lazer, bem como impactos econômicos para as famílias, comunidades e a sociedade em geral, agravando as iniquidades e aumentando a pobreza.<sup>1</sup>

Dentre as doenças metabólicas, não transmissíveis, de etiologia multifatorial e que pode acometer o indivíduo independente de faixa etária, sexo e classe econômica, destaca-se o diabetes *mellitus* (DM), que pode ser classificado como diabetes tipo 1 (devido à destruição das células  $\beta$ , levando geralmente à deficiência absoluta de insulina), diabetes tipo 2 (caracterizado por resistência à insulina e um defeito progressivo na secreção desta), diabetes mellitus gestacional (DMG) (quando diagnosticado no segundo ou terceiro trimestre de gravidez) e outros tipos específicos de diabetes, decorrente do uso de drogas em um tratamento de HIV/AIDS, por exemplo, ou do transplante de órgãos.<sup>2,3</sup>

Deve-se salientar ainda, que para os casos em que os níveis de glicose no sangue são mais elevados do que os valores para indivíduos normais, mas encontram-se abaixo dos níveis considerados Diabetes Mellitus (DM), tem-se o pré-diabetes. Trata-se de um estado de risco elevado para o desenvolvimento de DM no futuro.<sup>4</sup>

Aqueles que possuem DM2 frequentemente só são diagnosticados após muitos anos do início da doença, já que a hiperglicemia se desenvolve aos poucos e os estágios iniciais normalmente não são graves o suficiente para que o paciente perceba sintomas

clássicos do diabetes. No entanto, tais pacientes têm um risco aumentado de desenvolver complicações macro e microvascular.<sup>3</sup>

Por ser uma doença incapacitante, que pode levar a hospitalizações, amputações, disfunções dos órgãos vitais, e por causar uma alta morbimortalidade, o DM tem acarretado elevados custos para os sistemas de saúde. Estima-se que o investimento atual em casos de diabetes, mundialmente, seja de US\$ 612 bilhões, e no Brasil, especificamente, US\$ 3,9 bilhões.<sup>5,6</sup>

Com base em dados disponibilizados pela *International Diabetes Federation* (IDF), a prevalência de pessoas com DM em 2014 foi de 387 milhões no mundo, o que representa 8,3% da população mundial, das quais, estima-se que 46,3% ainda não tem o diagnóstico. Nos países da América Central e do Sul, a prevalência de DM2 foi estimada em 25 milhões de pessoas e há projeção de que, até 2035 esse número aumente em 60%.<sup>5</sup>

No Brasil, por sua vez, atualmente o DM afeta em torno de 11,6 milhões de indivíduos.<sup>6</sup> Entretanto, vale lembrar que há décadas esta enfermidade tem preocupado os gestores da saúde pública no Brasil, os quais citam o DM entre os problemas prioritários da população brasileira.<sup>7</sup>

Em 2002, através da Portaria/GM n° 16, de 03/01/2002, foi aprovado o Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus no Sistema Único de Saúde (SUS). Este Plano estabelece a organização da assistência, prevenção e promoção à saúde, a vinculação dos usuários à rede, a implementação de programa de educação permanente em hipertensão arterial, diabetes mellitus e demais fatores de risco para doenças cardiovasculares.<sup>7</sup>

Além disso, em 2011 o Ministério da Saúde divulgou o Plano de Ações estratégicas para o enfrentamento das Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT), com o objetivo de preparar o Brasil para enfrentar e deter, no período de dez anos (2011-2022), as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), entre as quais destaca-se o Diabetes.<sup>1</sup>

A atribuição de um tipo de diabetes a um indivíduo muitas vezes depende das circunstâncias apresentadas no momento do diagnóstico, não havendo necessariamente o encaixe dele em uma única categoria. Alguns pacientes, por exemplo, não podem ser classificados claramente como tendo diabetes tipo 1 ou tipo 2. Os paradigmas tradicionais de que DM2 ocorre apenas em adultos e o tipo 1 apenas em crianças já não

são precisos, sabe-se hoje que os tipos de DM supracitados ocorrem em ambos os grupos.<sup>3</sup>

## 1.2 DIABETES TIPO 2 NA ADOLESCÊNCIA

Para a identificação de DM2 na juventude, segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes<sup>6</sup>, deve-se considerar critérios clínicos como idade e sexo do paciente, presença de obesidade e história familiar positiva para DM2. Outros autores relatam que pacientes com DM2 apresentam mais comumente hipertensão e dislipidemia, se comparados àqueles portadores de DM1.<sup>8</sup>

De acordo com recomendações mais recentes da Associação Americana de Diabetes<sup>3</sup>, o diagnóstico de DM deve ser realizado com base nos valores de hemoglobina glicada (HbA1c)  $\geq 6,5\%$ , glicemia de jejum (GJ)  $\geq 126$  mg/dL ou teste oral de tolerância à glicose (TOTG)  $\geq 200$  mg/dL, em que se verifica a glicemia 2h após a ingestão de 75g de glicose. Caso ocorra discordância entre os resultados da glicemia e da HbA1c, mesmo após a repetição dos exames, se um deles permanece anormal, o indivíduo deve ser considerado diabético.<sup>6</sup>

Uma das grandes preocupações do diagnóstico de DM2 no jovem é que algumas comorbidades, como a nefropatia, apresentam-se tão comuns na criança como no adulto com DM2.<sup>6</sup> Estudos realizados com adolescentes que apresentam DM2 evidenciam o efeito do diabetes e da obesidade sobre complacência vascular, aumentando a rigidez dos vasos e demonstrando que o DM2 de início precoce pode ser mais agressivo do ponto de vista cardiovascular do que em adultos.<sup>9,10</sup> Além disso, de acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes<sup>6</sup>, as taxas de falha no tratamento clínico nessa faixa etária são mais elevadas que nos adultos, tornando-se evidente que a intervenção ideal seria direcionar ações de prevenção desta condição.

Entretanto, a realidade é que tem sido verificado um aumento dos casos de DM2 na população jovem, entidade considerada rara nesta faixa etária até recentemente.<sup>11</sup> Sabe-se que o aumento dessa incidência e, conseqüentemente, o possível desenvolvimento de complicações precoces, terá implicações para o resto da vida tanto para a criança como para o orçamento da saúde pública.<sup>12,6</sup>

Com base em estudos realizados nos Estados Unidos da América (EUA), em 2001 esta doença tinha incidência inferior a 3% em adolescentes. Atualmente, entretanto, tem-se visto um aumento em torno de 45% de novos casos. No Japão, o DM2 em jovens já é mais comum que o DM1.<sup>13,6</sup>

Na Índia, em triagem envolvendo 126 estudantes de medicina, com o objetivo de avaliar a chance de desenvolver diabetes no futuro, encontrou-se 8%, 79% e 13%, respectivamente, para alto, moderado e baixo risco de apresentar a doença. Esses resultados foram obtidos com base em um Escore de Risco de Diabetes Indiano (ERDI), o qual faz uso de três questões simples (idade, história familiar de diabetes e atividade física) e medida da cintura.<sup>14</sup>

No Brasil, estudos sobre a incidência e a prevalência de Diabetes Mellitus tipo 2 em adolescentes ainda são raros. A literatura sobre DM tipo 2 é ampla, porém, ao ser direcionada para adolescentes, é notório o predomínio de estudos que investigam fatores de risco isolados e comuns para o DM2, ou seja, hipertensão arterial, excesso de peso, sedentarismo e síndrome metabólica.<sup>15</sup>

Grande parte dos indivíduos que apresentam alterações no metabolismo glicídico são assintomáticos, ocorrendo desta condição ser identificada, muitas vezes, de maneira acidental, quando são realizados exames laboratoriais rotineiros ou exames oftalmoscópicos, por exemplo.<sup>16</sup> A identificação daqueles com pré-diabetes torna-se fundamental para que, ao realizarem modificações no estilo de vida, possam prevenir ou adiar o início do diabetes mellitus e seus agravos.<sup>17,18</sup>

### 1.3 DIAGNÓSTICO DE PRÉ-DIABETES NA ADOLESCÊNCIA

O breve histórico relacionado à maneira de diagnosticar o estado de pré-diabetes se inicia em 1997, quando o Comitê de Peritos em diagnóstico e classificação do DM identificaram um grupo de indivíduos que apresentavam níveis de glicose que não se enquadravam nos critérios para Diabetes mellitus, mas também eram elevados para serem considerados normais. Diante disso, foram estabelecidos como indicadores de pré-diabetes os níveis 100-125 mg / dL (5,6-6,9 mmol/L) para Glicemia de Jejum e 140-

199 mg/dL (7,8-11,0 mmol/L) para o Teste Oral de Tolerância à Glicose (TOTG), 2h após a ingestão de 75g de glicose.<sup>19,20</sup>

Entretanto, considerando a inconveniência de medir os níveis de glicose no plasma em jejum ou a realização de um TOTG, bem como a variabilidade da glicose no dia-a-dia, surgiu a busca por uma alternativa de medições da glicose elevada. A Hemoglobina Glicada (HbA1C) começou a ser recomendada por um Comitê Internacional e pela ADA como um método para diagnosticar o pré-diabetes e diabetes.<sup>21</sup>

Diante disso, nos últimos anos, além das medidas de glicose, a HbA1C também tem sido utilizada para prever a progressão para o DM. De acordo com a Associação Americana de Diabetes, assim como os indivíduos que apresentam alteração nos valores de GJ e/ou no TOTG, aqueles com uma A1C de 5,7-6,4% devem ser informados sobre o seu risco aumentado para diabetes e doenças cardiovasculares. Para todos os três testes, o risco é contínuo, tornando-se consideravelmente maior quando os valores se encontram acima dos limites superiores dos intervalos.<sup>3</sup>

Em uma metanálise envolvendo 44,203 indivíduos de 16 estudos de coorte com um intervalo de seguimento médio de 5,6 anos (variação de 2,8-12 anos), aqueles com uma A1C 5,5-6,0% tiveram um aumento substancial de risco de diabetes (9 a 25% de incidência em 5 anos). Além disso, um intervalo de A1C de 6,0-6,5% apresentou um risco de 25-50% de desenvolver diabetes em 5 anos e um risco relativo 20 vezes maior em comparação com uma A1C de 5,0%.<sup>22</sup>

Pesquisa realizada na Suécia investigou os valores de glicose em jejum, intolerância à glicose, e DM2 subclínica em 134 crianças e adolescentes obesos, com idade média de 13,7 anos. A glicemia de jejum (100 a 125 mg/dL ou 5,6 a 6,9 mmol/L) e a intolerância à glicose (140 a 199 mg/dL ou 7,8 a 11 mmol/L) com valores indicativos de pré-diabetes fizeram-se presente em 35,8% e 6% dos participantes, respectivamente, de maneira isolada, e 14,2% deles apresentaram valores elevados de glicemia em jejum e intolerância à glicose, de forma combinada. Apesar de ter sido identificada uma alta prevalência de pré-diabetes nesse estudo, não foram encontrados indivíduos com DM2.<sup>23</sup>

Para alguns pesquisadores, a obesidade e a falta de atividade física explicariam, em grande parte, a eclosão de DM2 em populações jovens.<sup>24</sup> A influência de cada variável no desenvolvimento de diabetes ainda precisa ser esclarecida<sup>25</sup>, contudo, sabe-

se que quanto maior for o número de fatores de risco, maior é a chance de se desenvolver uma doença.<sup>26</sup>

#### 1.4 FATORES DE RISCO PARA PRÉ-DIABETES E DIABETES MELLITUS TIPO 2 NA ADOLESCÊNCIA

Tal como acontece com as recomendações para adultos, crianças e jovens com risco aumentado para a presença ou o desenvolvimento de diabetes tipo 2 devem ser triados dentro do estabelecimento de saúde.<sup>27</sup>

Em testes para DM2 com pessoas de até 18 anos assintomáticas, deve-se verificar o sobrepeso (IMC percentil > 85 para idade e sexo, percentil > 85 do peso para altura, ou > 120% do peso ideal para a altura); e a presença de dois dos seguintes fatores de risco: história familiar de diabetes tipo 2 em primeiro ou segundo grau relativo; Raça / etnia (americanos nativos, americanos africanos, hispânicos, americanos asiáticos, Ilhas do Pacífico); sinais de resistência à insulina ou condições associadas com resistência à insulina (*acantose nigricans*, hipertensão, dislipidemia, síndrome do ovário policístico, ou baixo peso ao nascimento e idade gestacional); história materna de diabetes ou Diabetes mellitus gestacional (DMG) durante a gestação da criança. A triagem deve ser realizada a cada 3 anos, com início aos 10 anos, ou no início da puberdade, se esta aconteceu em idade mais jovem.<sup>3</sup>

A exposição de adolescentes a fatores de risco para DM2 mantém relação com o surgimento dessa doença. Estudo realizado no Brasil, com 794 adolescentes de escolas particulares de Fortaleza (CE), verificou o número de adolescentes expostos ao risco de adquirir a DM2 de acordo com o excesso de peso, sedentarismo, antecedentes de DM2 em familiares de primeiro e segundo graus e pressão arterial. Dentre os 794 adolescentes, 23,7% tiveram o IMC elevado, sendo 19,9% classificados como sobrepeso e 3,8% como obesos; 65,1 % eram sedentários e 9,7% tinham os valores da pressão arterial elevados. Em relação ao número de fatores de risco apresentados por cada adolescente, 10,5% não tinham nenhum dos fatores investigados, 33,8% tinham pelo menos um fator; 39,2%, dois; 14,2%, três e 2,3%, quatro fatores associados.<sup>15</sup>

Outra pesquisa brasileira, também realizada em Fortaleza (CE), com 720 adolescentes escolares da rede estadual, verificou que 12,9% dos jovens apresentavam excesso de peso; 75,3% eram sedentários; 15,3% tinham pressão arterial elevada e 8,3% estavam com glicemia capilar acima dos valores considerados normais. Em relação à história familiar de diabetes, 1,7% dos adolescentes tinham irmãos diabéticos; 13,6%, pais e 34,5%, avós com a doença.<sup>28</sup>

Estudos têm sido realizados em todo o mundo a fim de, além de verificar a prevalência de adolescentes com pré-diabetes ou diabetes mellitus tipo 2, identificar possíveis fatores associados a estas condições, dentre eles o excesso de peso (Índice de Massa Corporal – IMC), obesidade abdominal, presença de *acantose nigricans* e Histórico Familiar de Diabetes (HFD).<sup>3</sup>

Pesquisa desenvolvida com adolescentes escolares (11-18 anos) de Doha, capital do Qatar, buscou estimar a prevalência de pré-diabetes em 1.694 alunos e detectar fatores de risco associados a esse distúrbio. Utilizando valores de glicemia aleatória  $\geq 140$  mg/dL ou uma glicemia de jejum  $> 99$  mg/dL como pontos de corte, foi identificado pré-diabetes em 4,2% dos alunos. Dentre os fatores de risco que apresentaram associação com o estado de pré-diabetes, destacaram-se o sexo masculino e a história familiar de diabetes.<sup>29</sup>

Na Nova Zelândia, em estudo realizado para avaliar o aumento da incidência de DM2 em jovens abaixo de 15 anos, verificou-se que 68% (34/48) dos pacientes apresentavam ao menos um dos pais com DM2 (54% um dos pais, 14% ambos os pais).<sup>30</sup>

Ginez et al<sup>31</sup> avaliaram fatores de risco para diabetes em pesquisa no México e concluíram que uma história familiar positiva de DM constitui um fator de risco para a doença, independente da presença de obesidade.

Em concordância com os achados do estudo acima, Moran et al<sup>32</sup>, ao verificarem a presença de dislipidemia e hiperinsulinemia entre crianças não obesas aparentemente saudáveis e com Histórico Familiar de Diabetes, sugerem que a inclusão de HFD em um parente de primeiro grau como critério para o rastreio de diabetes em crianças e adolescentes pode ser útil para aumentar a precisão dos resultados da triagem.

Tem-se visto a importância do HFD para a identificação de adolescentes com risco elevado para o desenvolvimento de pré-diabetes, entretanto não se pode esquecer que os pais destes adolescentes podem não estar cientes de sua própria DM2, o que o torna um fator de risco limitado. De fato, até 50% dos pacientes com DM2 não são

diagnosticados, já que eles permanecem assintomáticos e, portanto, sem serem detectados por muitos anos.<sup>33</sup>

Além da história familiar de DM, o excesso de peso tem recebido destaque em estudos que consideram os fatores de risco para pré-diabetes e, conseqüentemente, DM tipo 2. Reinehr et al.<sup>33</sup>, ao concluírem investigação na Alemanha com duas grandes amostras (n=437 e n=567) de crianças e adolescentes com excesso de peso, citaram o histórico familiar como um dos principais fatores de risco para pré-diabetes neste grupo, destacando ainda a puberdade e a obesidade extrema.

No Brasil, em estudo desenvolvido com 99 adolescentes, utilizando a presença de antecedentes familiares para DM2 como critério de inclusão, verificou-se uma prevalência de resistência à insulina em 10,9% dos indivíduos.<sup>34</sup>

Em pesquisa realizada na Espanha com jovens caucasianos obesos, 9,6% dos participantes apresentaram intolerância à glicose (TOTG), e 13,5% deles, resistência insulínica (RI). Observou-se correlação desses dois parâmetros com a presença de *acantose nigricans* e a severidade da obesidade (AN).<sup>35</sup>

Hagman et al.<sup>36</sup>, ao realizarem investigações na Alemanha e Suécia com crianças e adolescentes entre 2 e 18 anos, a fim de determinar a prevalência de alteração da glicemia de jejum e os fatores que a influenciam, verificaram alta prevalência de GJ alterada em crianças obesas, além de uma correlação positiva da GJ com o grau de obesidade, sexo masculino e aumento da idade. Nesse estudo, os indivíduos na faixa etária maior que 9 anos, com destaque para o grupo de 13 a 15 anos, apresentaram maior prevalência na alteração glicêmica, em comparação àqueles menores de 9 anos de idade, dados que corroboram com a Sociedade Brasileira de Diabetes<sup>6</sup>, a qual alerta que a idade de maior incidência do DM2 no jovem é próxima dos 13 anos, guardando relação com o estágio III da classificação de *Tanner*.

Ainda nesse contexto de estudos que buscaram analisar fatores de risco para DM, Toledo-Corral et al.<sup>25</sup>, objetivando verificar as diferenças étnicas em fenótipos de gordura ectópica associada ao pré-diabetes em jovens, realizaram medição do tecido visceral e adiposo abdominal por meio de uma Ressonância Magnética de 3 Tesla e, a partir dos resultados encontrados, sugeriram que a gordura no pâncreas em afro-americanos, e gordura hepática em adolescentes latinos, pode estar direcionando um risco para DM2. Contudo, sabendo-se que estes resultados não ditam causalidade, os autores destacam a necessidade de estudos longitudinais com amostras maiores para

esclarecer o papel exato desses depósitos específicos de gordura ectópica na patogênese do DM2 em jovens com excesso de peso.

De acordo com a Associação Americana de Diabetes<sup>3</sup>, o teste para identificação de diabetes tipo 2 deve ser considerado em crianças e adolescentes assintomáticos a partir dos 10 anos de idade (ou no início da puberdade, se esta ocorrer antes), que apresentem sobrepeso ou obesidade e dois ou mais fatores de risco adicionais para diabetes.

Taranikanti et al.<sup>18</sup>, entretanto, ao analisarem os níveis de glicemia em jejum de 140 alunos (14-18 anos) no sul da Índia, verificaram que 6,8% destes encontravam-se na faixa indicativa de pré-diabetes ( $> 99$  mg / dL), e não foi encontrada correlação significativa entre a glicemia de jejum e o Índice de Massa Corporal (IMC).

Moran et al.<sup>32</sup>, ao concluírem uma pesquisa, sugeriram que a associação de obesidade e pré-diabetes não é tão forte em crianças e adolescentes como em adultos. Estes autores alertam que a atenção demasiada à epidemia da obesidade entre crianças e adolescentes pode prejudicar a identificação de distúrbios metabólicos em crianças não obesas.

Considerando que a identificação precoce de indivíduos pré-diabéticos é uma estratégia essencial para prevenir diabetes tipo 2, determinar a melhor abordagem para um reconhecimento precoce da pré-diabetes em crianças e adolescentes também é urgentemente necessária.<sup>32</sup>

O uso de um escore de risco para pré-diabetes relativamente simples, baseado em características clínicas e em medidas de glicemia em jejum, apresentam indicadores pediátricos úteis para encontrar crianças e adolescentes de alto risco que podem ser encaminhados para testes de confirmação de anormalidades de glicose e intervenção de prevenção de diabetes.<sup>37</sup>

Em estudo realizado por Reinehr et al.<sup>33</sup>, com proposta de escore de risco para ajudar a identificar crianças com excesso de peso mais susceptíveis ao desenvolvimento de pré-diabetes, os autores afirmaram que a triagem para identificação dessas crianças pareceu significativa entre as que apresentaram um escore de risco de pelo menos 2 (diabetes dos pais = 2 para sim; estágio puberal = 1 para sim; e obesidade extrema = 1 para sim). Este escore de risco apresentou simplicidade e alta sensibilidade, capaz de detectar cerca de 90% de todos os participantes da pesquisa com pré-diabetes.

Reinehr et al.<sup>33</sup> afirmam que a proposta supracitada procura se encaixar às características desejáveis de um escore de risco, sendo fácil de calcular e sensível para

identificação de indivíduos com pré-diabetes, características essenciais para fortalecimento do seu uso na rotina dos profissionais de saúde. Entretanto, considerando que esta pontuação foi determinada em crianças e adolescentes alemães, verifica-se a necessidade da análise da mesma entre crianças de outras etnias.

De acordo com diretrizes da Sociedade Europeia de Cardiologia, desenvolvida em parceria com a Associação Europeia para o Estudo da Diabetes (EASD), na busca por identificação de indivíduos que apresentem fatores de risco para o desenvolvimento de DM2, deve-se dar atenção àqueles com obesidade (tipicamente com uma distribuição abdominal) e estilo de vida sedentário<sup>38</sup>, fatores que podem ser modificados através de ações educativas.<sup>1</sup>

## 1.5 ESTILO DE VIDA E DIABETES MELLITUS TIPO 2

Em estudo realizado com uma população obesa pediátrica para avaliar os meios de intervenção que podem reduzir a incidência de diabetes, verificou-se que a mudança do estilo de vida (dieta associada aos exercícios físicos) foi mais efetiva que o tratamento medicamentoso.<sup>39</sup>

A atividade física regular reduz o risco de diabetes, entretanto o percentual de adolescentes que a praticam regularmente ainda é baixo. Pesquisa realizada com dados de mais de 100 países, mostrou que apenas 20% dos adolescentes de 13 a 15 anos de idade realizam atividade física diária com duração de uma hora ou mais.<sup>1,40,41</sup>

No Brasil, a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar<sup>42</sup>, realizada com adolescentes do 9º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas e particulares do Brasil, apontou que 30,1% dos participantes eram ativos, ou seja, praticavam 300 minutos ou mais de atividade física por semana, 63,1% foram classificados como insuficientemente ativos e 6,8% como inativos. Para a análise do tempo de atividade física acumulada foram analisadas seis questões, relacionadas a três diferentes domínios: deslocamento para a escola, aulas de Educação Física na escola, e outras atividades físicas extraescolares, realizadas nos últimos sete dias.

A fim de obter informações sobre o estilo de vida de uma população, outro importante indicador a ser analisado é o sedentarismo, que diz respeito ao tempo despendido na presença de tela, utilizando aparelhos como televisão, computador ou *videogame*.<sup>43,44</sup>

Dados da Pesquisa de Comportamento de Saúde em Crianças em Idade Escolar (*Health Behaviour in School - Aged Children - HBSC*), realizada em mais de 40 países da Europa e América do Norte, no período de 2009 a 2010, apontaram que 56,0% dos alunos com 11 anos de idade relataram o hábito de assistir duas horas ou mais de televisão por dia. Entre os adolescentes de 13 e 15 anos de idade, esses percentuais foram de 65,0% e 63,0%, respectivamente. É importante ressaltar que de acordo com a Organização Mundial de Saúde, crianças e adolescentes não devem despende mais que uma ou duas horas por dia em frente à TV e *videogame*.<sup>45</sup>

Nos Estados Unidos tem sido verificada uma associação entre o aumento do tempo de uso da Internet e a prevalência da obesidade entre crianças e adolescentes. Sugere-se que a maioria dos indivíduos que utilizam a Internet permanecem por longos períodos de tempo sem exigir movimentos físicos, aumentando assim o risco de se tornarem obesos. O aumento do tempo despendido com internet se faz preocupante especialmente na infância e adolescência, fases em que são gerados hábitos que influenciarão de maneira profunda a vida adulta.<sup>46,47</sup>

Além do pouco gasto de energia, Currie et al.<sup>40</sup> destacam que o tempo em frente à TV também está associado ao consumo de alimentos calóricos, refrigerantes e baixo consumo de frutas e vegetais.

O incentivo à adoção de um estilo de vida saudável entre crianças e adolescentes contribui para a prevenção de DCNT, incluindo o DM2. O Ministério da Saúde (MS), por meio do Plano Nacional de Enfrentamento das DCNT (2011-2022), sugere ações como a atividade física dentro e fora da escola, bem como o fortalecimento de ações de promoção da saúde por meio de parceria com o Ministério da Educação (Programa Saúde na Escola - PSE), incluindo ações educativas voltadas à alimentação saudável e à promoção da atividade física.<sup>1</sup>

No Brasil, o acesso à escola é de 97,4% para a população de 6 a 14 anos e de 87,7% na faixa etária de 15 e 19 anos de idade, independentemente da classe de rendimento mensal. Diante disso, pode-se afirmar que este ambiente constitui-se como importante *locus* no monitoramento da saúde do escolar, bem como um espaço

privilegiado de difusão de informação para crianças e jovens sobre a importância da adoção de hábitos que culminem em uma vida com mais saúde.<sup>48</sup>

Durante a adolescência, vivencia-se um importante momento para a adoção de novas práticas, comportamentos e ganho de autonomia, além de exposição a diversas situações que envolvem riscos presentes e futuros para a saúde.<sup>1</sup>

Na saúde pública atual, através da atenção primária são realizadas intervenções para promoção da saúde e prevenção de doenças. O conhecimento da prevalência de fatores de risco para o Diabetes Mellitus em adolescentes pode oferecer subsídios aos profissionais de saúde para o desenvolvimento de ações educativas em escolas, voltadas ao incentivo de um estilo de vida saudável e consequente prevenção de novos casos dessa enfermidade.<sup>15</sup>

Sabendo-se que, no Brasil, ainda são poucos os estudos relacionados à prevalência de pré-diabetes e fatores de risco para Diabetes *Mellitus* tipo 2 em adolescentes, bem como às características associadas a esta condição, o presente estudo se faz oportuno para coletar informações que, somadas a outras pesquisas, servirão de base para o direcionamento de políticas públicas voltadas à promoção de saúde e prevenção de doenças nessa fase da vida.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a prevalência de pré-diabetes em adolescentes escolares e sua associação com fatores de risco para o diabetes tipo 2.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1- Descrever a população de acordo com os dados sociodemográficos (sexo, cor, escolaridade materna, classe econômica e estado nutricional).
- 2- Identificar o número de fatores de risco para DM2 apresentado por cada adolescente.
- 3- Verificar na população de estudo a prevalência de:
  - Pré-diabetes;
  - Fatores de risco para o DM2: sobrepeso/obesidade, circunferência abdominal aumentada, história familiar de diabetes tipo 2 em parentes do primeiro ou segundo grau, condições associadas com resistência à insulina – hipertensão, dislipidemia (anormalidade nos valores de Colesterol Total, LDL, HDL e/ou triglicérides), e características comportamentais (sedentarismo e inatividade física).
- 4- Avaliar a associação existente entre:
  - Pré-diabetes e os fatores de risco para DM2;
  - Pré-diabetes e o grupo de risco para o DM2 definido pelo ADA (presença de sobrepeso/obesidade mais  $\geq 2$  fatores de risco para DM2).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 DESENHO E LOCAL DA PESQUISA**

Pesquisa de caráter transversal, com abordagem quantitativa, desenvolvida nas escolas públicas de ensino médio do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil.

#### **3.2 PERÍODO DA COLETA**

A coleta de dados ocorreu no período de setembro de 2012 e junho de 2013.

### 3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

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

Essa pesquisa é um subprojeto de um estudo maior intitulado de “Doença aterosclerótica subclínica em adolescentes: relação com o escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*, Proteína C Reativa ultrasensível e função pulmonar” que avaliou 575 adolescentes. Após cálculo amostral para o presente estudo, no qual se considerou os parâmetros: prevalência de pré--diabetes de 6,8%<sup>18</sup>, um erro alfa de 5%, um efeito deff de 1,5 e uma perda de 10%, observou-se que o n=158 seria suficiente para o estudo da prevalência de pré--diabetes nessa população, porém optou-se por trabalhar com a amostra do projeto maior (n=575).

Trata-se de uma amostragem estratificada por conglomerado em dois estágios (escola-turma), com partilha proporcional, considerando o porte da escola, pequeno (até 300 alunos), médio (de 301 a 500) ou grande (mais de 500 alunos). A unidade amostral considerada foi a turma, sendo incluídos na pesquisa todos os alunos das turmas sorteadas que atendessem aos critérios de inclusão, que estivessem presentes no dia da coleta de dados e que apresentassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado por eles ou seus pais e/ou responsáveis, de acordo com a faixa etária.

Respeitando a proporção de escolas/alunos/turmas, foram sorteadas nove turmas de escolas de pequeno porte, onze de médio porte e treze de grande porte.

### 3.4 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

### 3.4.1 Critérios de inclusão

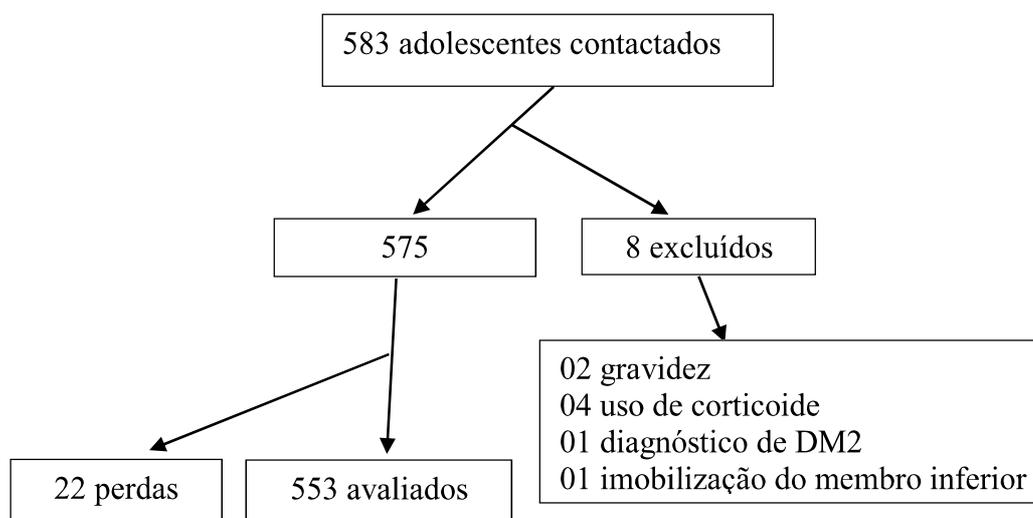
- Adolescentes entre 15 e 19 anos;
- Estar devidamente matriculado no ensino médio de escola estadual, no município de Campina Grande – PB.

### 3.4.2 Critérios de exclusão

- Adolescentes com as seguintes condições:
  - Diagnóstico prévio de diabetes *mellitus* tipo 1 ou 2;
  - Doença que leve ao prejuízo da atividade física, como os portadores de paralisia cerebral e síndromes genéticas;
  - Gravidez;
  - Doença subjacente, como insuficiência hepática e síndrome nefrótica, que cursam com alteração do metabolismo dos lipídeos e/ou da glicemia;
  - Em uso de medicação que interfira na pressão arterial, metabolismo glicídico ou lipídico.

Dos 583 recrutados, 8 foram excluídos e 22 não tinham a análise da glicemia ou da hemoglobina glicada (variáveis do desfecho). Ao final foram avaliados 553 escolares (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma de recrutamento dos 553 adolescentes de ensino médio de escolas públicas participantes da pesquisa, Campina Grande, 2012-2013.



### 3.5 VARIÁVEIS ESTUDADAS

#### 3.5.1 Variáveis sócio-demográficas

- Sexo: variável categórica nominal dicotômica (feminino / masculino);
- Cor da pele: autorreferida (branca, preta, amarela, parda, indígena ou outra);
- Escolaridade materna: em anos, baseado no último ano cursado, com aprovação. Foi realizada a classificação em duas categorias: 0-8 anos de estudo; 9 ou mais de estudo.<sup>49</sup>
- Classe econômica: o nível econômico dos adolescentes que frequentam as escolas públicas foi identificado pelo critério brasileiro de classificação econômica da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP<sup>50</sup>, que visa categorizar a população em termos de classes econômicas e não sociais. Por meio deste instrumento é possível verificar a presença e a quantidade de bens de consumo, empregada mensalista no domicílio e o grau de instrução do chefe de

família. A partir desse escore obtido com o somatório dos pontos de cada resposta, foi identificada a classe econômica dos escolares dentre as outras classes existentes, as quais correspondem a uma determinada renda mensal média familiar: A1 = R\$ 12.926,00; A2 = R\$ 8.418,00; B1 = R\$ 4.418,00; B2 = R\$ 2.565,00; C1 = R\$ 1.541,00; C2 = 1.024,00; D = R\$ 714,00; E = R\$ 477,00.

### 3.5.2 Variáveis comportamentais

- Sedentarismo: foi considerado como sedentário o adolescente que afirmou despendar duas ou mais horas assistindo televisão, fazendo uso do computador ou jogando *videogame*.<sup>51,49</sup>
- Atividade física: foi avaliada a atividade física acumulada, combinando-se os tempos e frequências com que foram realizadas atividades como: deslocamento para a escola (a pé ou de bicicleta) - desde que fosse despendido pelo menos 30 minutos ida/volta, aulas de educação física na escola e outras atividades físicas extraescolares. Foram consideradas as seguintes categorias: *inativo*; *insuficientemente ativo* (subdividido entre os que praticaram atividade física de 1 a 149 minutos, inativo tipo I, e os que praticaram atividade física de 150 a 299 minutos, inativo tipo II); e *ativo* (praticaram 300 minutos ou mais de atividade física).<sup>49</sup>

### 3.5.3 Variáveis Clínicas

- Peso: variável contínua em quilogramas (Kg);
- Estatura: variável contínua em centímetros (cm);

- Índice de Massa Corporal (IMC): variável numérica, contínua e categórica, construída a partir da razão do peso (em Kg) pelo quadrado da altura (em m), a qual foi utilizada para avaliação do estado nutricional da população estudada. Para categorizar o estado nutricional, seguiu-se a recomendação da OMS para adolescentes de 10 a 18 anos: baixo peso ( $\text{IMC} \geq \text{Escore-z}$  e  $< \text{Escore-z} - 2$ ), eutrofia ( $\text{IMC} \geq \text{Escore-z} - 2$  e  $< \text{Escore-z} + 1$ ), sobrepeso ( $\text{IMC} \geq \text{Escore-z} + 1$  e  $< \text{Escore-z} + 2$ ), obesidade ( $\text{IMC} \geq \text{Escore-z} + 2$  e  $< \text{Escore-z} + 3$ ) e obesidade acentuada ( $\text{IMC} \geq \text{Escore-z} + 3$ ). Para os maiores de 18 anos (em  $\text{kg/m}^2$ ): baixo peso ( $\text{IMC} < 17,5$ ), eutrofia ( $\text{IMC} \geq 17,5$  e  $< 25,0$ ), sobrepeso ( $\text{IMC} \geq 25,0$  e  $< 30$ ), obesidade ( $\text{IMC} \geq 30,0$ ).<sup>52</sup>
- Circunferência abdominal (CA): variável numérica contínua. Considerou-se como aumentado os valores acima do percentil 90, utilizando o limite máximo de 88 cm para meninas e 102 cm para os meninos.<sup>52</sup>
- Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Pressão Arterial Diastólica (PAD): A pressão arterial elevada foi caracterizada pelos valores de pressão arterial sistólica e/ou diastólica iguais ou superiores ao percentil 90, para idade, gênero e percentil de estatura, com base nas tabelas específicas para crianças e adolescentes. Além disso, os valores de pressão arterial sistólica e diastólica iguais ou acima de 120 mmHg e/ou 80 mmHg, respectivamente, foram considerados como indicadores de pressão arterial elevada mesmo que estivessem abaixo do percentil 90.<sup>53,54</sup>
- História familiar de diabetes: variável categórica nominal. Considerou-se a presença de história familiar de Diabetes Mellitus em parentes de primeiro e segundo grau.

#### 3.5.4 Variáveis bioquímicas

- Glicemia de jejum (mg/dL): variável numérica e contínua, expressa em mg/dL. Os níveis plasmáticos de glicose de jejum foram considerados alterados (pré-diabetes) quando se apresentaram maior ou igual a 100 mg/dL.<sup>3</sup>
- Hemoglobina glicada HbA1c: reflete efetivamente a MÉDIA de controle

glicêmico dos últimos 2 a 4 meses. Os valores de HbA1C de 5,7% a 6,4% foram considerados como indicativo de pré-diabetes.<sup>3</sup>

\* Apesar do Teste de Tolerância à Glicose (TOTG) ser recomendado para identificação de indivíduos com risco elevado para DM2<sup>3</sup>, este não foi utilizado pelo fato do local da pesquisa, escola, não apresentar condições ideais para sua realização, bem como pela intolerabilidade do teste por alguns adolescentes.<sup>55</sup>

- Perfil lipídico: foi utilizado para avaliação de dislipidemia. Foi considerado elevado o valor do colesterol total  $\geq 170$  mg/dL, colesterol LDL  $\geq 130$  mg/dL, triglicérides  $\geq 130$  mg/dL e colesterol HDL  $< 45$  mg/dL.<sup>53</sup>

Como fatores de risco para o pré-diabetes e DM2, foram consideradas as seguintes variáveis: excesso de peso; história familiar de diabetes tipo 2; sinais de resistência à insulina ou condições associadas com resistência à insulina (hipertensão arterial e dislipidemia)<sup>3</sup> (ADA, 2015), circunferência abdominal, estilo de vida sedentário e inatividade física (RYDÉN, 2013).<sup>38</sup> Para classificação do grupo de risco para o desenvolvimento do diabetes tipo 2 foi considerado o critério adotado pela ADA que é a presença de excesso de peso (IMC  $\geq$  percentil 85) associada a dois ou mais fatores de risco considerados pela entidade.

### 3.6 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Após o sorteio das escolas que iriam compor a amostra, a primeira etapa do estudo consistiu na visita dos pesquisadores às mesmas, para explicação aos seus gestores sobre a pesquisa, obtenção do consentimento formal e preparação da logística de coleta dos dados.

Foi realizado o treinamento da equipe para a coleta de dados, com posterior realização do projeto-piloto em uma escola e turma sorteada aleatoriamente, envolvendo 12 alunos, os quais não foram incluídos no estudo. Após esta etapa, visitou-se as turmas sorteadas, utilizou-se um *checklist* para verificação das condições de inclusão/exclusão dos adolescentes no estudo e, para os elegíveis, foi dada uma orientação detalhada sobre

as etapas constituintes da pesquisa, incluindo a necessidade de jejum de 12 horas para o dia previamente agendado para sua avaliação. A estes escolares foi entregue o Termo e Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para ser assinado por eles, quando maiores de 18 anos (APÊNDICE A) ou por seus pais/responsáveis, para aqueles menores de idade (APÊNDICE B).

No dia agendado, foi aplicado um formulário (Apêndice C) para levantamento das informações sociodemográficas, história familiar de diabetes tipo 2 e estilo de vida. Além disso, realizou-se a antropometria e aferição da pressão arterial, por alunos treinados, e coleta sanguínea por funcionários de laboratório terceirizado. Devido ao tempo de jejum (12h), foi oferecido um lanche após a coleta sanguínea, que foi o primeiro procedimento realizado na manhã.

Os dados antropométricos (peso e estatura) foram coletados em duplicata, sendo considerado o valor médio das duas aferições. Para obtenção do peso, utilizou-se uma balança digital Tanita<sup>®</sup> com capacidade para 150 kg e precisão de 0,1 kg. A altura foi aferida através de um estadiômetro portátil da marca WCS<sup>®</sup>, com precisão de 0,1 cm. Para a coleta, os participantes apresentaram-se com roupas leves (fardamento) e foram seguidos os procedimentos recomendados pela OMS.<sup>52</sup>

A circunferência abdominal foi medida por meio de fita métrica inelástica da marca Cardiomed<sup>®</sup>, com precisão de 0,1 cm, no ponto médio entre a borda superior da crista ilíaca e o último rebordo costal, estando o paciente em pé, sem roupa, com os braços posicionados ao longo do corpo e na fase expiratória da respiração.<sup>52,56</sup>

Para aferição da pressão arterial (PA) foram utilizados aparelhos semiautomáticos OMRON – HEM 742. A mensuração da PA seguiu as orientações da VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2010)<sup>54</sup> para procedimentos e critérios de diagnóstico e classificação de hipertensão arterial em crianças e adolescentes. Tais procedimentos incluíram a condição inicial de repouso, com o avaliado sentado por aproximadamente cinco minutos antes da aferição da pressão arterial e a utilização de manguitos com largura e comprimento proporcionais à circunferência do braço do adolescente (proporção largura/comprimento de 1:2). Foram realizadas três aferições com intervalo de dois minutos entre elas, sendo considerada para análise a média das duas últimas aferições.

Os lipídeos (colesterol total, LDL, HDL e triglicérides) e a glicemia de jejum foram mensurados pelo método de Automação Hitachi 911 (Roche), e a hemoglobina glicada A1c por HPLC (Cromatografia líquida de alta performance), Método “Gold

standard” certificado pelo NGSP. Os exames laboratoriais foram realizados por um laboratório de Análises clínicas de referência, certificado com selo de qualidade ControlLab - Proficiência em Ensaio Laboratoriais (PELM).

### 3.7 CONTROLE DE QUALIDADE

A antropometria foi realizada em duplicata, sendo em triplicata para a pressão arterial, utilizando-se a média entre as medidas obtidas (as duas últimas, para a PA). Se entre uma medida e outra fossem observadas diferenças superiores às descritas nas técnicas, elas seriam novamente aferidas, por outro pesquisador, não conhecedor da avaliação possivelmente oposta à sua.

A diferença aceitável entre as medidas foi de 0,5 centímetros (cm) para a altura, de 100 gramas para o peso, de  $0,5 \text{ Kg/m}^2$  para o IMC e de 4 mmHg para pressões sistólica ou diastólica. Com relação aos exames laboratoriais, além das amostras utilizadas na análise, uma amostra de segurança foi congelada e arquivada, para fins de repetição dos testes, caso necessário.<sup>57,54</sup>

### 3.8 PROCESSAMENTO DOS DADOS E PLANO DE ANÁLISE

Os dados foram duplamente digitados e submetidos à validação no subprograma *Validate* do Epi Info 6.04. As análises foram realizadas no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 22.0).

Após a etapa de digitação e verificação da consistência dos dados, realizou-se uma análise descritiva das variáveis sócio-demográficas (sexo, cor, escolaridade materna e classe econômica) e estado nutricional, utilizando-se as medidas de frequência absoluta e relativa. Acrescentou-se, ainda, a descrição do número de fatores de risco

para DM por cada adolescente, com medidas de frequência absoluta, relativa e acumulada.

A avaliação da distribuição das variáveis pré-diabetes (HbA1C ou glicemia de jejum elevada), fatores de risco clínicos (circunferência abdominal, história familiar de DM2, hipertensão e dislipidemia) e comportamentais (inatividade física e sedentarismo) de acordo com o estado nutricional, bem como da associação do estado de pré-diabetes com os fatores de risco (sobrepeso/obesidade, circunferência abdominal, história familiar de DM2, hipertensão arterial, colesterol total elevado, LDL elevado, HDL diminuído, triglicérideo elevado, sedentarismo, inatividade física) e com o grupo de risco para o DM recomendado pela ADA (sobrepeso/obesidade mais  $\geq 2$  fatores de risco para DM2) foi realizada através do teste qui-quadrado. Considerou-se a probabilidade menor ou igual a 5% para a rejeição da hipótese nula ou de não associação.

A fim de verificar a associação independente das variáveis supracitadas (categóricas) com a presença do pré-diabetes (variável de saída categórica dicotômica, dependente), foi construído um modelo de regressão logística multivariada com a inclusão progressiva das variáveis selecionadas a partir da probabilidade de não associação menor ou igual a 25% ( $p \leq 0,25$ ) no teste qui-quadrado. Utilizou-se o método *Enter* para utilização do modelo de regressão logística.

Todas as análises estatísticas consideraram o intervalo de confiança de 95%.

### 3.9 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Esse estudo é parte do projeto aprovado no edital Universal 2012 pelo CNPq intitulado “Doença aterosclerótica subclínica em adolescentes: relação com o escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth*, Proteína C Reativa ultrasensível e função pulmonar”, aprovado no comitê de ética e pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) sob o número do parecer 0077.0.133.000-12 (ANEXO A).

O estudo foi desenvolvido em conformidade com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde<sup>58</sup> e seus complementares e com a Resolução outorgada

pelo decreto nº 93.933, de 24 de janeiro de 1997, afirmando o cumprimento com os direitos e deveres zelado pela comunidade científica, para os sujeitos da pesquisa e do estado.

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

Os participantes tiveram a oportunidade de ler e assinar o TCLE, elaborado em linguagem clara, simples e objetiva. O TCLE apresentava esclarecimentos acerca dos objetivos da pesquisa, bem como a autorização dos pais e/ou responsáveis para coleta de dados em seus dependentes (< 18 anos). Aos adolescentes foi dada a liberdade de não participar do estudo ou dele desistir, a qualquer momento, assim como a garantia de privacidade, confidencialidade e anonimato de suas informações.

Os resultados dos exames foram entregues aos adolescentes e/ou seus responsáveis. Os participantes identificados com pré-diabetes e fatores de risco para DM2, como excesso de peso, hipertensão e dislipidemia, foram orientados a buscarem acompanhamento em serviços de saúde especializados no município em que residem.

Todos os formulários ficarão arquivados por um período mínimo de cinco anos, contados a partir do ano em que foi concluída a coleta dos dados (2013).

## **5 RESULTADOS**

O resultado dessa dissertação será apresentado em forma do artigo, intitulado de “Prevalência de pré-diabetes em adolescentes escolares e sua associação com fatores de risco para Diabetes *Mellitus* tipo 2”, que foi submetido à Revista Brasileira Materno Infantil, classificada pela CAPES com Qualis B1 para área de Saúde Coletiva.

## **Prevalência de pré-diabetes em adolescentes escolares e sua associação com fatores de risco para Diabetes *Mellitus* tipo 2**

### **Prevalence of Prediabetes among adolescent students and its association with risk factors for type 2 Diabetes Mellitus**

**Thaisy Garcia de Oliveira<sup>1</sup>, Carla Campos Muniz Medeiros<sup>2</sup>, Danielle Franklin de Carvalho<sup>3</sup>, Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna<sup>4</sup>**

1,2,3 Programa de Pós-graduação em Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Endereço Institucional: Avenida das Baraúnas, 351, Bairro Universitário, Campina Grande, PB - Brasil, CEP 58429-500.

4 Programa de Pós-graduação em Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Endereço Institucional: Cidade Universitária, S/N, João Pessoa, PB - Brasil, CEP 58059-900.

E-mail: thaisy\_garcia@hotmail.com.

Fontes de Auxílio: Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), através do termo de concessão 484994/2011-5 Edital/Chamada: Universal 14/2011.

## **RESUMO**

**Objetivo:** Verificar a prevalência de pré-diabetes em adolescentes e sua associação com fatores de risco para Diabetes *Mellitus* tipo 2 (DM2). **Métodos:** Pesquisa de caráter transversal, envolvendo 553 adolescentes, entre 15-19 anos, de escolas públicas. Foi aplicado um formulário para obtenção de dados sociodemográficos, fatores comportamentais e história familiar para o DM 2; realizada a antropometria; aferição da pressão arterial e coleta sanguínea (hemoglobina glicada A1C, glicemia de jejum e perfil lipídico). Considerou-se pré-diabetes a presença de HbA1c  $\geq 5,7$  e/ou glicemia de jejum  $\geq 100$ mg/dL e, para avaliação da presença de fatores de risco, foram adotados os critérios mencionados pela *American Diabetes Association* (ADA) e pela Associação Europeia para o Estudo do Diabetes. Os dados foram analisados por meio do SPSS, versão 22.0, utilizando-se o teste qui-quadrado e a regressão logística multivariada.

Todas as análises estatísticas consideraram o intervalo de confiança de 95%. **Resultados:** Dos adolescentes avaliados, 19,3% tinham sobrepeso/obesidade. O pré-diabetes foi mais frequente entre os que tinham excesso de peso (8,4%), porém esteve presente entre os que eram eutróficos (4,9%). Em relação ao estilo de vida, 53,4% eram sedentários e 60,2% inativos fisicamente. Entre os fatores de risco preconizados pela ADA, os mais frequentes foram o colesterol HDL baixo (42,3%) e o colesterol total (21,0%). Apenas o triglicérideo elevado esteve associado ao pré-diabetes, mas não se apresentou como fator preditor dessa condição. **Conclusões:** O achado de uma considerável prevalência de pré-diabetes tipo 2 entre os adolescentes, inclusive nos eutróficos, reforça a importância da triagem dessa condição nessa faixa etária, independente do estado nutricional. É importante a realização de estudos com delineamento longitudinal para avaliação de causalidade e do risco de desenvolver o diabetes tipo 2 entre os que têm pré-diabetes.

**Palavras-chave:** Estado pré-diabético; Fatores de risco; Adolescente

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the prevalence of prediabetes among adolescent students and its association with risk factors for type 2 Diabetes Mellitus (DM2). **Methods:** Transversal research, involving 553 adolescents, between 15-19 years, from public schools. A form was applied to obtain demographic data, behavioral factors and family history for type 2 diabetes; performing anthropometry; measurement of blood pressure and blood collection (glycosylated hemoglobin A1C, fasting plasma glucose and lipid profile). It was considered prediabetes the presence of HbA1c  $\geq 5.7$  and / or fasting glucose  $\geq 100$  mg / dL and, for evaluation of the presence of risk factors, it was adopted the criteria mentioned by the American Diabetes Association (ADA) and by the European Association for Diabetes Study. Data were analyzed using SPSS, version 22.0, through the chi-square test and multivariate logistic regression. All statistical analyzes considered the 95% confidence interval. **Results:** Among the adolescents evaluated, 19.3% were overweight / obese. Prediabetes was more common among those who were overweight (8.4%), but it was also present among those who were eutrophic

(4.9%). In relation to the lifestyle, 53.4% were sedentary and 60.2% physically inactive. Among the risk factors recommended by the ADA, the most frequent were low HDL cholesterol (42.3%) and total cholesterol (21.0%). Only high triglyceride level was associated with prediabetes, but it did not appear as a predictor of this condition.

**Conclusions:** The finding of a considerable prevalence of type 2 prediabetes among adolescents, including the eutrophic one, reinforces the importance of screening of this condition in this age group, regardless of nutritional status. It is important to conduct longitudinal studies to assess causality and the risk of developing type 2 diabetes among those with prediabetes.

**Keywords:** Prediabetic state; Risk factors; Adolescent

## INTRODUÇÃO

O incremento na prevalência das doenças crônicas não transmissíveis, no âmbito nacional e mundial, e seu impacto nos custos diretos e indiretos para o sistema de saúde devido a elevada morbimortalidade associada a essas condições, têm incentivado as instituições a elaborarem critérios para a identificação de indivíduos que tenham risco de desenvolvê-las. Dentre essas condições se destaca o diabetes mellitus tipo 2 (DM2), que muitas vezes só é diagnosticado quando o indivíduo já apresenta alguma complicação crônica dessa doença.<sup>1,2,3</sup>

Tem-se percebido que o aumento na quantidade de casos de DM2 não tem ocorrido apenas na fase adulta, mas também na adolescência.<sup>4,2,3</sup> Diante desse fato, algumas instituições, como a *American Diabetes Association* (ADA), têm preconizado a identificação de indivíduos com elevado risco para o desenvolvimento do DM2, ou seja, pré-diabetes, entre os adolescentes. Nessa condição os níveis de glicemia são mais elevados que o normal, mas encontram-se abaixo dos níveis considerados para o diagnóstico de diabetes. A prevalência do pré-diabetes em adolescentes pode variar de 4,2 % a aproximadamente 11%.<sup>5,6,7</sup>

O surgimento de pré-diabetes e DM2 na adolescência mantém relação com a exposição desse público aos seus fatores de risco, como a história familiar de DM2, obesidade, sedentarismo e hipertensão arterial.<sup>8</sup> Devido a esse fato, a Associação

Americana de Diabetes<sup>3</sup> e a Sociedade Europeia de Cardiologia, em parceria com a Associação Europeia para o Estudo da Diabetes (EASD)<sup>9</sup>, têm adotado critérios para identificação dos adolescentes com predisposição a essa condição.

A ADA<sup>3</sup> recomenda realizar triagem para o pré-diabetes ou DM2 com adolescentes na faixa etária de 10 a 18 anos que apresentem sobrepeso (IMC percentil  $\geq 85$  para idade e sexo, percentil  $\geq 85$  do peso para altura, ou 120% do peso ideal para a altura) e a presença de dois dos seguintes fatores de risco: história familiar de DM2; alto risco de Raça / etnia; sinais de resistência à insulina (RI) ou condições associadas a esta (acantose *nigricans*, hipertensão, dislipidemia, síndrome do ovário policístico, ou baixo peso ao nascimento); história materna de DM ou Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) durante a gestação da criança. Já a EASD chama a atenção também para o estilo de vida sedentário e a obesidade tipicamente com distribuição abdominal.<sup>9</sup>

A adolescência é um importante momento para a adoção de novos hábitos, comportamentos e ganho de autonomia, além de exposição a diversas situações que envolvem riscos presentes e futuros para a saúde.<sup>10</sup> No Brasil ainda são poucas as pesquisas relacionadas à prevalência de pré-diabetes e fatores associados nessa fase da vida, havendo a necessidade de um maior conhecimento nessa temática que ofereça subsídios à saúde pública atual, voltada à promoção de saúde e prevenção de doenças.<sup>8</sup> Diante disso, o presente estudo tem o objetivo de verificar a prevalência de pré-diabetes e sua associação com os fatores de risco para DM2 em adolescentes.

## MÉTODOS

Estudo transversal realizado nas escolas públicas de ensino médio, entre setembro de 2012 e junho de 2013, no município de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Trata-se de parte de uma pesquisa, aprovada no comitê de Ética da Universidade Estadual da Paraíba sob o CAAE 0077.0.133.000-12, que teve como objetivo avaliar o risco cardiometabólico em adolescentes pelo escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY).

A população-alvo deste estudo foi constituída por 9294 escolares, com idade entre 15 e 19 anos. A amostra representativa foi calculada por conglomerado em dois estágios, primeiramente a escola e, em seguida, a turma. Dos 583 contactados para

participar da pesquisa, foram excluídos oito (duas por gravidez, quatro por uso de corticoide, uma por ter diagnóstico de diabetes tipo 2 e um por imobilização do membro inferior) e registradas 22 perdas por não terem a análise da glicemia ou da hemoglobina glicada (variáveis do desfecho), perfazendo um total de 553 escolares avaliados. Considerando o objetivo do presente estudo o  $n=154$  seria suficiente, mas optou-se por trabalhar com o  $n=553$ , referente à pesquisa maior. Para o cálculo da quantidade de adolescentes necessária para avaliar o pré-diabetes na população estudada, considerou-se uma prevalência do desfecho de 6,8 %<sup>26</sup>, um erro alfa de 5 %, efeito deff de 1,5 e uma perda de 10%.

Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), os adolescentes responderam, através de entrevista, a um formulário com informações sobre dados sociodemográficos (sexo, cor da pele autorreferida, escolaridade materna<sup>11</sup> e classe econômica<sup>12</sup>), fatores comportamentais (sedentarismo e atividade física<sup>11</sup>) e história familiar para o diabetes tipo 2.

O sedentarismo e a atividade física foram avaliados seguindo os critérios utilizados na pesquisa Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), sendo considerado sedentários aqueles que ficaram 2 horas ou mais por dia na frente da TV e/ou *videogame* e inativos aqueles que não realizam pelo menos 300 minutos por semana de atividade física acumulada.<sup>11</sup>

O peso e a estatura foram coletados em duplicata, sendo considerado o valor médio das duas aferições. Para obtenção do peso, utilizou-se uma balança digital Tanita<sup>®</sup> com capacidade para 150 kg e precisão de 0,1 kg. A altura foi obtida através de um estadiômetro portátil da marca WCS<sup>®</sup>, com precisão de 0,1 cm. Todos os procedimentos seguiram a recomendação da OMS.<sup>13</sup>

O estado nutricional foi avaliado através do índice de massa corpórea (IMC) e classificado através dos critérios recomendados pela OMS, sendo considerado para os adolescentes entre 10 a 18 anos: baixo peso ( $IMC < \text{Escore-z } -2$ ), eutrofia ( $IMC \geq \text{Escore-z } -2$  e  $< \text{Escore-z } +1$ ), sobrepeso ( $IMC \geq \text{Escore-z } +1$  e  $< \text{Escore-z } +2$ ), obesidade ( $IMC \geq \text{Escore-z } +2$  e  $< \text{Escore-z } +3$ ) e obesidade acentuada ( $IMC \geq \text{Escore-z } +3$ ). Para os maiores de 18 anos (em  $kg/m^2$ ) foi considerado baixo peso ( $IMC < 17,5$ ), eutrofia ( $IMC \geq 17,5$  e  $< 25,0$ ), sobrepeso ( $IMC \geq 25,0$  e  $< 30,0$ ) e obesidade ( $\geq 30,0$ ).<sup>13</sup>

A circunferência abdominal foi medida por meio de fita métrica inelástica da marca Cardiomed<sup>®</sup>, com precisão de 0,1 cm, no ponto médio entre a borda superior da crista ilíaca e o último rebordo costal, estando o paciente em pé, sem roupa, com os

braços posicionados ao longo do corpo e na fase expiratória da respiração. Considerou-se como aumentado os valores acima do percentil 90, utilizando o limite máximo de 88 cm para meninas e 102 cm para os meninos.<sup>13</sup>

Para obtenção da pressão arterial (PA), foi realizada três aferições, de acordo com as recomendações da VI Diretriz Brasileira de Hipertensão<sup>14</sup>, com aparelhos semiautomáticos OMRON – HEM 742, validados para a população jovem. A média das duas últimas medidas foi usada para determinar o valor pressórico.

A coleta de sangue foi realizada 12 horas após jejum, sendo a glicemia e o perfil lipídico (colesterol total, LDL, HDL e triglicerídeos) mensurados pelo método de Automação Hitachi 911 (Roche), e a hemoglobina glicada A1c por Cromatografia Líquida de Alta Performance (HPLC), Método *Gold standard* certificado pelo *National Glicohemoglobin Standardization Program* (NGSP).

Considerou-se como pré-diabético aqueles adolescentes que apresentaram glicemia de jejum (GJ) de 100 mg/dL a 125 mg / dL ou HbA1C de 5,7 a 6,4%, a qual reflete a média de controle glicêmico dos últimos 2 a 4 meses<sup>3</sup> (ADA, 2015). Apesar do teste oral de tolerância à glicose (TOTG) ser recomendado para identificação de indivíduos com risco elevado para DM2<sup>3</sup> (ADA, 2015), este não foi utilizado pelo fato do local da pesquisa, escola, não apresentar condições ideais para sua realização, bem como pela intolerabilidade do teste por alguns adolescentes.<sup>15</sup>

A dislipidemia foi identificada pela anormalidade nos valores de Colesterol Total ( $\geq 170$  mg/dL), LDL ( $\geq 130$ mg/dL), HDL ( $< 45$ mg/dL) e/ou Triglicerídeos ( $\geq 130$ mg/dL), com base na I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência.<sup>16</sup>

Como fatores de risco para o pré-diabetes e DM2, foram consideradas as seguintes variáveis: excesso de peso; história familiar de diabetes tipo 2; sinais de resistência à insulina ou condições associadas com resistência à insulina (hipertensão arterial e dislipidemia)<sup>3</sup>, circunferência abdominal, estilo de vida sedentário e inatividade física<sup>9</sup>. Para a identificação do grupo de risco para diabetes tipo 2 nos adolescentes estudados foram adotados os critérios da ADA, ou seja, a presença de sobrepeso associada a dois ou mais fatores de risco considerados por essa instituição.

Foi realizada uma análise descritiva de todas as variáveis, utilizando-se as medidas de frequência absoluta e relativa. Para avaliar a distribuição dos fatores de risco para o DM2 e o pré-diabetes de acordo com o estado nutricional, bem como a

associação do pré-diabetes com os fatores de risco para o DM2, foi utilizado o teste qui-quadrado.

Para avaliação da associação independente das variáveis estudadas com a presença do pré-diabetes, foi construído um modelo de regressão logística multivariada com a inclusão progressiva das variáveis selecionadas a partir da probabilidade de não associação menor ou igual a 25% ( $p \leq 0,25$ ) no teste qui-quadrado. Utilizou-se o método *Enter* para utilização do modelo de regressão logística. Todas as análises estatísticas foram realizadas no SPSS versão 22.0 e foi considerado um intervalo de confiança de 95%.

## RESULTADOS

Na amostra estudada a maioria era do sexo feminino (68,4%), eutrófica (80,7%), de cor branca (78,9%), pertencente à classe econômica C, D ou E (92,4%) e a mãe tinha 9 anos ou mais de estudo (57,6%).

Apenas 6,3% dos indivíduos avaliados não apresentavam fator de risco para o DM tipo 2 e 72,2% tinham dois ou mais fatores (Tabela 1).

**Tabela 1.** Distribuição do número de fatores de risco para o Diabetes *mellitus* tipo 2 entre adolescentes escolares do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2013.

Número de fatores de risco para DM2	Número (%) de adolescentes	Porcentagem acumulada (%)
Nenhum	35 (6,3)	6,3
1	119 (21,5)	27,8
2	180 (32,5)	60,3
3	142 (25,7)	86,0
4	55 (10,0)	96,0
5	15 (2,7)	98,7
6	5 (0,9)	99,6
7	2 (0,4)	100
<b>Total</b>	<b>553 (100)</b>	

\*Variáveis consideradas como Fatores de Risco (FR) para DM2: sobrepeso/obesidade, circunferência abdominal alterada, histórico familiar de Diabetes, hipertensão arterial, dislipidemia, sedentarismo e inatividade física.

O sobrepeso/obesidade esteve presente em 19,3% dos adolescentes estudados. Entre os fatores de risco para o desenvolvimento de DM2 preconizados pela ADA, o HDL baixo foi o mais frequente (42,3%), seguido pelo colesterol total elevado (21,0%), e o menos frequente foi o LDL alterado (4,9%). A presença de PAS elevada, circunferência abdominal alterada, além de níveis aumentados de triglicédeos, CT e LDL, estiveram associados ao estado nutricional de sobrepeso/obesidade ( $p < 0,001$ ;  $p < 0,001$ ;  $p < 0,001$ ) (Tabela 2).

Nenhum adolescente apresentou alteração da glicemia de jejum, mas a alteração da hemoglobina glicada A1c, um dos marcadores da presença de pré-diabetes, foi verificada em 5,6% dos adolescentes (Tabela 2). Apesar de ter ocorrido uma maior prevalência entre aqueles com sobrepeso/obesidade, não houve associação entre essas duas condições (Tabela 2).

**Tabela 2.** Fatores de risco para o Diabetes *mellitus* tipo 2 e os indicadores bioquímicos do pré-diabetes de acordo com o estado nutricional de adolescentes escolares do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2013.

	Estado Nutricional			$p^*$	RP (IC95%)
	Total n (%)	Sobrepeso/ Obesidade n (%)	Eutrofia/ Baixo Peso n (%)		
<b>História Familiar de DM***</b>					
Sim	60 (11,1)	15 (14,6)	45 (10,3)	0,218	1,481 (0,790 - 2,777)
Não	479 (88,9)	88 (85,4)	391 (89,7)		
<b>PAS</b>					
Alterado	111 (20,1)	42 (39,3)	69 (15,5)	< 0,001	3,530 (2,217 - 5,622)
Normal	442 (79,9)	65 (60,7)	377 (84,5)		
<b>PAD</b>					
Alterado	23 (4,2)	6 (5,6)	17 (3,8)	0,571	1,499 (0,577 - 3,898)
Normal	530 (95,8)	101 (94,4)	429 (96,2)		
<b>Colesterol Total</b>					
Alterado	116 (21,0)	42 (39,3)	74 (16,6)	< 0,001	3,248

Normal	437 (79,0)	65 (60,7)	372 (83,4)		(2,048 - 5,152)
<b>Colesterol LDL</b>					
Alterado	27 (4,9)	15 (14,0)	12 (2,7)	< 0,001	5,897 (2,672 - 13,015)
Normal	526 (95,1)	92 (86,0)	434 (97,3)		
<b>Colesterol HDL</b>					
Alterado	234 (42,3)	54 (50,5)	180 (40,4)	0,057	1,506 (0,986 -2,300)
Normal	319 (57,7)	53 (49,5)	266 (59,6)		
<b>Triglicerídeos</b>					
Alterado	54 (9,8)	28 (26,2)	26 (5,8)	< 0,001	5,725 (3,188 -10,281)
Normal	499 (90,2)	79 (73,8)	420 (94,2)		
<b>Circunferência Abdominal</b>					
Alterada	19 (3,4)	19 (17,8)	0 (0,0)	< 0,001**	6,068 (5,013 – 7,345)
Normal	534 (96,6)	88 (82,2)	446 (100,0)		
<b>Sedentarismo***</b>					
Sim	295 (53,4)	57 (53,8)	238 (53,4)	0,939	1,017 (0,665-1,555)
Não	257 (46,6)	49 (46,2)	208 (46,6)		
<b>Atividade Física</b>					
Ativos	220 (39,8)	43 (40,2)	177 (39,7)	0,924	0,979 (0,637-1,506)
Inativos	333 (60,2)	64 (59,8)	269 (60,3)		
<b>HbA1C</b>					
Alterado	31 (5,6)	9 (8,4)	22 (4,9)	0,242	1,770 (0,790 - 3,963)
Normal	522 (94,4)	98 (91,6)	424 (95,1)		
<b>Glicemia</b>					
Alterado	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-	-
Normal	553 (100)	107 (100)	446 (100)		

\*Chi-square \*\*p de Fisher

\*\*\*N=539 (História Familiar de DM2) - por 14 participantes não saberem ou terem esquecido de dar a informação solicitada.

N=552 (Sedentarismo) - por 1 participante ter esquecido de dar a informação solicitada.

Não foi observada associação entre a presença da hemoglobina glicada A1c alterada e os critérios recomendados pela ADA (2015) para triagem do pré-diabetes, estando essa condição presente em 5,3% (n=27) dos indivíduos que não estariam incluídos nos critérios de rastreamento (Tabela 3).

O nível elevado de triglicerídeos mostrou-se associado ao pré-diabetes, através da sua associação com a hemoglobina glicada elevada, com chances de até 2,94 para os

que têm TG elevados apresentarem HbA1c alterada. Porém, após avaliado na regressão logística multivariada, conjuntamente com o LDL elevado e o estado nutricional, o nível alterado de triglicerídeos não se comportou como um fator independente para o pré-diabetes (Tabela 3; Tabela 4).

**Tabela 3.** Relação dos fatores de risco para o Diabetes *mellitus* tipo 2 com o estado de pré-diabetes entre adolescentes escolares do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2013.

	HbA1C		p*	RP (IC 95%)
	Alterada n (%)	Normal n (%)		
<b>Estado Nutricional</b>				
Sobrepeso / Obesidade	9 (8,4)	98 (91,6)	0,242	1,770 (0,790 - 3,963)
Eutrofia / Baixo Peso	22 (4,9)	424 (95,1)		
<b>História Familiar de DM</b>				
Sim	5 (8,3)	55 (91,7)	0,488**	1,651 (0,607 - 4,488)
Não	25 (5,2)	454 (94,8)		
<b>PAS</b>				
Alterada	6 (5,4)	105 (94,6)	1,000	0,953 (0,381 - 2,383)
Normal	25 (5,7)	417 (94,3)		
<b>PAD</b>				
Alterada	0 (0)	23 (100)	0,632	1,062 (1,040 - 1,085)
Normal	31 (5,9)	499 (94,1)		
<b>Colesterol Total</b>				
Alterado	9 (7,8)	107 (92,2)	0,364	1,587 (0,710-3,546)
Normal	22 (5,0)	415 (95,0)		
<b>Colesterol LDL</b>				
Alterado	4 (14,8)	23 (85,2)	0,057**	3,214 (1,038 - 9,952)
Normal	27 (5,1)	499 (94,9)		
<b>Colesterol HDL</b>				
Alterado	15 (6,4)	219 (93,6)	0,481	1,297 (0,628 - 2,680)
Normal	16 (5,0)	303 (95,0)		
<b>Triglicerídeo</b>				
Alterado	7 (13,0)	47 (87,0)	0,031	2,948 (1,206 - 7,204)
Normal	24 (4,8)	475 (95,2)		
<b>Circunferência Abdominal</b>				
Alterada	1 (5,3)	18 (94,7)	1,000**	0,933 (0,121 - 7,229)
Normal	30 (5,6)	504 (94,4)		

<b>Sedentarismo</b>				
Sim	16 (5,4)	279 (94,6)	0,834	0,925 (0,448 – 1,911)
Não	15 (5,8)	242 (94,2)		
<b>Atividade Física</b>				
Ativos	10 (4,5)	210 (95,5)	0,378	1,413 (0,652-3,062)
Inativos	21 (6,3)	312 (93,7)		
<b>Grupo de risco para DM2 considerado pela ADA***</b>				
Sim	4 (9,5)	38 (90,5)	0,282**	1,887 (0,628-5,673)
Não	27 (5,3)	484 (94,7)		

\**Chi-square* \*\**p de Fisher*

\*\*\*Grupo de risco para DM2 considerado pela ADA = adolescente com sobrepeso/obesidade +2 ou mais fatores de risco para DM2.

**Tabela 4.** Relação independente de variáveis clínicas e bioquímicas com o estado de pré-diabetes em adolescentes escolares do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2013.

Variáveis	P	OR (IC 95%)	Teste Hosmer and Lemeshow Test (P)
Triglicerídeo	0,075	2,429 (0,914 - 6,457)	0,706
Colesterol LDL	0,159	2,399 (0,710 - 8,104)	
Sobrepeso/obesidade	0,694	1,201 (0,482 – 2,995)	

\*Regressão Logística Multivariada - Modelo de regressão bem ajustado (0,50)

## DISCUSSÃO

Apesar da atual pandemia de DM2, ainda não há um consenso em relação aos fatores de risco para essa condição e seus respectivos pesos<sup>8</sup>, porém há evidências que quanto maior for o número de fatores de risco, maior é a chance de se desenvolver a doença.<sup>17</sup>

Na presente pesquisa 72,2% dos adolescentes apresentavam dois ou mais fatores de risco para o DM2, prevalência maior do que a encontrada em um estudo realizado com 794 adolescentes nas escolas particulares de Fortaleza<sup>8</sup>, cidade do nordeste brasileiro, no qual foi verificada a presença de dois ou mais fatores de risco para o DM,

dentre os cinco investigados (excesso de peso, PA elevada, história familiar de diabetes, sedentarismo e glicemia capilar elevada), em 55,8% dos participantes.

A diferença de prevalência observada com relação à investigação supracitada pode ser explicada pelo fato do presente estudo ter avaliado um maior número de fatores de risco, bem como pelo tipo de população estudada, pública versus privada. Em pesquisa realizada com 588 adolescentes de escolas públicas e privadas da cidade de Campina Grande (PB), verificou-se um número maior de horas gastas com atividade física de lazer, por exemplo, entre aqueles de classes econômicas mais favorecidas (A e B), possivelmente pelo maior incentivo e esclarecimento dos seus pais acerca dos benefícios da atividade física, os quais apresentavam um maior número de anos de estudo.<sup>18</sup>

Dentre os principais fatores que explicariam a eclosão de casos de diabetes tipo 2 (DM2) na infância e na adolescência, estudiosos destacam a epidemia da obesidade e o sedentarismo.<sup>8</sup> No presente estudo, 19,3% dos adolescentes apresentavam excesso de peso, uma prevalência elevada, porém menor do que a encontrada em pesquisa nacional envolvendo 73.399 adolescentes escolares, com uma média de 25,5% de adolescentes com sobrepeso e obesidade.<sup>19</sup>

Na investigação citada anteriormente, a qual envolveu escolares de 12 a 17 anos, verificou-se uma tendência de maior prevalência de sobrepeso e obesidade entre os adolescentes mais novos, o que poderia ser um dos motivos da diferença encontrada com relação ao presente estudo, que abrangeu uma faixa etária de 15 a 19 anos. Além disso, cidades do norte e nordeste apresentam menor prevalência de excesso de peso quando comparadas às demais regiões do país<sup>19</sup>, o que pode ser entendido pelas diferenças quanto ao consumo e hábitos alimentares entre os adolescentes.<sup>20,21</sup>

Em inquérito realizado recentemente com 71.791 adolescentes brasileiros para avaliar o consumo alimentar destes, verificou-se uma maior ingestão de bebidas açucaradas, sobremesas e doces, entre adolescentes das regiões centro-oeste, sudeste e sul, quando comparada à encontrada nas regiões norte e nordeste<sup>20</sup>, onde residem os participantes do presente estudo. Além disso, com relação a hábitos alimentares saudáveis, a exemplo do consumo de café da manhã diário, uma menor porcentagem dos adolescentes do norte (13,7%) e nordeste (18,2%) afirmaram que nunca o realizavam, quando comparada àquela observada nas regiões centro-oeste (22,3%), sudeste (23,2%) e sul (29,1%).<sup>21</sup>

A obesidade exerce importante influência no desenvolvimento do diabetes através de vários mecanismos que acentuam a resistência insulínica, como o aumento dos ácidos graxos livres circulantes, diminuição da adiponectina e secreção pelo tecido adiposo de citocinas (como o fator de necrose tumoral alfa - TNF- $\alpha$  e a interleucina-6)<sup>22</sup>. O TNF- $\alpha$  assume relevante importância na sinalização do transporte de glicose nos tecidos sensíveis à insulina, diminuindo a captação de glicose por induzir a fosforilação do substrato do receptor de insulina (IRS) em serina.<sup>23</sup> Indivíduos obesos expressam 2,5 vezes mais TNF- $\alpha$  quando comparados aos eutróficos.<sup>24</sup>

No que diz respeito ao estilo de vida, 53,4% dos adolescentes da presente investigação estavam sedentários e 60,2% não eram fisicamente ativos. Outro estudo realizado com escolares de uma cidade nordestina apresentou porcentagem ainda maior de inatividade física (65,1%), caracterizada pela não realização de atividade física pelo menos três vezes por semana, durante 30 minutos.<sup>8</sup> Pesquisa realizada no município de Pelotas, na região sul do Brasil, verificou que o sedentarismo está inversamente associado à prática de atividade física e positivamente ao excesso de peso<sup>25</sup>, o que dá base para sugerir que intervenções voltadas à melhoria destes hábitos podem contribuir para o combate à epidemia da obesidade e seus agravos como o DM tipo 2. Além disso, a inatividade física por si só é um fator que pode contribuir para o aparecimento do DM2, uma vez que o exercício físico diminui os níveis glicêmicos ao aumentar a captação de glicose pelos músculos corporais e melhorar a utilização da insulina.<sup>1</sup>

Considerando que a maioria dos indivíduos com pré-diabetes são assintomáticos, mas apresentam risco aumentado de desenvolver complicações micro e macrovasculares, a identificação daqueles torna-se fundamental para a prevenção do diabetes mellitus e seus agravos.<sup>26,3</sup> Com esse intuito, a ADA recomenda a triagem para o DM em adolescentes com IMC  $\geq$  P85 e dois ou mais fatores de risco.

Em relação aos fatores de risco para o DM2, o mais prevalente foi o colesterol HDL, seguido pelo colesterol total e PAS elevada. Com relação ao perfil lipídico, pesquisa envolvendo adolescentes escolares do nordeste brasileiro verificou prevalência de 18,8 % de CT elevado ( $\geq$  170 MG/DL); 51,6% de HDL diminuído ( $<$  45 MG/DL); 3,3% de LDL elevado ( $\geq$  130 MG/DL) e 9,4% de TG aumentado ( $\geq$ 130 MG/DL)<sup>27</sup> (FARIA et al, 2016), valores semelhantes ao presente estudo. Quanto à PAS elevada, por sua vez, em estudo realizado com adolescentes (11 – 17 anos) de escolas públicas do município de Francisco Beltrão, sudoeste do estado do Paraná, identificou-se uma prevalência ainda maior (32,4%) que a encontrada na presente investigação.<sup>28</sup>

Corroborando com os achados de investigação realizada com crianças e adolescentes no estado de Minas Gerais, Brasil<sup>29</sup>, no presente estudo o colesterol total, LDL, triglicerídeos e PA elevada estiveram associados ao sobrepeso/obesidade. Apesar de ter ocorrido associação daquelas variáveis com o excesso de peso, as quais representam sinais da presença de resistência insulínica (RI), não se observou o mesmo resultado entre este e o estado de pré-diabetes, o que é possível pelo fato de que indivíduos com RI podem inicialmente não apresentar exames laboratoriais com valores indicativos de pré-diabetes, já que esta condição não se desenvolve até que as células  $\beta$  falhem na compensação adequada da resistência periférica à insulina.<sup>30</sup>

O DM2 caracteriza-se pela combinação de resistência à ação da insulina (RI) e a insuficiência de células  $\beta$  para manter adequada a secreção desse hormônio.<sup>3</sup> Normalmente, a insulina liga-se a receptores especiais nas superfícies celulares e inicia uma série de reações envolvidas no metabolismo da glicose, porém no DM2 essas reações intracelulares mostram-se diminuídas, tornando a insulina menos efetiva na estimulação da captação da glicose pelos tecidos e na regulação da liberação desta pelo fígado.<sup>1</sup>

Diante disso, para superar a resistência à insulina e evitar o acúmulo de glicose no sangue, quantidades aumentadas daquele hormônio são secretadas para manter o nível normal de glicemia ou ligeiramente elevado. Contudo, quando as células beta não podem lidar com a demanda aumentada de insulina, o nível de glicose aumenta e há o desenvolvimento do DM2. Os mecanismos exatos que conduzem à resistência à insulina e à secreção prejudicada desse hormônio, entretanto, ainda são desconhecidos.<sup>1</sup>

No presente estudo, o risco elevado para diabetes (pré-diabetes) foi identificado em 5,6% dos adolescentes, sendo mais frequente naqueles com sobrepeso/obesidade (8,4%), porém chama a atenção que 5,3% da população eutrófica tenha apresentado essa condição.

É importante também ressaltar que o diagnóstico de pré-diabetes, na presente investigação, foi realizado devido à presença de hemoglobina glicada elevada, não havendo adolescentes com a glicemia de jejum alterada. Dada a variabilidade da glicose no dia a dia, a HbA1C parece responder melhor à busca pela identificação de pré-diabetes por refletir efetivamente a média de controle glicêmico (incluindo glicemias de jejum e pós-prandial) dos últimos 2 a 4 meses, tempo de vida do glóbulo vermelho. A HbA1C de 5.7% apresenta uma sensibilidade de 66% e uma especificidade de 88% para prever o desenvolvimento de DM nos 6 anos seguintes.<sup>3</sup>

A prevalência de pré-diabetes nessa pesquisa foi discretamente superior à observada no Qatar, em que 4,2% dos alunos avaliados apresentaram valores de glicemia aleatória  $\geq 140$  mg/dL ou glicemia de jejum  $> 99$  mg/dL<sup>6</sup>, e menor do que a verificada em estudo de coorte com adolescentes da Suécia (14,2%)<sup>7</sup>, que se baseou nos valores de glicemia de jejum (100 a 125 mg/dL) e TOTG (140 a 199 mg/dL) para o diagnóstico. Essa diferença pode ser explicada pelos distintos critérios utilizados nas pesquisas para a identificação do pré-diabetes - quando comparado aos exames de glicemia de jejum e à HbA1C, o TOTG apresenta uma maior sensibilidade para diagnóstico de pacientes com pré-diabetes ou diabetes<sup>3</sup> -, bem como pelo tipo de população analisada, como o estudo realizado no Qatar<sup>6</sup>, que envolveu apenas adolescentes com obesidade.

Há divergências na literatura quanto à associação entre o sobrepeso/obesidade e o pré-diabetes, algumas pesquisas têm mostrado associação entre essas condições<sup>31,32</sup>, porém outras não encontraram esse resultado.<sup>26,33</sup> Moran et al.<sup>33</sup> sugeriram que a associação entre obesidade e pré-diabetes não é tão forte em crianças e adolescentes como em adultos, e acrescentaram que a atenção demasiada à epidemia da obesidade nesse grupo etário pode prejudicar a identificação de distúrbios metabólicos em crianças não obesas. Outras variáveis têm sido apontadas como fatores mais determinantes para o DM2 nessa faixa etária, como o histórico familiar positivo para o DM2<sup>34</sup> e a gordura localizada na região abdominal.<sup>35</sup>

Outro achado da presente investigação que precisa ser mencionado é o fato de que 27 dos 31 adolescentes que apresentaram pré-diabetes não seriam identificados através da triagem recomendada pela ADA<sup>3</sup>, pelo fato daqueles não apresentarem excesso de peso e dois ou mais fatores de risco. Este resultado permite sugerir que a adoção de critérios menos rigorosos para essa triagem poderia aumentar a sua sensibilidade, incluindo um maior número de adolescentes.

Investigações experimentais, clínicas e epidemiológicas têm trazido novas reflexões sobre obesidade e suas relações com o diabetes.<sup>36</sup> Especialistas têm identificado a gordura abdominal como fator determinante no perfil glicêmico, já que esta é altamente lipolítica e segrega muitas citocinas e mediadores inflamatórios responsáveis pela resistência periférica à insulina. Diante disso, o valor absoluto do excesso de peso parece ser menos importante do que a sua localização no corpo, considerando que alguns quilogramas intra-abdominais de gordura são muito mais nocivos do que aqueles distribuídos ao longo de todo o corpo.<sup>35</sup>

O acúmulo de gordura em tecidos como os do fígado, do músculo e do pâncreas, diminui a capacidade do fígado e do músculo em metabolizar a glicose, sendo a infiltração gordurosa hepática particularmente relacionada à RI. Já no pâncreas, contribui para a disfunção da célula  $\beta$  e sua destruição pela apoptose e pelo estresse oxidativo, situação denominada lipotoxicidade.<sup>3</sup>

Com base no que foi exposto, pesquisadores sugerem que a obesidade possa deixar de ser vista como uma ameaça médica geral, dando-se prioridade à identificação dos indivíduos que apresentam acúmulo de gordura visceral, a qual pode ser determinada pela circunferência abdominal ou medições da relação cintura / quadril.<sup>36</sup> No presente estudo, entretanto, não foi observada associação entre a circunferência abdominal e o pré-diabetes, chamando atenção, ainda, o fato de que apenas um dos adolescentes com pré-diabetes (n=31) apresentava circunferência abdominal aumentada. Para maiores esclarecimentos dessa temática mais investigações clínicas destinadas a pacientes eutróficos e obesos sem complicações devem ser encorajadas.

Na presente pesquisa a condição de pré-diabetes esteve associada apenas com os triglicerídeos elevados, porém não de forma independente. Investigação realizada com pacientes adultos de um hospital terciário da cidade de São Paulo, por sua vez, não encontrou associação entre os níveis de triglicerídeos ( $\geq 150$  mg/dl) e o estado de pré-diabetes, determinado pelos valores de glicemia de jejum (100-125 mg/dl) ou TOTG alterados (140-199 mg/dl).<sup>37</sup> Entretanto, entende-se que valores elevados de triglicerídeos pode ser indicativo de alterações nos níveis de insulina no organismo, considerando que este hormônio, embora seja conhecido, sobretudo, por suas ações na homeostase da glicose, influencia ou controla vários outros processos fisiológicos, dentre eles o metabolismo dos lipídeos no músculo e no tecido adiposo.<sup>2</sup>

Sabendo-se que para muitos pacientes (aproximadamente 75%) as alterações no metabolismo glicídico apenas são detectadas de forma acidental - quando são realizados exames laboratoriais rotineiros ou na investigação de uma complicação crônica decorrente do DM<sup>1</sup> -, sugere-se o incentivo da realização de exames de rotina desde a adolescência.

Conforme mencionado no início dessa discussão, o presente estudo identificou uma elevada quantidade de fatores de risco por adolescente. Acredita-se, ainda, que a inserção de outras variáveis de risco nesta investigação, como o baixo peso ao nascimento e a presença de *acantose nigricans*, também mencionados pela ADA<sup>3</sup>, poderiam resultar em um número ainda maior, além de possibilitar a análise da relação

entre o pré-diabetes e aquelas variáveis. A não inclusão de todos os fatores de risco para DM2 apontados pela ADA<sup>3</sup> pode ser citada, portanto, como uma limitação dessa pesquisa, bem como a não realização do TOTG, critério que também é indicado para o diagnóstico de pré-diabetes.<sup>3</sup>

Apesar das limitações, esse estudo mostra-se importante para saúde pública por identificar uma prevalência considerável de pré-diabetes, diagnosticada através da alteração da hemoglobina glicada, e de fatores associados a essa condição, em adolescentes de escola pública, independente do estado nutricional. Esse fato reforça a importância da realização do rastreamento para pré-diabetes, em adolescentes, com a utilização da hemoglobina glicada A1c, com o intuito de realizar mudanças no estilo de vida, visando a prevenção do desenvolvimento de DM2.

A realização de estudos com delineamento longitudinal é importante para melhor avaliação do risco que os adolescentes com pré-diabetes têm para o desenvolvimento do DM tipo 2.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a todos os integrantes do Núcleo de Estudo e Pesquisa (NEPE) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) pela participação na coleta de dados dessa pesquisa, bem como ao apoio financeiro prestado pelo Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq, através de aprovação de projeto no Edital/Chamada Universal 14/2011 (termo de concessão 484994/2011-5).

## **REFERÊNCIAS**

1. Brunner e Suddarth. Histórico e Cuidados aos Pacientes com Diabete Melito. In: Tratado de enfermagem médico-cirúrgica. 11<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 2009. 1158-214.
2. Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2014 – 2015. [Internet]. [acesso em: 2016 jan 30]. Disponível em: <http://bibliofarma.com/diretrizes-da-sociedade-brasileira-de-diabetes-2014-2015/>.

3. American Diabetes Association (ADA). Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 2015; 38(1):8-16.
4. Sachsen L, Bevölkerung des Freistaates Sachsen am nach Kreisfreien Städten und Landkreisen sowie Geschlecht – Deutschland. Statistisches Landesamt des Freistaat, 2013. [Internet]. [acesso em: 2015 abr 08]. Disponível em: [http://www.statistik.sachsen.de/download/010\\_GB-Bev/Bev\\_Z\\_Kreis\\_akt.pdf](http://www.statistik.sachsen.de/download/010_GB-Bev/Bev_Z_Kreis_akt.pdf).
5. Liu J, Joshi D, Sempos CT. Non-high-density-lipoprotein cholesterol and cardiovascular risk factors among adolescents with and without impaired fasting glucose. *Appl Physiol Nutr Metab. APNM*. 2009; 34(2): 136-42.
6. Mamtani R, Lowenfels AB, Sheikh J, Cheema S, Al-Hamaq A, Matthis SA, El-Nahas KG and Maisonneuve P. Adolescent prediabetes in a high-risk Middle East country: a cross-sectional study. *JRSM*. 2014; 5(8): 1-5. [acesso em: 2015 abr 13]. Disponível em: <http://shr.sagepub.com/content/5/8/2054270414536550.full.pdf+html>.
7. Ek AE, Rössner SM, Hagman E, Marcus C. High prevalence of prediabetes in a Swedish cohort of severely obese children. *Pediatr. Diabetes*. 2015; 16(2): 117–28.
8. Vasconcelos HCA, Araújo MFM, Damasceno MMC, Almeida PC, Freitas RWJF. Fatores de risco para diabetes mellitus tipo 2 entre adolescentes. *Rev Esc Enferm., USP*. 2010; 44(4): 881-7.
9. Rydén L, Grant PJ, Anker SD, Berne C, Cosentino F, Danchin N et al. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *Eur Heart J*. 2013; 1-63. [acesso em: 2016 jan 26]. Disponível em: <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/ehj/early/2013/08/29/eurheartj.eht108.full.pdf>.
10. Brasil. 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, 2011. [acesso em: 2016 jan 26]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano\\_acoes\\_enfrent\\_dcnt\\_2011.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_acoes_enfrent_dcnt_2011.pdf).
11. Brasil. Ministério da Saúde. VIGITEL Brasil 2014: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Brasília-DF; 2015. [acesso em: 2016 abr 25]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel\\_brasil\\_2014.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2014.pdf).
12. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa - ABEP. Critério de Classificação Econômica Brasil 2010. [acesso em: 2016 jan 26]. Disponível em: <http://www.abep.org/criterioBrasil.aspx>.

13. World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser. 1995; 854: 1-452.
14. VI Diretrizes Brasileira de Hipertensão. Arq Bras Cardiol. 2010; 95(Sup.1): 1-51.
15. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). NHANES. Oral Glucose Tolerance Test (OGTT): Procedures Manual. 2007; 103p. [acesso em: 2015 abr 15]. Disponível em: [http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes\\_07\\_08/manual\\_ogtt.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_07_08/manual_ogtt.pdf).
16. Giuliano ICB, Caramelli B, Pellanda L, Duncan B, Mattos S, Fonseca FAH. et al. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. Arq. Bras. Cardiol. 2005; 85(6): 3-36.
17. Rouquayrol MZ, Gurgel M. Epidemiologia e Saúde. 7ª ed. Editora Medbook; 2012. p. 736.
18. Nunes MMA, Figueiroa JN, Alves JGB. 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. [acesso em: 2015 abr 15]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42302007000200017&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302007000200017&lng=en).
19. Bloch KV, Klein CH, Szklo M, Kuschnir MCC, Abreu GA, Barufaldi LA et al. ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. Rev. Saúde Pública. 2016; 50 (1): S1-S13. [acesso em: 2014 set 14]. Disponível em: Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102016000200306&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102016000200306&lng=en).
20. Souza AM, Barufaldi LA, Abreu GA, Giannini DT, Oliveira CL, Santos MM et al. ERICA: ingestão de macro e micronutrientes em adolescentes brasileiros. Rev. Saúde Pública. 2016; 50 (Sup.1): S1-S15. [acesso em: 2016 fev 28]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102016000200309&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102016000200309&lng=en).
21. Barufaldi LA, Azevedo AG, Souza OJ, Santos DF, Fujimori E, Vasconcelos SML et al. ERICA: prevalência de comportamentos alimentares saudáveis em adolescentes brasileiros. Rev. Saúde Pública. 2016; 50 (Sup.1): S1-S9. [acesso em: 2016 fev 28]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102016000200301&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102016000200301&lng=en).
22. Ravussin E, Smith SR. Increased fat intake, impaired fat oxidation, and failure of fat cell proliferation result in ectopic fat storage, insulin resistance, and type 2 diabetes mellitus. Ann N Y Acad Sci. 2002; 967: 363-7.
23. Löfgren P, Van Harmelen V, Reynisdottir S, Näslund E, Rydén M, Rössner S, et al. Secretion of tumor necrosis factor- $\alpha$  shows a strong relationship to insulin-stimulated glucose transport in human adipose tissue. Diabetes. 2000; 49: 688-92.
24. Corrêa FHS, Taboada GF, Júnior CRMA, Faria AM, Clemente ELS, Fuks AG et al. Influência da gordura corporal no controle clínico e metabólico de pacientes com

diabetes mellitus tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2003; 47(1): 62-8. [acesso em: 2015 abr 15]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-27302003000100010&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302003000100010&lng=en).

25. Dutra GF., Kaufmann CC., Pretto ADB, Albernaz EP. Hábito de assistir à televisão e sua influência sobre a atividade física e o excesso de peso infantis. *J. Pediatr.* 2015; 91(4): 346-51. [acesso em: 2015 mar 15]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0021-75572015000400346&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572015000400346&lng=en).

26. Taranikanti M, Panda S, Sukanya M, Swamy PN, Khan MS e Tabassum H. Prediabetes in South Indian rural adolescent school students. *Indian J Physiol Pharmacol.* 2014; 58(1): 77-80.

27. Faria NJR, Bento VFR, Baena CP, Olandoski M, Gonçalves LGO, Abreu GA et al. ERICA: prevalência de dislipidemia em adolescentes brasileiros. *Rev. Saúde Pública.* 2016; 50 (Sup.1): S1-S10. [acesso em: 2016 fev 28]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102016000200311&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102016000200311&lng=en).

28. Bortoloti DS, Pizzi J, Pavão FH, Velasquez PAG, Costa LD, Fernandes RA et al. Prevalence of metabolic syndrome and associated factors in 11- to 17-year-old adolescents. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* 2015; 17(6): 683-92. [acesso em: 2016 abr 14]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1980-00372015000600683&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-00372015000600683&lng=en).

29. Cotrim LMC, Concilio RC, Hamilton RJ. Frequency of obesity and related risk factors among school children and adolescents in a low-income community. A cross-sectional study. *Sao Paulo Med. J.* 2015; 133(2): 125-30.

30. D'Adamo EMD, Caprio, SMD. Type 2 Diabetes in Youth: Epidemiology and Pathophysiology. *Diabetes Care.* 2011; 34(Sup. 2): S161-S165.

31. Hagman E, Reinehr T, Kowalski J, Ekblom A, Marcus C, Holl, RW. Impaired fasting glucose prevalence in two nationwide cohorts of obese children and adolescents. *Int J Obes.* Nature Publishing Group. 2013; 38: 40–5.

32. Zhu H, Zhang X, Li MZ, Xie J, Yang XL. Prevalence of Type 2 diabetes and prediabetes among overweight or obese children in Tianjin, China. *Diabetic Medicine.* Ed. John Wiley and Sons. 2013; 30(12): 1457-65.

33. Moran RM, Romero GF, García AC, Violante R, Mendia SLE, Escalante ME et al. Obesity and family history of diabetes as risk factors of impaired fasting glucose: implications for the early detection of prediabetes. *Pediatr Diabetes.* 2010; 11: 331–336.

34. Ginez IZ, Pérez-Fuentes R, Baez-Duarte BG, Revilla-monsalve C, Brambila E. Risk factors for diabetes, but not for cardiovascular disease, are associated with family

history of Type 2 diabetes in subjects from central Mexico. *Annals of Human Biology. Informa Healthcare*. 2012; 39(2): 102-7.

35. Cherian MA e Santoro TJ. The role of saturation of fat depots in the pathogenesis of insulin resistance. *Med Hypotheses* 2006; 66:763-68.

36. Wiernsperger N, Nivoit P, Bouskela E. Microcirculation in obesity: an unexplored domain. *An. Acad. Bras. Ciênc.* 2007; 79 (4): 617-38. [acesso em: 2016 fev 18]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aabc/v79n4/a05v79n4.pdf>.

37. Giorelli GV, Matos LN, Saado A, Soibelman VL, Dias CB. No association between 25-hydroxyvitamin D levels and prediabetes in Brazilian patients. A cross-sectional study. *Sao Paulo Med. J.* 2015; 133(2): 73-7. [acesso em: 2015 abr 16]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-31802015000200073&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-31802015000200073&lng=en).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto da saúde pública, o presente estudo mostra-se importante por identificar uma prevalência considerável de pré-diabetes e de fatores de risco para o desenvolvimento do DM2 entre adolescentes de escola pública.

Além disso, mostra a importância do uso da hemoglobina glicada A1c para a identificação dos adolescentes com pré-diabetes, uma vez que nenhum adolescente apresentou alteração da glicemia de jejum, de maneira que se fosse utilizado apenas esse indicador não haveria identificação de nenhum adolescente com pré-diabetes.

A presença do pré-diabetes esteve associada apenas aos triglicerídeos elevados, mas esse não mostrou ser um fator independente para determinação dessa condição, devendo ser avaliados também outros fatores como o estado nutricional e a história familiar de DM2.

Vale salientar que apesar do pré-diabetes ter sido mais frequente entre os obesos/sobrepeso, esse esteve presente também entre os eutróficos, devendo ser considerado o rastreamento para o pré-diabetes em adolescentes com o estado nutricional adequado e a presença de outros fatores que podem predispor ao DM tipo 2.

Esses achados reforçam a importância da realização do rastreamento para o pré-diabetes, em adolescentes, com a utilização da hemoglobina glicada A1c, na presença de fatores que podem predispor ao DM2, independente do estado nutricional, com o intuito de realizar mudanças no estilo de vida, visando a diminuição da prevalência do DM2 na adolescência e na vida adulta.

Esta investigação trouxe contribuição científica, compartilhando resultados relacionados a um tema que ainda é pouco pesquisado no Brasil. Faz-se oportuno mencionar, ainda, a importância da realização de estudos com delineamento longitudinal para melhor avaliação do risco que os adolescentes com pré-diabetes têm para o desenvolvimento do DM tipo 2.

## REFERÊNCIAS

1. Brasil. 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, 2011. [acesso em: 2016 jan 26]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano\\_acoes\\_enfrent\\_dcnt\\_2011.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_acoes_enfrent_dcnt_2011.pdf).
2. Brasil. Ministério da Saúde. Portal da Saúde – Balanço das Metas, 2013. [acesso em: 2014 abr 04]. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/index.cfm?portal=pagina.visualizarTexto&codConteudo=6807&codModuloArea=891&chamada=balanco-das-metas>.
3. American Diabetes Association (ADA). Standards of Medical Care in Diabetes. Diabetes Care. 2015; 38(1): 8-16.
4. Garber AJ, Handelsman Y, Einhorn D, Bergman DA, Bloomgarden ZT, Fonseca V, et al. Diagnosis and management of prediabetes in the continuum of hyperglycemia: when do the risks of diabetes begin? A consensus statement from the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists. EndocrPract. 2008; 14: 933-46.
5. International Diabetes Federation (IDF). The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. 2014. Part 1: Worldwide definition for use in clinical practice.

p 1-7. [acesso em: 2015 abr 14]. Disponível em: [http://www.idf.org/webdata/docs/MetSyndrome\\_FINAL.pdf](http://www.idf.org/webdata/docs/MetSyndrome_FINAL.pdf).

6. Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2013 – 2014. [acesso em: 2016 jan 30]. Disponível em: <http://www.nutritotal.com.br/diretrizes/files/342--diretrizessbd.pdf>

7. Brasil. Ministério da Saúde. Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus. Portaria nº 371/GM, 2002. [acesso em: 2015 jan 03]. Disponível em: <http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/conteudo/cao/ccf/quadro%20sinotico%20sus/portaria%20gm%20n%C2%BA%20371-02%20-%20hipertensos%20e%20diabeticos.pdf>.

8. Copeland KC, Silverstein J, Moore KR, Prazar GE, Raymer T, Shiffman RN et al. Management of Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus in Children. *Pediatrics*. 2012; 13(1): 364-82.

9. Gungor N, Thompson T, Sutton-Tyrrell K, Janosky J, Silva A. Early signs of cardiovascular disease in youth with obesity and type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2005; 28: 1219-21.

10. Hillier T, Pedula LK. Complications in young adults with early-onset type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2003; 26: 2999-3005.

11. Sachsen L, Bevölkerung des Freistaates Sachsen am nach Kreisfreien Städten und Landkreisen sowie Geschlecht – Deusthand. Statistisches Landesamt des Freistaat, 2013. [Internet]. [acesso em: 2015 abr 08]. Disponível em: [http://www.statistik.sachsen.de/download/010\\_GB-Bev/Bev\\_Z\\_Kreis\\_akt.pdf](http://www.statistik.sachsen.de/download/010_GB-Bev/Bev_Z_Kreis_akt.pdf).

12. Krakoff J, Lindsay RS, Looker HC, Nelson RG, Hanson RL, et al. Incidence of retinopathy and nephropathy in youth-onset compared with adult-onset type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2003; 26(1): 76-81.

13. American Diabetes Association (ADA). Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 2011; 33(1):11-61.

14. Pranita A, Phadke AV, Kharche JS, Balsubramaniyan B, Joshi AR. Screening of young Adults for Future Risk of Type 2 Diabetes Mellitus - A Big Concern for Society & Nation. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2012; 6(9): 1610-11.

15. Vasconcelos HCA, Araújo MFM, Damasceno MMC, Almeida PC, Freitas RWJF. Fatores de risco para diabetes mellitus tipo 2 entre adolescentes. *Rev Esc Enferm, USP* 2010; 44(4): 881-7.

16. Brunner e Suddarth. Histórico e Cuidados aos Pacientes com Diabete Melito. In: *Tratado de enfermagem médico-cirúrgica*. 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 2009. 1158-214.

17. World Health Organization (WHO). Use of Glycated Haemoglobin (HbA1c) in the Diagnosis of Diabetes Mellitus: Abbreviated Report of a WHO Consultation. 2011.

[acesso em: 2016 jan 26]. Disponível em: [http://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/report-hba1c\\_2011\\_edited.pdf](http://www.who.int/cardiovascular_diseases/report-hba1c_2011_edited.pdf).

18. Taranikanti M, Panda S, Sukanya M, Swamy PN, Khan MS e Tabassum H. Prediabetes in South Indian rural adolescent school students. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2014; 58(1): 77-80.

19. The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 1997; 20: 1183–97.

20. Genuth S, Alberti KG, Bennett P, Buse J, Defronzo R, et al. Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2003; 26: 3160–67.

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

22. Zhang X, Gregg EW, Williamson DF et al. A1C level and future risk of diabetes: a systematic review. *Diabetes Care*. 2010; 33: 1665–73.

23. Ek AE, Rössner SM, Hagman E, Claude Marcus. High prevalence of prediabetes in a Swedish cohort of severely obese children. *Pediatric Diabetes*. 2015; 16(2): 117–28.

24. Armed S, Daneman D, Mahumad FH; Hamilton J. Type 2 diabetes in children and adolescents. *Expert. Ver. Cardiovasc. Ther*. 2010; 8(3): 393-406.

25. Toledo-Corral CM, Alderete TL, Hu HH, Nayak K, Esplana S, et al. Ectopic Fat Deposition in Prediabetic Overweight and Obese Minority Adolescents. *J Clin. Endocrinol. Metab*. 2013; 98(3): 1115–21.

26. Rouquayrol, M. Z.; Gurgel, M. *Epidemiologia e Saúde*, 2012. Editora Medbook, Ed. 7, p. 736, ISBN: 9788599977842.

27. American Diabetes Association (ADA). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2014; 37(Suppl. 1): S81–S90.

28. Silva ARV, Damasceno MMC, Carvalho ZMF, Hissa MN, Almeida PC, Silva LF. Prevalencia de factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 en adolescentes de Fortaleza-Brazil. *Enferm Integral*. 2007; 78(1): 11-4.

29. Mamtani R, Lowenfels AB, Sheikh J, Cheema S, Al-Hamaq A, Matthis SA, El-Nahas KG e Patrick Maisonneuve. Adolescent prediabetes in a high-risk Middle East country: a cross-sectional study. *JRSM*. 2014; 5(8): 1-5. [acesso em: 2013 abr 15]. Disponível em: <http://shr.sagepub.com/content/5/8/2054270414536550.full.pdf+html..>

30. Jefferies C, Carter P, Reed PW, Cutfield W, Mouat F, Hofman PL et al. The incidence, clinical features, and treatment of type 2 diabetes in children less than 15 yr

in a population-based cohort from Auckland, New Zealand, 1995–2007. *Pediatr Diabetes*. 2012; 13(4): 294-300.

31. Ginez IZ, Pérez-Fuentes R, Baez-Duarte BG, Revilla-monsalve C, Brambila E. Risk factors for diabetes, but not for cardiovascular disease, are associated with family history of Type 2 diabetes in subjects from central Mexico. *Annals of Human Biology*. Informa Healthcare. 2012; 39(2): 102-7.
32. Moran RM, Romero GF, García AC, Violante R, Mendia SLE, Escalante ME, Ede ML. Obesity and family history of diabetes as risk factors of impaired fasting glucose: implications for the early detection of prediabetes. *Pediatric Diabetes*. 2010; 11: 331–6.
33. Reinehr T, Wabitsch M, Kleber M, de Sousa G, Denzer C, et al. Parental diabetes, pubertal stage, and extreme obesity are the main risk factors for prediabetes in children and adolescents: a simple risk score to identify children at risk for prediabetes. *Pediatr Diabetes*. 2009; 10(6): 395-400.
34. Silva RCQ, Miranda WL, Chacra AR, Dib SA. Metabolic syndrome and insulin resistance in normal glucose tolerance Brazilian adolescents with family history of type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2005; 28: 716-8.
35. Aguayo A, Vela A, Aniel-Quiroga A, Blarduni E, Fernandez C, Grau G et al. Absence of diabetes mellitus type 2 in obese children and adolescents in the north of Spain. *J Pediatr. Endocr. Met*. 2013; 26 (1-2): 25-9.
36. Hagman E, Reinehr T, Kowalski J, Ekblom A, Marcus C, Holl, RW. Impaired fasting glucose prevalence in two nationwide cohorts of obese children and adolescents. *International Journal of Obesity*. Nature Publishing Group. 2013; 38: 40–5.
37. Lee JM<sup>1</sup>, Gebremariam A, Woolford SJ, Tarini BA, Valerio MA, et al. A risk score for identifying overweight adolescents with dysglycemia in primary care settings. *J Pediatr Endocr Met*. 2013; 26 (5-6): 477–88.
38. Rydén L, Grant PJ, Anker SD, Berne C, Cosentino F, Danchin N et al. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *Eur Heart J*. 2013; 1-63. [acesso em: 2016 jan 26]. Disponível em: <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/ehj/early/2013/08/29/eurheartj.eht108.full.pdf>.
39. Savoye M, Shaw M, Dziura J, Tamborlane WV, Rose P, et al. Effects of a Weight Management Program on Body Composition and Metabolic Parameters in Overweight Children: a randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Association*. 2007; 297(24): 2697-704.
40. Currie C, Gabhainn SN, Godeau E, Roberts C, Smith R, et al. Inequalities in young people's health: HBSC international report from the 2005/2006 survey. Copenhagen: World Health Organization, 2008. 206 p. (Health policy for children and adolescents, n. 5).

41. Hallal PC, Knuth AG, Cruz DKA, Mendes MI, Malta DC. Prática de atividade física em adolescentes brasileiros. *Ciênc. Saúde Coletiva*, 2010; 15 (Suppl 2): 3035-42. [acesso em: 2014 jun 03]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232010000800008&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000800008&lng=en).
42. Brasil. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro, 2013. [acesso em: 2016 fev 15]. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv64436.pdf>.
43. Melkevik O, Torsheim T, Iannotti RJ, Wold B. Is spending time in screen-based sedentary behaviors associated with less physical activity: a cross national investigation. *Int J Behav Nutr. Phys.Act.* 2010; 7(46): 2-10.
44. Vasconcellos MB, Anjos LA, Vasconcellos MTL. Estado nutricional e tempo de tela de escolares da Rede Pública de Ensino Fundamental de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2013; 29(4): 713-22.
45. Currie C, Zanotti C, Morgan A, Currie D, Looze M, et al. Social determinants of health and well-being among young People. Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey. Copenhagen: World Health Organization - WHO; Edinburg: University of Edinburgh, Child and Adolescent Health Research Unit –2012.
46. Matvsitz J, Cormick JM. Sedentarism: the effects of internet use on human obesity in the United States. *Social Work in Public Health*. 2012; 27(3): 250-69.
47. Craenenbroeck EMV, Conraads VM. On cars, TVs, and other alibis to globalize sedentarism. *Eur Heart J*. 33(4): 425-7.
48. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2008/2011. Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, v. 29/31, 2008-2012. [acesso em: 2015 agosto 14]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/00000010135709212012572220530659.pdf>.
49. Brasil. Ministério da Saúde. VIGITEL Brasil 2014: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Brasília-DF; 2015. [acesso em: 2016 abr 25]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel\\_brasil\\_2014.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2014.pdf).
50. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa - ABEP. Critério de Classificação Econômica Brasil 2010. [acesso em: 2016 jan 26]. Disponível em: <http://www.abep.org/criterioBrasil.aspx>.
51. Tremblay MS, Leblanc AG, Janssen I, Kho ME, Hicks A, Murumets K, Colley RC, Duggan M. Canadian sedentary behaviour guidelines for children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, Ottawa. 2011; 36(1): 59-64.

52. World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser. 1995; 854: 1-452.
53. Giuliano ICB, Caramelli B, Pellanda L, Duncan B, Mattos S, Fonseca FAH. et al. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. Arq. Bras. Cardiol. 2005; 85(6): 3-36.
54. VI Diretrizes Brasileira de Hipertensão. Arq Bras Cardiol. 2010; 95(Sup.1): 1-51.
55. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). NHANES. Oral Glucose Tolerance Test (OGTT): Procedures Manual. 2007; 103p. [acesso em: 2015 abr 15]. Disponível em: [http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes\\_07\\_08/manual\\_ogtt.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_07_08/manual_ogtt.pdf).
56. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Table for calculated body mass index values for selected heights and weights for ages 2 to 20 years. Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 2000. [acesso em: 2015 out 16]. Disponível em: <http://www.cdc.gov/growthcharts>.
57. USDHHS – United States Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. Skinfold and Other Measures in National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), December 21, 2006.
58. Brasil. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Ética e Pesquisa. Resolução nº 196/96 versão 2012. [acesso em: 2014 abr 12] Disponível em: [http://conselho.saude.gov.br/web\\_comissoes/conep/arquivos/resolucoes/23\\_out\\_versao\\_final\\_196\\_ENCEP2012.pdf](http://conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/arquivos/resolucoes/23_out_versao_final_196_ENCEP2012.pdf).

## APÊNDICES E/OU ANEXOS

### APÊNDICES

#### APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

##### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE

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

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

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

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



Profª. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros



Profª. Dra. Danielle Franklin de Carvalho

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

## APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

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

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

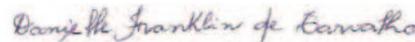
Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

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

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



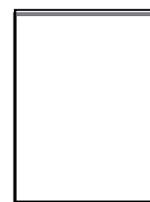
Profa. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros



Profa. Dra. Danielle Franklin de Carvalho

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

\_\_\_\_\_  
Assinatura datiloscópica



## APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS “PDAY”

### QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS “PDAY”

#### UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EPIDEMIOLÓGICAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

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

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

#### FORMULÁRIO DE ENTREVISTA

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

#### 1. DADOS PESSOAIS DO ADOLESCENTE

1.1 Nome ( <b>NOME</b> ):		
1.2 Data de Nascimento ( <b>DN</b> ):	1.3 Idade ( <b>IDCRI</b> ):	1.4 Sexo ( <b>SEXO</b> ): (1) ( ) M (2) ( ) F
Rua:	Nº:	
Bairro:	CEP:	

Cidade / UF:

Telefone residencial: \_\_\_\_\_ | Celular: \_\_\_\_\_

1.5 Cor da pele (**CORCRI**): 1. ( ) Branca 2. ( ) Preta 3. ( ) Amarela 4. ( ) Parda 5. ( ) Indígena 9. ( ) NS/NR

Nome do pai (**PAI**): \_\_\_\_\_

Nome da mãe (**MAE**): \_\_\_\_\_

OBS.: Caso o adolescente NÃO TENHA MÃE, esta pergunta irá se aplicar ao responsável pelo mesmo. *Identifique nos quadrinhos ao lado a quem pertence esta informação. Se “responsável”, identificar o grau de parentesco.*

1.6 Escolaridade da mãe (**ESMAER**): Qual foi o último ano que sua mãe/responsável cursou na escola, com aprovação? \_\_\_\_\_

1. MÃE       2. RESPONSÁVEL       Se responsável, quem? (**QRESPONS**) \_\_\_\_\_

## 2. CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL – ABEP

### POSSE DE ITENS

#### Quantidade de Itens (CIRCULE a opção)

	Quantidade de Itens (CIRCULE a opção)				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores ( <b>TV</b> )	0	1	2	3	4
Rádio ( <b>RADIO</b> )	0	1	2	3	4
Banheiro ( <b>BANHO</b> )	0	4	5	6	7
Automóvel ( <b>CARRO</b> )	0	4	7	9	9
Empregada Mensalista ( <b>EMPREGA</b> )	0	3	4	4	4
Máquina de Lavar ( <b>MAQLAVAR</b> )	0	2	2	2	2
Vídeo Cassete e/ou DVD ( <b>VCDVD</b> )	0	2	2	2	2
Geladeira ( <b>GELAD</b> )	0	4	4	4	4
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex) ( <b>FREEZER</b> )	0	2	2	2	2

### GRAU DE INSTRUÇÃO DO CHEFE DA FAMÍLIA

Nomenclatura Antiga	Nomenclatura Atual	Pts.
---------------------	--------------------	------

Analfabeto/Primário incompleto	Analfabeto/ Até 3ª serie fundamental/ Até 3ª serie 1º grau	0
Primário completo/ Ginásial incompleto	Até 4ª serie fundamental/ Até 4ª serie 1º grau	1
Ginásial completo/ Colegial incompleto	Fundamental completo/ 1º grau completo	2
Colegial completo/ Superior incompleto	Médio completo/ 2º grau completo	4
Superior completo	Superior completo	8

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

**Total de Pontos: \_\_\_\_\_ (PTOSCHEFE)2. Classe: \_\_\_\_\_ (CLASCHEF)**

Classe	Total de pontos	Classe	Total de pontos
(7) A1	42-46	(3) C1	18-22
(6) A2	35-41	(2) C2	14-17
(5) B1	29-34	(1) D	08-13
(4) B2	23-28	(0) E	00-07

**3. PESO AO NASCIMENTO**

**3.1 Peso ao nascimento (referido): \_\_\_\_\_ Kg**

(Não preencher na hora da entrevista)

3.2 (PNASC)0.( ) Baixo peso 1. ( ) Adequado 2. ( ) Macrossômico

**4. HÁBITOS**

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

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

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

**4.2 Duração do sono**

Durante o último mês:

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

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

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

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

Total de Horas (HRSONO): _____		4.2 Classificação: _____								
0. ( ) Curta: <9 horas		1. ( ) Média: 9-10 horas								
		2. ( ) Longa: ≥10 horas								
(CLASSONO)										
4.3 Hábitos alimentares										
Consumo nos últimos 7 dias										
4.3.1 Alimentação Não Saudável		Frequência de dias								
4.3.1.1 Frequência de consumo de refrigerante (REFRI)	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.1.2 Frequência de consumo de biscoitos ou bolachas doces (BISCDOCE)	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.1.3 Frequência de consumo de biscoitos ou bolachas salgados (BISCSAL)	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.1.4 Frequência de consumo de guloseimas (doce, bala, chiclete, chocolate, bombons ou pirulitos) (GULOSEI)	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.1.5 Frequência de consumo de salgados fritos (coxinha, pastel, quibe, acarajé) (SALGFrito)	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.1.6 Frequência de consumo de hambúrguer, salsicha, mortadela, salame, presunto, nuggets ou linguiça (CONSERVA)	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.2 Alimentação Saudável		Frequência de dias								
4.3.2.1 Frequência de consumo de pelo menos um tipo de legume ou verdura, excluindo batata e macaxeira (couve, jerimum, espinafre, chuchu, brócolis...) (LEGVERD)	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.2.2 Frequência de consumo de salada crua (alface, tomate, cebola, cenoura) (SACRUA)	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.2.3 Frequência de consumo de legumes ou verduras cozidos na comida ou na sopa, excluindo macaxeira e batata (couve, jerimum, espinafre, chuchu, brócolis...) (LEGCOZID)	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.2.4 Frequência de consumo de frutas frescas ou saladas de frutas (FRUTAS)	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.2.5 Frequência de consumo de leite, excluindo o leite de soja (LEITE)	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5
4.3.2.6 Frequência de consumo do feijão (FEIJAO)	0	1	2	3	4	5	6	7	(0) ≥ 5	(1) < 5

## 5. ESTILO DE VIDA / SEDENTARISMO

### 5.1 ATIVIDADE FÍSICA

AÇÕES	Dias e Tempo (CIRCULE a opção)								
Nos últimos 7 dias, em quantos dias você FOI a pé ou de bicicleta para escola? <b>(IRPEBIC)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">0</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">5</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">6</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">7</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7
0	1	2	3	4	5	6	7		
Tempo gasto no percurso (em minutos) <b>(TPOIRESC):</b>	_____ minutos								
Nos últimos 7 dias, em quantos dias você VOLTOU a pé ou de bicicleta para escola? <b>(VOLTAPEBIC)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">0</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">5</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">6</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">7</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7
0	1	2	3	4	5	6	7		
Tempo gasto no percurso (em minutos) <b>(TPOVOLTA):</b>	_____ minutos								
Nos últimos 7 dias, quantas vezes você teve aulas de educação física na escola? <b>(EFESCOLA)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">0</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">5</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">6</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">7</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7
0	1	2	3	4	5	6	7		
Tempo médio em minutos de cada aula <b>(TPOAULA):</b>	_____ minutos								
Nos últimos 7 dias, sem contar as aulas de Educação Física da escola, quantos dias você praticou alguma atividade física, como esportes, danças, ginástica, musculação, lutas ou outra atividade, com orientação de professor ou instrutor? <b>(AFEXTRAC)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">0</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">5</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">6</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">7</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7
0	1	2	3	4	5	6	7		
Tempo médio em minutos de cada prática <b>(TPOAFCOM):</b>	_____ minutos								
Nos últimos 7 dias, no seu tempo livre, em quantos dias você praticou atividade física ou esporte sem professor ou instrutor? <b>(AFEXTRAS)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">0</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">5</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">6</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">7</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7
0	1	2	3	4	5	6	7		
Tempo médio em minutos de cada prática <b>(TPOAFSEM):</b>	_____ minutos								

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

Total em minutos: \_\_\_\_\_ **(TOTAFIS)**      5.1 Classificação: \_\_\_\_\_ **(CLASAFIS)**

0. ( ) Inativo <i>0 minutos</i>	1. ( ) Insuficientemente ativo I <i>1 a 149 minutos</i>	2. ( ) Insuficientemente ativo II <i>150 a 299 minutos</i>	3. ( ) Ativo <i>300 minutos ou mais</i>
------------------------------------	--	---	--

### 5.2 SEDENTARISMO

Em um dia de semana comum, quantas horas por dia você assiste a TV? <b>(HRTV)</b>	0. ( ) Não assisto 1. ( ) 1 hora 2. ( ) 2 horas 3. ( ) 3 ou mais horas 9. ( ) NS/NR
Em um dia de semana comum, quantas horas por dia você joga videogame? <b>(HRGAMES)</b>	0. ( ) Não assisto 1. ( ) 1 hora 2. ( ) 2 horas 3. ( ) 3 ou mais horas 9. ( ) NS/NR
Em um dia de semana comum, quantas horas por dia você fica no computador? <b>(HRPC)</b>	0. ( ) Não assisto 1. ( ) 1 hora 2. ( ) 2 horas 3. ( ) 3 ou mais horas 9. ( ) NS/NR

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

Total em horas: \_\_\_\_\_ (HRSEDENT) 5.2 Classificação: \_\_\_\_\_ (CLASEDENT)

0. ( ) Sedentário 3 horas ou mais      1. ( ) Não sedentário < 3 horas

### 6. ANTECEDENTES FAMILIARES

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

### 7. ANTROPOMETRIA

Peso 1 (PESO1): _____ Kg	Peso 2 (PESO2): _____ Kg:	7.1 Média Peso (MEDPESO):	7.2 Percentil Peso (PERPESO):
Estatura 1 (ALT1):	Estatura 2 (ALT2):	7.3 Média Estatura (MEDALT):	7.4 Percentil Estatura (PERALT):
7.5 IMC (IMC):			
C. Abdominal 1: (CA1) _____ cm	C. Abdominal 2: (CA2) _____ cm	7.6 Média da C. Abdominal: (MEDCA):	
C. Pescoço 1: (CPESC1)	C. Pescoço 2: (CPESC2)	7.7 Média da C. Pescoço:	7.8 Relação ab/estatura: (ABESTAT)

_____ cm	_____ cm	<b>(MEDPESC)</b>	
(PAS1):	(PAD1):	(PAS2):	(PAD2):
(PAS3):	(PAD3):		
7.9 Média PAS: <b>(MEDPAS)</b>	7.10 Média PAD: <b>(MEDPAD)</b>	FC 1:	FC 2:
7.11 Percentil PAS: <b>(PERCPAS)</b>	7.12 Percentil PAD: <b>(PERPAD)</b>	FC 3:	7.13 Média FC <b>(MEDFC)</b>

### 8. EXAMES LABORATORIAIS

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

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

### 9. ESCORE PDAY

Idade (anos)	Pts.	Tabagismo	Pts.
15 – 19	0	Sem tabagismo	0
20 – 24	5	Tabagista	1
25 – 29	10	<b>Pressão arterial</b>	
30 – 34	15	Normotenso	0
		PA elevada	4
<b>Sexo</b>		<b>Obesidade (IMC)</b>	
Masculino	0	<b>Homens</b>	
Feminino	-1	IMC ≤ 30 kg/m <sup>2</sup>	0
<b>Não – HDL (CT)</b>		IMC >30kg/m <sup>2</sup>	6
< 130	0	<b>Mulheres</b>	
130 – 159	2	IMC ≤ 30 kg/m <sup>2</sup>	0

160 – 189	4	IMC >30kg/m <sup>2</sup>	0
190 – 219	6	<b>Hiperglicemia</b>	
≥ 220	8	Glicemia de jejum < 126 mg/dL e Glicohemoglobina < 8%	0
<b>HDL (mg/dL)</b>		Glicemia de jejum ≥ 126mg/dL ou Glicohemoglobina ≥ 8%	5
< 40	1		
40 – 59	0	<b>9. TOTAL DE PONTOS (PTOPDAY)</b>	
≥ 60	- 1	<b>9.1 PROBABILIDADE A (%) (PDAYA)</b> <b>9.2 PROBABILIDADE B (%) (PDAYB)</b>	

Observações \_\_\_\_\_

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

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

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

**ANEXOS****ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP / UEPB**

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



**COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA.**

**PARECER DO RELATOR: ( 2 )**

**Número do parecer: 0077.0.133.000-12**

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

**Data da relatoria: 29.05.2012**

**Apresentação do Projeto:**

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

**Objetivo da Pesquisa:**

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

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

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

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

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

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

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

**Recomendações:****Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:****Situação do parecer:**

Aprovado(  )

Pendente (  )

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

Não Aprovado (  )

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

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



Prof.<sup>a</sup> Dra. Doralúcia Pedrosa de Araújo  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa

## MEMORIAL DESCRITIVO

Durante os dois anos em que fui aluna do mestrado em Saúde Pública da UEPB, além de cursar as disciplinas oferecidas pelo Programa, realizei o estágio docência através da disciplina de bioestatística, ministrada a alunos do curso de Fisioterapia. Junto a estas atividades, tive a oportunidade de acompanhar alunos de Iniciação Científica e Extensão inseridos no Núcleo de Estudos e Pesquisas em Epidemiologia (NEPE) da UEPB, auxiliando-os na elaboração de Projeto e Relatório de Pesquisa e Extensão, em trabalho de conclusão de curso (TCC) e na publicação de alguns resultados em Congressos Nacionais.

No primeiro semestre de 2015 tive a oportunidade de participar do XVI Congresso Brasileiro de Obesidade e Síndrome Metabólica, no Rio de Janeiro, e, além de aprender através das experiências e estudos expostos por especialistas durante as palestras e conversas informais nos intervalos do evento, pude compartilhar resultados encontrados por nosso grupo de Pesquisa (NEPE - UEPB) através de três trabalhos, intitulados: *“Fatores associados à resistência insulínica em crianças e adolescentes com excesso de peso”*, *“Relação entre compulsão alimentar e circunferência abdominal em adolescentes escolares”* e *“Fatores predisponentes e risco elevado para diabetes mellitus tipo 2 em crianças e adolescentes com excesso de peso”*.

Durante o período do mestrado, participei de cursos complementares como o *“V curso de Bioestatística”* (20h), oferecido pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), e do *“2015 Harvard School of Public Health (HSPH) Collaborative Field Course in Brazil”* (128h), uma parceria entre o Instituto de Medicina Social/UERJ e a *Harvard School of Public Health (HSPH)*, em colaboração com a Faculdade de Medicina da USP e a Faculdade de Ciências Médicas Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. Por este último ter me proporcionado as melhores experiências enquanto mestranda, finalizo este memorial com o relato do mesmo:

Diferenças culturais, diversidade profissional e um tema em comum: a Saúde Pública no Brasil. No início de 2015, de 5 a 22 de janeiro, tive o privilégio de participar da 7ª Edição do Curso Colaborativo Harvard e Brasil de Saúde Pública, com o apoio financeiro do Programa de Pós-graduação em Saúde Pública da UEPB.

Durante 3 semanas, estive na cidade do Rio de Janeiro (RJ) com 14 alunos de Harvard, provenientes de países como Paquistão, Índia, Taiwan, Inglaterra, Estados Unidos, e com 16 pesquisadores de diferentes Programas de Pós-Graduação de Saúde Pública do Brasil, residentes em São Paulo, Brasília, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Na oportunidade, farmacêuticos, médicos, fisioterapeutas, psicólogos, nutricionistas, enfermeiros e veterinários, pesquisadores com distintas experiências profissionais, estiveram reunidos em torno de cinco questões relevantes para a Saúde Pública no Brasil: Violência Doméstica, Tuberculose, HIV/Aids, Dengue e Leishmaniose.

O curso teve o objetivo de melhorar a capacidade dos participantes para analisar criticamente os fatores ambientais e socioeconômicos associados à alta prevalência e à distribuição geográfica de doenças no Brasil; identificar as características da população, tais como estado nutricional, imunidade e grau de exposição relacionado à epidemiologia da doença; promover colaborações acadêmicas duradouras e projetos de pesquisa conjuntos entre participantes da HSPH e brasileiros, fortalecendo as redes pessoais em todo o Brasil e internacionalmente.

Para o alcance desse objetivo, professores de Harvard e de diversas Instituições brasileiras conduziram palestras e debates relacionados à Saúde Pública no Brasil. Além disso, foram realizadas visitas a locais como o Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos Bio-Manguinhos – Fiocruz, ao Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, à Unidade de Saúde da Família na comunidade da Mangueira e à Secretaria de Saúde do Rio de Janeiro.

Após essas atividades, nos reunimos em grupos para desenvolvermos projetos que visassem, especificamente, tentar ajudar a solucionar algum problema operacional ou técnico-científico que tivéssemos identificado durante as visitas.

Ao final do curso realizamos a apresentação desses projetos, um dia, em inglês, para julgamento pelos professores e, no dia seguinte, em português, dando um retorno aos profissionais que se disponibilizaram a nos receber nas visitas de campo, dentre eles deputados, funcionários das secretarias de saúde, dos hospitais e agentes comunitários de saúde.

*O 2015 Harvard School of Public Health (HSPH) Collaborative Field Course in Brazil* foi uma experiência muito valiosa para todos os estudantes envolvidos. Tivemos a oportunidade de ver na teoria e prática como se trabalha com questões de Saúde

Pública em nosso país, sendo enriquecidos com o ponto de vista dos participantes estrangeiros sobre os diferentes temas abordados.

Saí do curso com um olhar bem mais amplo sobre a situação da saúde pública no Brasil, levando comigo peculiaridades de diferentes colegas quanto ao jeito de fazer pesquisa. Estou mais convicta sobre o alto nível de complexidade da área que me propus a estudar, bem como à rica contribuição que um intercâmbio cultural e intelectual pode trazer para o desenvolvimento de perspectivas mais eficazes no serviço de saúde nacional.

Deixo aqui o meu incentivo para que outros discentes se candidatem às vagas das próximas edições do evento, e que essa tenha sido a primeira de muitas participações da Paraíba no Curso Colaborativo Harvard-Brasil de Saúde Pública.