

# Adolescentes: comportamento e risco cardiovascular

## *Adolescents: behavior and cardiovascular risk*

Ivelise Fhrideraid Alves Furtado da Costa<sup>1</sup>, Carla Campos Muniz Medeiros<sup>2</sup>,  
Fernanda Dayenne Alves Furtado da Costa<sup>3</sup>, Camilla Ribeiro Lima de Farias<sup>4</sup>, Diogo Rodrigues Souza<sup>2</sup>,  
Wellington Sabino Adriano<sup>3</sup>, Mônica Oliveira da Silva Simões<sup>2</sup>, Danielle Franklin Carvalho<sup>2</sup>

### Resumo

**Contexto:** Os benefícios para a saúde decorrentes da prática regular de atividade física estão bem documentados. Entretanto, são raros os estudos associando essa prática ao comportamento sedentário e ao risco cardiovascular em adolescentes. **Objetivos:** Pretende-se avaliar a prática de atividade física, o comportamento sedentário e a associação com o risco cardiovascular mensurado pelo escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY). **Métodos:** Estudo transversal desenvolvido nas escolas públicas estaduais de Campina Grande, PB, Brasil, com 576 adolescentes de 15 a 19 anos, incluindo variáveis socioeconômicas, demográficas, de estilo de vida e clínicas. Os dados foram coletados através de formulário validado, antropometria, aferição da pressão arterial e exames laboratoriais. Foram utilizadas medidas descritivas, teste do qui-quadrado de Pearson e regressão logística binomial. Trabalhou-se com o SPSS 22.0 se adotou intervalo de confiança de 95%. **Resultados:** A idade média foi de 16,8 anos. A maioria dos adolescentes era do sexo feminino (66,8%), não branco (78,7%) e pertencente às classes C, D e E (69,1%). Quanto ao sedentarismo e à insuficiência de atividade física, as prevalências foram de 78,1% e 60,2%, respectivamente. De acordo com o escore PDAY, 10,4% dos adolescentes apresentaram alto risco cardiovascular; 31,8% risco intermediário; e 57,8%, risco baixo. Verificou-se que PDAY esteve associado ao sexo e à adiposidade abdominal. **Conclusões:** Ficou comprovado que adiposidade abdominal e sexo masculino representam importantes fatores de risco cardiovascular em adolescentes. Considerando-se a presença de um fator de risco modificável, medidas preventivas voltadas ao estilo de vida são essenciais.

**Palavras-chave:** atividade física; comportamento sedentário; doenças cardiovasculares; adolescentes.

### Abstract

**Background:** The health benefits of regular physical activity are well documented. However, there are few studies associating this practice with sedentary behavior and cardiovascular risk in adolescents. **Objectives:** To evaluate physical activity levels and sedentary behavior and their associations with cardiovascular risk using the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) score. **Methods:** A cross-sectional study carried out in state-owned public schools in Campina Grande, PB, Brazil, with 576 adolescents aged 15 to 19 years, investigating socioeconomic, demographic, lifestyle, and clinical variables. Data were collected using a validated form covering anthropometry data; blood pressure measurements; and laboratory tests. Data were analyzed using descriptive statistics, Pearson's chi-square test, and binomial logistic regression using SPSS 22.0 and adopting a 95% confidence interval. **Results:** Mean age was 16.8 years. The majority of the adolescents were female (66.8%); non-white (78.7%); and belonged to socioeconomic classes C, D and E (69.1%). The prevalence rates of sedentary behavior and physical inactivity were 78.1% and 60.2%, respectively. According to the PDAY score, 10.4% of adolescents were at high cardiovascular risk and 31.8% and 57.8% were at intermediate risk and low risk, respectively. PDAY scores were associated with sex and abdominal adiposity. **Conclusions:** It was found that abdominal fat and being male were important cardiovascular risk factors in adolescents. Considering that modifiable risk factors were present, preventive measures aimed at lifestyle changes are essential.

**Keywords:** physical activity; sedentary behavior; cardiovascular diseases; adolescents.

<sup>1</sup> Universidade de Pernambuco – UPE, Faculdade de Enfermagem Nossa Senhora das Graças, Recife, PE, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Programa de Mestrado em Saúde Pública, Campina Grande, PB, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Centro de Educação e Saúde, Campina Grande, PB, Brasil.

<sup>4</sup> Centro Universitário Unifacisa, Departamento de Enfermagem, Campina Grande, PB, Brasil.

Fonte de financiamento: Concedido através do edital 2011 PPSUS/ FAPESQ/CNPQ pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), número 484994/2011-5.

Conflito de interesse: Os autores declararam não haver conflitos de interesse que precisam ser informados.

Submetido em: Janeiro 24, 2017. Aceito em: Maio 24, 2017.

O estudo foi realizado nas escolas públicas estaduais do município de Campina Grande pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, PB, Brasil.

## ■ INTRODUÇÃO

A atividade física (AF) corresponde a qualquer movimento realizado pelo corpo em que há dispêndio energético. Trata-se de um hábito importante para a manutenção da saúde, prevenção de doenças, bem-estar e desenvolvimento psicomotor, apresentando relação com o balanço energético e o controle da massa corporal<sup>1,2</sup>. A ausência de AF, denominada “inatividade”, corresponde ao quarto fator indireto de risco global para mortalidade. Sua prevalência tem aumentado em todo o mundo, bem como suas implicações no incremento das doenças crônicas não transmissíveis, como as doenças cardiovasculares (DCV)<sup>3,4</sup>.

Além disso, atualmente, há necessidade de avaliar a exposição tanto a baixo nível de AF quanto aos comportamentos sedentários (CS). Isso é importante porque existem evidências sugerindo que a inatividade física e o sedentarismo são comportamentos independentes e têm diferentes efeitos sobre a saúde<sup>5</sup>. O último está associado ao uso de equipamentos eletrônicos (computador, televisão e/ou videogame) por tempo igual ou superior a 2 horas diárias, definido como “tempo de tela”<sup>6</sup>.

Embora estejam associados a um aumento da morbimortalidade por DCV, ambos representam fatores de risco modificáveis, e que são mais bem-sucedidos na prevenção dessas morbidades quando implementados em fases precoces do ciclo vital. A DCV tem um longo período de latência, porém o surgimento dos fatores de risco (alterações no metabolismo lipídico, hipertensão arterial, resistência insulínica, tabagismo, inatividade física e obesidade) é precoce<sup>7</sup>.

Durante a adolescência, observa-se que a presença de dois ou mais fatores de risco é suficiente para a predição de um evento cardiovascular nos próximos 10 anos. Isso porque tais fatores, quando unidos, elevam a extensão e a gravidade das lesões vasculares, prevalecendo na fase adulta<sup>8</sup>. Com base nessa perspectiva, foram criados escores de estratificação de risco cardiovascular (RCV) capazes de prever a ocorrência futura de eventos cardíacos patológicos.

O escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY) estratifica precocemente (indivíduos de 15 a 34 anos) o risco para doença aterosclerótica e estabelece como premissa que fatores de risco para DCV estão associados, décadas antes do desfecho cardiovascular, com ambas as fases (inicial e avançada) das lesões ateroscleróticas na carótida e na aorta abdominal durante a adolescência e início da vida adulta<sup>9-11</sup>.

A estratificação do risco é obtida pela soma dos valores atribuídos a fatores modificáveis – colesterol não HDL, colesterol HDL, tabagismo, pressão

arterial, índice de massa corporal (IMC), glicemia de jejum (GJ) e hemoglobina glicosilada HBA1c – e não modificáveis avaliados (idade, sexo). Se o resultado obtido for superior a zero, ele deve ser plotado no gráfico da probabilidade estimada para lesões ateroscleróticas graves na carótida e na aorta abdominal, órgãos-alvo<sup>8,10</sup>.

Tal escore é normalizado de modo que o aumento de uma unidade é equivalente a uma alteração exponencial positiva nas chances de lesão. Outro ponto relevante corresponde à idade. Para cada aumento de 5 anos na idade, o mesmo valor de pontos é adicionado. Assim, valores atribuídos aos fatores de risco modificáveis são equivalentes a 11 anos<sup>8,10</sup>.

Diante do exposto, e considerando a relativa escassez de estudos que utilizam os critérios do PDAY para a estratificação do RCV em adolescentes, e ainda sendo relevante verificar a sua aplicação e associação simultânea com o padrão de AF e com a exposição ao CS, este estudo visa identificar a prevalência destes em adolescentes e a associação dessas variáveis com o RCV mensurado pelo escore PDAY.

## ■ MÉTODOS

Estudo transversal desenvolvido em escolas públicas estaduais de ensino médio da zona urbana municipal entre setembro de 2012 e junho de 2013. A população-alvo deste estudo foi constituída por 9.294 escolares com idade entre 15 e 19 anos matriculados em 264 turmas do ensino médio. O cálculo amostral considerou a estimativa de proporção de 50%, erro amostral de 5%, efeito do desenho (deff) de 1,5 (fator de correção para amostragem aleatória por conglomerado) e um acréscimo de 3% para eventuais perdas ou recusas, resultando na estimativa de 570 adolescentes.

A seleção de participantes ocorreu pela inexistência de situações, permanentes ou temporais, que prejudicassem a prática de AF ou comprometessem a realização dos procedimentos do estudo: gravidez; doença subjacente que cursasse com alteração do metabolismo dos lipídeos e/ou da glicemia, sendo incluídos 583 adolescentes. No entanto, sete desses recusaram-se a participar de alguma etapa do estudo, perfazendo, ao final, 576 adolescentes avaliados em 39 turmas de 18 escolas.

Para a coleta de dados, foi utilizado formulário para as variáveis socioeconômicas, demográficas e de estilo de vida. Para obtenção da massa corporal, foi utilizada balança digital Tanita® com capacidade para 150 kg e precisão de 0,1 kg. A estatura foi aferida através de estadiômetro portátil Tonelli® com precisão de 0,1 cm. A circunferência abdominal foi avaliada com fita métrica inelástica Cardiomed® com precisão de 0,1 cm no ponto médio entre a extremidade da

última costela e a crista ilíaca, onde a fita métrica foi posicionada horizontalmente e mantida de tal forma que permanecesse na posição ao redor do abdômen sobre o nível da cicatriz umbilical, para que se procedesse à leitura da circunferência no milímetro mais próximo. Para aferição da pressão arterial foram utilizados aparelhos semiautomáticos OMRON-HEM 705CP®, seguindo as recomendações relatadas nas VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial<sup>12</sup>. A coleta sanguínea ocorreu sempre no período da manhã, após jejum prévio de 12 horas.

A idade foi avaliada em anos e o sexo como masculino/feminino. A cor foi categorizada em “branca” e “não branca”. A escolaridade materna foi verificada em anos completos e classificada em duas categorias: menor que 9 anos e 9 anos ou mais<sup>13</sup>. A classe econômica foi definida pelo escore construído pela soma da pontuação referente à posse e à quantidade de bens de consumo, empregada mensalista e grau de instrução do chefe de família e correspondente a uma determinada renda mensal familiar, definida pelos seguintes pisos: 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 = R\$ 1.024,00; D = R\$ 714,00; E = R\$ 477,00<sup>14</sup>. A escolaridade materna foi verificada em anos completos e classificada em duas categorias: menor que 9 anos e 9 anos ou mais<sup>13</sup>.

O tabagismo foi classificado considerando-se duas categorias: fumante atual (pelo menos um cigarro/dia nos últimos 6 meses) e nunca fumou, uma vez que sua relação com alterações no metabolismo lipídico se dá apenas quando consumidas 11 unidades diárias<sup>15</sup>.

A prática de AF correspondeu à AF acumulada, combinando os tempos e as frequências com que foram realizadas atividades como: deslocamento para a escola (a pé ou de bicicleta), aulas de educação física na escola e outras atividades físicas extraescolares. Para a análise, os inativos e insuficientemente ativos I (até 149 minutos/semana) compuseram uma categoria, enquanto os insuficientemente ativos II (150 minutos ou mais/semana) e ativos ( $\geq 300$  minutos/semana) constituíram a segunda. Foi considerado sedentário o adolescente que tivesse 2 ou mais horas/dia gastas no “tempo de tela”<sup>16</sup>.

O estado nutricional foi classificado de acordo com o IMC, construído a partir da razão do peso (em quilogramas) pelo quadrado da estatura (em metros). Foi utilizado para classificação do estado nutricional, de acordo com o escore  $z$  do IMC, segundo a idade e sexo: baixo peso ( $-3 \leq \text{escore } z < -2$ ), eutrofia ( $-2 \leq \text{escore } z < +1$ ), sobrepeso ( $+1 \leq \text{escore } z < +2$ ), obesidade ( $+2 \leq \text{escore } z < +3$ ) e obesidade acentuada ( $\text{escore } z \geq +3$ ). Para os maiores de 18 anos, os pontos de corte do IMC (em  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) foram: baixo peso ( $< 17,5$ ), eutrofia ( $17,5 \leq \text{IMC} < 25,0$ ), sobrepeso ( $25,0 \leq \text{IMC} < 30,0$ ) e obesidade ( $\geq 30,0$ )<sup>16,17</sup>.

A circunferência abdominal foi classificada como aumentada para valores iguais ou superiores ao percentil 90<sup>18</sup>, porém com limite mínimo de 88 cm para mulheres e de 102 cm para os homens, de acordo com o *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III*<sup>19</sup>.

A pressão arterial elevada foi caracterizada pelos valores de pressão arterial sistólica e/ou diastólica iguais ou superiores ao percentil 95 para idade, sexo e percentil de estatura, de acordo com as tabelas específicas. Além disso, os valores de pressão arterial sistólica e diastólica iguais ou superiores a 120 mmHg e/ou 80 mmHg, respectivamente, foram considerados elevados, independente do percentil 95, para os adolescentes com 17 anos ou menos, após determinação prévia dos percentis de estatura pelos gráficos de desenvolvimento. A partir desta idade, considerou-se elevada a pressão arterial sistólica  $\geq 130$  mmHg e/ou diastólica  $\geq 85$  mmHg, independentemente do percentil<sup>12</sup>.

Foram avaliadas as variáveis bioquímicas necessárias à construção do escore de RCV pelo PDAY e, portanto, foram utilizados os critérios de referência desse escore: GJ  $\geq 126$  mg/dL, HDL-c  $< 40$  mg/dL e colesterol não HDL  $> 130$  mg/dL<sup>20</sup>. O ponto de corte da hemoglobina glicada HbA1c foi ajustado para referência mais atualizada, respeitando a pontuação do escore ( $> 6,5\%$ )<sup>21</sup>.

A estratificação de risco foi construída pelo somatório de pontos, assim atribuídos: idade = 0 (adolescentes), sexo (masculino = 0, feminino = -1), não HDL-colesterol ( $< 130$  mg/dL = 0;  $\geq 130$  mg/dL = 2 a 8), HDL-colesterol ( $< 40$  mg/dL = 1; 40 a 59 mg/dL = 0;  $\geq 60$  mg/dL = -1), tabagismo (não = 0; sim = 1), pressão arterial (normal = 0; alterada = 1), IMC (pontua apenas para homens, quando  $> 30$   $\text{kg}/\text{m}^2$  = 6), e hiperglicemia (GJ  $< 126$  mg/dL e HbA1c  $< 6,5\%$  = 0; GJ  $\geq 126$  mg/dL e HbA1c  $\geq 6,5\%$  = 5). Sobre o cálculo e análise de resultados, os adolescentes foram classificados como de baixo risco quando o somatório totalizou entre 0 e 1; de risco intermediário, entre 1 e 4; e de alto risco, se maior ou igual a 5<sup>21</sup>. Somatórios inferiores a zero foram considerados inadequados à estratificação do risco de lesão aterosclerótica<sup>22</sup>, uma vez que correspondem quantitativamente a perfis íntegros de sanidade e, por conseguinte, de baixo risco.

Os dados foram analisados no SPSS, 22.0. Foram utilizadas medidas descritivas, teste do qui-quadrado de Pearson, teste exato de Fisher (quando necessário) e regressão logística binomial para verificar a associação entre variáveis independentes e RCV. Adotou-se intervalo de confiança de 95%. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (CAEE: 0077.0.133.000-12).

## RESULTADOS

A amostra estudada foi de 576 escolares adolescentes de Campina Grande (PB), Brasil. Dentre os adolescentes avaliados, a média etária foi de 16,8 ( $\pm 1,0$ ) anos. A maioria era do sexo feminino (66,8%), não branco (78,7%), com menos de 9 anos de escolaridade materna (58,1%), e pertencentes às classes econômicas C, D e E (69,1%).

Dentre as mulheres, 79,5% (n = 299) consideraram-se não brancas, 56,6% tinham escolaridade materna superior a 9 anos, e 71,7% pertenciam às classes econômicas C, D e E. Da mesma forma, os homens identificaram-se, na maioria, como não brancos (77,1%) e pertenciam às classes C, D e E (63,9%). Nenhum adolescente foi classificado como pertencente à classe A1, e não

foi observada diferença estatisticamente significativa entre os sexos (Tabela 1).

### Variáveis relacionadas ao estilo de vida

Verificou-se que ser do sexo masculino favorece a prática de atividade física igual ou superior a 150 minutos semanais - razão de prevalência (RP): 0,484; intervalo de confiança de 95% (IC95%): 0,340-0,688. Quanto ao sedentarismo e ao tabagismo, como fatores de RCV<sup>15</sup>, não se verificaram diferenças entre os sexos (Tabela 2).

### Variáveis clínicas e bioquímicas

A maioria das mulheres apresentou não HDL-colesterol (81,3%) e HDL colesterol (66,8%) dentro dos valores desejáveis. Ser do sexo masculino aumenta em quase duas vezes o risco de ter HDL-c alterado

Tabela 1. Distribuição dos adolescentes de acordo com as características socioeconômicas e demográficas, segundo o sexo. Campina Grande, PB, Brasil (2012-2013).

Variável	Masculino		Feminino		RP	p	IC 95%
	n	%	n	%			
Cor da pele (n = 563)*							
Branca	43	23,0	77	20,5	0,968	0,512	0,881-1,063
Não-branca	144	77,0	299	79,5			
Total	187	100	376	100			
Escolaridade materna (n = 568)*							
≤ 9 anos	116	61,1	214	56,6	0,832	0,312	0,583-1,188
> 9 anos	74	38,9	164	43,4			
Total	190	100	378	100			
Classe econômica							
E a C1	122	63,9	276	71,7	0,891	0,068	0,787-1,008
B2 a A2	69	36,1	109	28,3			
Total	191	100	385	100			

n = frequência absoluta; RP: razão de prevalência; p-valor: erro  $\alpha$  de 5%; IC95%: intervalo de confiança de 95%; \*A variabilidade do n deve-se aos estudantes que não quiseram ou não souberam responder às questões.

Tabela 2. Distribuição dos adolescentes quanto ao estilo de vida, segundo o sexo. Campina Grande, PB, Brasil (2012-2013).

Variável	Masculino		Feminino		RP	p	IC95%
	n	%	n	%			
Prática de atividade física							
0 a 149 minutos/semana	31	16,2	129	33,5	0,484	< 0,01	0,340-0,688
≥ 150 minutos/semana	160	83,8	256	66,5			
Total	191	100	385	100			
Sedentarismo							
Não	47	24,6	78	20,3	0,945	0,239	0,859-1,040
Sim	144	75,4	307	79,7			
Total	191	100	385	100			
Tabagismo (n = 575)*							
Não	186	97,4	378	98,4	1,675	0,584†	0,518-5,420
Sim	5	2,6	6	1,6			
Total	191	100	384	100			

n = frequência absoluta; RP: razão de prevalência; p-valor: erro  $\alpha$  de 5%; IC95%: intervalo de confiança de 95%; \*A variabilidade do n deve-se a um estudante que não quis ou não soube responder à questão; † Teste exato de Fisher.

(RP: 1,748; IC95%: 1,452-2,105) e em três vezes a pressão arterial aumentada (RP: 3,001; IC95%: 2,145-4,198).

A classificação do estado nutricional registrou apenas dois adolescentes com baixo peso (0,4%), sendo a maioria eutrófica (62,8%), 44,1% com sobrepeso e 7,3% obesos (dados não tabulados). Para fins de análise, o estado nutricional foi reagrupado: baixo peso e eutrofia passaram a formar uma categoria (63,2%), e sobrepeso e obesidade, outra (36,8%). Quanto à circunferência abdominal, 3,3% da amostra apresentaram alteração. O perfil glicídico, para a maioria dos adolescentes, estava dentro da normalidade (Tabela 3).

### Estilo de vida *versus* risco cardiovascular

De acordo com o escore global de RCV (PDAY), registraram-se baixo RCV para 57,8% da amostra, risco intermediário para 31,8%, e alto risco para 10,4%.

Para fins de análise, o escore foi reagrupado: alto risco e risco intermediário (42,2%) formaram uma categoria, e baixo risco (57,8%), a outra. Os adolescentes do sexo masculino foram maioria quando considerados os escores alto e intermediário (76,7%), já o escore PDAY baixo prevaleceu entre as mulheres (71,9%). Verificou-se que o sexo e a circunferência abdominal representam fatores de risco para o escore PDAY intermediário e alto, ao passo que a prática de AF igual ou superior a 150 minutos semanais representou um fator de proteção (Tabela 4).

Quando avaliada conjuntamente, a relação da AF com o RCV deixou de ser significativa. Dessa forma, permaneceram no modelo final o sexo e a circunferência abdominal. Ser do sexo feminino e ter circunferência abdominal adequada implicam em uma menor probabilidade de apresentar RCV intermediário ou alto (Tabela 5).

Tabela 3. Distribuição dos adolescentes quanto aos fatores de risco cardiovasculares constituintes do escore PDAY, segundo o sexo. Campina Grande, PB, Brasil (2012-2013).

Variáveis	Masculino		Feminino		RP	p	IC95%
	n	%	n	%			
<b>Colesterol não-HDL (mg/dL)</b>							
Alterado ≥ 130	25	13,1	72	18,7	0,699	0,098	0,459-1,065
Desejável < 130	166	86,9	313	81,3			
Total	191	100	385	100			
<b>Colesterol HDL (mg/dL)</b>							
Alterado < 40	111	58,1	128	33,6	1,748	< 0,01	1,452-2,105
Desejável ≥ 40	80	41,9	257	66,8			
Total	191	100	385	100			
<b>Pressão arterial (mmHg)</b>							
Alterado	67	35,1	45	11,7	3,001	< 0,01	2,145-4,198
Normal	124	64,9	340	88,3			
Total	191	100	385	100			
<b>Estado nutricional (escore z)</b>							
Sobrepeso/obeso	34	17,8	67	17,4	1,028	0,906	0,652-1,620
Baixo peso/eutrófico	157	82,2	318	82,6			
Total	191	100	385	100			
<b>Circunferência abdominal (cm)</b>							
Alterado	6	3,1	13	3,4	0,928	0,882	0,347-2,481
Normal	185	96,9	372	96,6			
Total	191	100	385	100			
<b>Glicemia de jejum (mg/dL)</b>							
Alterada	-	-	1	-	-	-	-
Normal	191	100	385	100			
Total	191	100	386	100			
<b>Hemoglobina glicosilada (%)</b>							
Alterado	1	0,5	1	0	-	0,718*	-
Normal	189	99,5	385	100			
Total	190	100	386	100			

n = frequência absoluta; RP: razão de prevalência; p-valor: erro  $\alpha$  de 5%; IC95%: intervalo de confiança de 95%; \*Teste exato de Fisher.



Tabela 4. Análise bivariada dos fatores socioeconômicos, demográficos, de estilo de vida e clínicos, segundo o escore de risco PDAY. Campina Grande, PB, Brasil (2012-2013).

Variáveis	Risco cardiovascular intermediário e alto (n = 60)		Risco cardiovascular baixo (n = 516)		RP	p	IC95%
	n	%	n	%			
<b>Sexo</b>							
Masculino	46	76,7	145	28,1	8,407	< 0,01	4,485-15,758
Feminino	14	23,3	371	71,9			
Total	60	100	516	100			
<b>Cor da pele (n = 563)*</b>							
Não-branca	48	82,8	395	78,2	1,337	0,424	0,655-2,728
Branca	10	17,2	110	21,8			
Total	58	100	505	100			
<b>Escolaridade materna (n = 568)*</b>							
≤ 9 anos	38	63,3	292	57,5	0,783	0,385	0,450-1,362
> 9 anos	22	36,7	216	42,5			
<b>Classe econômica</b>							
E a C1	56	93,3	477	92,4	1,145	1,000	0,394-3,322
B2 a A2	4	6,7	39	7,6			
Total	60	100	516	100			
<b>Prática de atividade física</b>							
Inativo ou insuficientemente ativo I (0 a 149 min/semana)	10	16,7	150	29,1	0,448	0,042	0,241-0,988
Insuficientemente ativo II e ativo (≥ 150 min/semana)	50	83,3	366	70,9			
Total	60	100	516	100			
<b>Sedentarismo (horas/dia)</b>							
≥ 2 horas/dia	48	80,0	403	78,1	1,122	0,736	0,576-2,183
< 2 horas/dia	12	20,0	113	21,9			
Total	60	100	516	100			
<b>Circunferência abdominal (cm)</b>							
Alterada	10	16,7	9	1,7	11,267	< 0,01	4,374-29,023
Normal	50	83,3	507	98,3			
Total	60	100	516	100			

n = frequência absoluta; RP: razão de prevalência; p-valor: erro  $\alpha$  de 5%; IC95%: intervalo de confiança de 95%; \*A variabilidade do n deve-se aos estudantes que não quiseram ou não souberam responder à questão.

Tabela 5. Análise de regressão logística do risco cardiovascular mensurado pelo escore PDAY e variáveis preditoras. Campina Grande, PB, Brasil (2012-2013).

Variável de saída	Variáveis preditoras	R <sup>2</sup>	B(Coef)	p	IC95%	HL*
Risco cardiovascular (PDAY)	Sexo	0,271	0,090	< 0,01	0,044-0,183	0,939
	Circunferência abdominal		0,043	< 0,01	0,014-0,136	

R<sup>2</sup> de Nagelkerke: ajuste; B(Coef): coeficiente beta; p-valor: erro  $\alpha$  de 5%; IC95%: intervalo de confiança de 95%; \*Teste de Hosmer e Lemeshow.

## DISCUSSÃO

Este estudo retrata o padrão de AF, bem como o padrão de exposição ao CS, identificando suas prevalências nos escolares e estabelecendo a relação desses padrões com o RCV mensurado pelo escore PDAY. Foi observado que o tempo dispendido na prática de AF foi predominantemente (77,2%) superior a 150 minutos/semanais, sendo essa prática mais

prevalente entre os homens (83,8%) e alterando-se segundo o sexo. Estudos recentes também atestaram que essa prática se apresenta menos prevalente no sexo feminino entre os adolescentes<sup>23-27</sup>, seguindo a tendência nacional<sup>6</sup> e mundial<sup>4,28,29</sup>.

A influência do sexo sobre a prática de AF tem sido objeto de diversos estudos<sup>4,23,24,27</sup> que afirmam que o sexo feminino é menos ativo se considerados: os menores níveis de escolaridade dos genitores,

refletindo a ausência de apoio e incentivo a essa prática; o menor patamar socioeconômico, resultando em menor acesso a atividades de maior gasto energético; além da preferência feminina por atividades individuais e leves<sup>26</sup>. Contudo, estudo brasileiro que analisou a prevalência de insuficiente prática de AF entre adolescentes não observou diferença entre os sexos<sup>30</sup>.

Ao verificar a relação da AF com o RCV, constatou-se que aquela mostra associação quando avaliada isoladamente, embora perca a significância no modelo de regressão ao ser tratada junto com o sexo e a circunferência abdominal. Outros estudos que analisaram tal relação<sup>4,29</sup> também afirmam que os benefícios atrelados à AF promovem proteção contra fatores de risco cardiometabólicos (dislipidemia, resistência insulínica, hipertensão).

Quanto ao CS, sua prevalência na amostra foi de 78.3%, predominando entre as mulheres (79,7%). Ao contrário dos nossos achados, estudo pernambucano<sup>23</sup> mostrou que, embora mais sedentários, os homens também foram mais ativos, de forma que o CS não influenciou o nível de AF masculina. Por outro lado, uma amostra estudada também em Pernambuco evidenciou que o CS influencia negativamente a prática de AF, em especial a feminina<sup>26</sup>.

Ao explorar a relação entre CS e RCV, constatou-se a inexistência de relação estatística entre as variáveis. Tal achado se contrapõe ao do estudo AFINOS, que calculou separadamente o CS<sup>9</sup>, no qual o elevado tempo de TV acarretou a presença de moléculas de adesão, de marcadores de processos ateroscleróticos, e de instabilidade de placas ateroscleróticas. Esses achados foram reiterados em estudo de revisão<sup>10</sup>. Sendo assim, é provável que a ausência de relação observada se deva à questão de o tempo de tela ter sido avaliado na íntegra.

Ademais, quanto aos fatores de RCV segundo o sexo, identificou-se que os níveis séricos de colesterol HDL e a pressão arterial estavam inadequados predominantemente nos homens; enquanto que o sexo, a prática de AF e a adiposidade abdominal foram associados ao RCV. Em estudo desenvolvido por Ribas & Silva, o sexo masculino (mais ativo) apresentou menor probabilidade de desenvolver hipertensão arterial sistêmica, ao passo que o feminino (mais inativo e sedentário) não apresentou risco de dislipidemia. Isso se deve aos hormônios sexuais femininos atuarem como fator de proteção ao RCV<sup>8</sup>.

Na análise de regressão, apenas o sexo e a adiposidade abdominal permaneceram como fatores que implicam uma menor probabilidade de apresentar RCV intermediário ou alto. Esse fato ratifica a descoberta de Shah et al.<sup>11</sup>, que também trabalharam com o escore

PDAY, atestando que o sexo feminino teve menor RCV e esteve associado a uma menor adiposidade abdominal. Além disso, esta representa fator preditivo independente de RCV<sup>31</sup>, sendo objeto de estudo de revisão que confirmou a atuação da gordura ectópica na liberação de adipocitinas, lipotoxinas e glicotoxinas que acarretam disfunções cardiovasculares<sup>8</sup>.

O presente estudo apresenta a importante característica de ser de base populacional, utilizando instrumentos confiáveis, e ser o pioneiro na análise do RCV mensurado pelo escore PDAY em adolescentes brasileiros. Como limitação, por se tratar de um estudo transversal, não permite estabelecer relação causal entre as variáveis estudadas e o escore de risco PDAY – deixando essa pergunta para que novos estudos possam ser desenvolvidos, visando a prevenção precoce das DCVs.

## ■ AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro concedido através do edital 2011 PPSUS/ FAPESQ/CNPQ. Aos membros do Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas – NEPE.

## ■ REFERÊNCIAS

1. World Health Organization – WHO. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: WHO; 2009.
2. Humphreys BR, McLeod L, Ruseski JE. Physical activity and health outcomes: evidence from Canada. *Health Econ.* 2014;23(1):33-54. PMID:23364850. <http://dx.doi.org/10.1002/hec.2900>.
3. Organização Mundial da Saúde – OMS. Global recommendations on physical activity for health. *Livraria da OMS*; 2010. 58 p. vol. 1.
4. Charlton R, Gravenor MB, Rees A, et al. Factors associated with low fitness in adolescents: a mixed methods study. *BMC Public Health.* 2014;14(1):764. PMID:25074589. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-14-764>.
5. Farias JC Jr. (In) Atividade física e comportamento sedentário: estamos caminhando para uma mudança de paradigma? *Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde.* 2011;16(4):2.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar: 2012. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2013. 256 p.
7. Ribas SA, Silva LCS. Fatores de risco cardiovascular e fatores associados em escolares do Município de Belém, Pará, Brasil. *Cad Saude Publica.* 2014;30(3):577-86. PMID:24714947. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00129812>.
8. Gastaldelli U, Basta L. Gordura ectópica e doença cardiovascular: o que é o link? *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2010;20(7):481-90. PMID:20659791. <http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2010.05.005>.
9. Martínez-Gómez D, Eisenmann JC, Gómez-Martínez S, Veses A, Marcos A, Veiga OL. Sedentarismo, adiposidad y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes: estudio AFINOS. *Rev Esp Cardiol.*

- 2010;63(3):277-85. PMID:20196988. [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-8932\(10\)70086-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-8932(10)70086-5).
10. Saunders TJ, Chaput JP, Tremblay MS. Sedentary behaviour as an emerging risk factor for cardiometabolic diseases in children and youth. *Can J Diabetes*. 2014;38(1):53-61. PMID:24485214. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcjd.2013.08.266>.
  11. Shah AS, Dolan LM, Gao Z, Kimball TR, Urbina EM. Clustering of Risk Factors: A Simple Method of Detecting Cardiovascular Disease in Youth. *Pediatrics*. 2011;127(2):e312-8. PMID:21242216. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2010-1125>.
  12. Nobre F. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(1, Supl 1):1-51. PMID:20694399.
  13. Brasil. Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006. Diário Oficial da União. 2006; Supl.
  14. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP [site da internet]. IBOPE: dados com base no levantamento sócio econômico. [www.abep.org](http://www.abep.org)
  15. Won-Young L, Chan-Hee J, Jeong-Sik P, et al. Effects of smoking, alcohol, exercise, education, and family history on the metabolic syndrome as defined by the ATP III. *Diabetes Res*. 2005;67(1):70-7. PMID:15620436. </jrn>
  16. Conde WL, Monteiro CA. Índice de massa corporal pontos de corte para a avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes brasileiros. *J Pediatr*. 2006;82(4):266-72. PMID:16858504. <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.1502>.
  17. World Heart Association – WHO. The International Classification of adult underweight, overweight and obesity according to BMI, adapted from WHO 1995, WHO 2000 and WHO 2004. Geneva: WHO; 2007. Technical Report Series.
  18. International Diabetes Federation – IDF. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Brussels: IDF; 2006. 16 p.
  19. NECP-ATP III. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001;285(19):2486-97. PMID:11368702. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.285.19.2486>.
  20. McMahan CA, Gidding SS, Viikari JSA, et al. Association of Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth Risk Score and 15-year Change in Risk Score with Carotid Artery Intima-Media Thickness in Young Adults (From the Cardiovascular Risk in Young Finns Study). *Am J Cardiol*. 2007;100(7):1124-9. PMID:17884375. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2007.05.035>.
  21. American Diabetes Association – ADA. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*. 2010;33(1, Supl):11-61.
  22. McMahan CA, Gidding SS, Fayad ZA, et al. Risk scores predict atherosclerotic lesions in young people. *Arch Intern Med*. 2005;165(8):883-90. PMID:15851639. <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.165.8.883>.
  23. Tenório MCM, Barros MVG, Tassitano RM, Bezerra J, Tenório JM, Hallal PC. Atividade física e comportamento sedentário em adolescentes estudantes do ensino médio. *Rev Bras Epidemiol*. 2010;13(1):105-17. PMID:20683559. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2010000100010>.
  24. Farias JC Jr. Associação entre prevalência de inatividade física e indicadores de condição socioeconômica em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 2008;14(2):109-14. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922008000200005>.
  25. Farias JC Jr, Lopes AS, Mota J, Hallal PC. Prática de atividade física e fatores associados em adolescentes no Nordeste do Brasil. *Rev Saude Publica*. 2012;46(3):505-15. PMID:22510975. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102012000300013>.
  26. Farias JC Jr, Reis RS, Hallal PC. Physical activity, psychosocial and perceived environmental factors in adolescents from Northeast Brazil. *Cad Saude Publica*. 2014;30(5):941-51. PMID:24936811. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00010813>.
  27. Lippo BRS, Silva IM, Aca CRP, Lira PI, Silva GA, Motta ME. Determinants of physical inactivity among urban adolescents. *J Pediatr*. 2010;86(6):520-4. PMID:21140040. <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.2047>.
  28. Saraf DS, Nongkynrih B, Pandav CS, et al. A Systematic Review of School-Based Interventions to Prevent Risk Factors Associated with Noncommunicable Diseases. *Asia Pac J Public Health*. 2012;24(5):733-52. PMID:22593222. <http://dx.doi.org/10.1177/1010539512445053>.
  29. Hallal PC, Martins RC, Ramirez A. The Lancet Physical Activity Observatory: promoting physical activity worldwide. *Lancet*. 2014;384(9942):471-2. PMID:25110267. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61321-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61321-0).
  30. Moraes ACF, Fernandes CARM, Elias RGM, Nakashima AT, Reichert FF, Falcão MC. Prevalência de inatividade física e fatores associados em adolescentes. *Rev Assoc Med Bras*. 2009;55(5):523-8. PMID:19918650. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302009000500013>.
  31. Pereira PF, Serrano HMS, Carvalho GQ, et al. Circunferência da cintura e relação cintura/estatura: úteis para identificar risco metabólico em adolescentes do sexo feminino? *Rev Paul Pediatr*. 2011;29(3):372-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822011000300011>.



---

**Correspondência**

Ivelise Fhrideraid Alves Furtado da Costa  
Universidade de Pernambuco – UPE, Faculdade de Enfermagem  
Nossa Senhora das Graças  
Rua Sinhazinha de Oliveira, 10 - Palmeira  
CEP 58401-105 - Campina Grande (PB), Brasil  
Tel.: (83) 3322-7940 / (83) 99600-0062  
E-mail: ivelisefurtado@gmail.com

**Informações sobre os autores**

IF AFC - Doutoranda em Enfermagem pela Universidade de Pernambuco (UPE); Bolsista do Programa de Fornecimento Acadêmico da UPE.  
CCMM - Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); Docente do Programa de Mestrado em Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).  
FDAFC - Mestre em Ciências Naturais e Biotecnologia pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Técnica em Laboratório da UFCG.  
CRLF - Mestre em Saúde Pública pela UEPB; Docente da UNIFACISA - Centro Universitário.  
DRS - Mestre em Saúde Pública pela UEPB.  
WSA - Doutor em Engenharia Química pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); Docente do Programa de Mestrado em Ciências Naturais e Biotecnologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).  
MOSS - Doutora em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Docente do Programa de Mestrado em Saúde Pública da UEPB.  
DFC - Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente pela UFPE; Docente do Programa de Mestrado em Saúde Pública da UEPB.

**Contribuições dos autores**

Concepção e desenho do estudo: DFC, CCMM, MOSS, IF AFC  
Análise e interpretação dos dados: DFC, IF AFC, FDAFC  
Coleta de dados: IF AFC, FDAFC, CRLF  
Redação do artigo: IF AFC, FDAFC, DRS, DFC  
Revisão crítica do texto: DFC, MOSS, WSA  
Aprovação final do artigo\*: IF AFC, CCMM, FDAFC, CRLF, DRS, WSA, MOSS, DFC  
Análise estatística: DFC, IF AFC  
Responsabilidade geral pelo estudo: DFC, CCMM

\*Todos os autores leram e aprovaram a versão final submetida ao J Vasc Bras.

# Adolescents: behavior and cardiovascular risk

## *Adolescentes: comportamento e risco cardiovascular*

Ivelise Fhrideraid Alves Furtado da Costa<sup>1</sup>, Carla Campos Muniz Medeiros<sup>2</sup>,  
Fernanda Dayenne Alves Furtado da Costa<sup>3</sup>, Camilla Ribeiro Lima de Farias<sup>4</sup>, Diogo Rodrigues Souza<sup>2</sup>,  
Wellington Sabino Adriano<sup>3</sup>, Mônica Oliveira da Silva Simões<sup>2</sup>, Danielle Franklin Carvalho<sup>2</sup>

### Abstract

**Background:** The health benefits of regular physical activity are well documented. However, there are few studies associating this practice with sedentary behavior and cardiovascular risk in adolescents. **Objectives:** To evaluate physical activity levels and sedentary behavior and their associations with cardiovascular risk using the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) score **Methods:** A cross-sectional study carried out in state-owned public schools in Campina Grande, PB, Brazil, with 576 adolescents aged 15 to 19 years, investigating socioeconomic; demographic; lifestyle; and clinical variables. Data were collected using a validated form covering anthropometry data; blood pressure measurements; and laboratory tests. Data were analyzed using descriptive statistics, Pearson's chi-square test, and binomial logistic regression using SPSS 22.0 and adopting a 95% confidence interval. **Results:** Mean age was 16.8 years. The majority of the adolescents were female (66.8%); non-white (78.7%); and belonged to socioeconomic classes C, D and E (69.1%). The prevalence rates of sedentary behavior and physical inactivity were 78.1% and 60.2%, respectively. According to the PDAY score, 10.4% of adolescents were at high cardiovascular risk and 31.8% and 57.8% were at intermediate risk and low risk, respectively. PDAY scores were associated with sex and abdominal adiposity. **Conclusions:** It was found that abdominal fat and being male were important cardiovascular risk factors in adolescents. Considering that modifiable risk factors were present, preventive measures aimed at lifestyle changes are essential.

**Keywords:** physical activity; sedentary behavior; cardiovascular diseases; adolescents.

### Resumo

**Contexto:** Os benefícios para a saúde decorrentes da prática regular de atividade física estão bem documentados. Entretanto, são raros os estudos associando essa prática ao comportamento sedentário e ao risco cardiovascular em adolescentes. **Objetivos:** Pretende-se avaliar a prática de atividade física, o comportamento sedentário e a associação com o risco cardiovascular mensurado pelo escore *Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth* (PDAY). **Métodos:** Estudo transversal desenvolvido nas escolas públicas estaduais de Campina Grande, PB, Brasil, com 576 adolescentes de 15 a 19 anos, incluindo variáveis socioeconômicas, demográficas, de estilo de vida e clínicas. Os dados foram coletados através de formulário validado, antropometria, aferição da pressão arterial e exames laboratoriais. Foram utilizadas medidas descritivas, teste do qui-quadrado de Pearson e regressão logística binomial. Trabalhou-se com o SPSS 22.0 se adotou intervalo de confiança de 95%. **Resultados:** A idade média foi de 16,8 anos. A maioria dos adolescentes era do sexo feminino (66,8%), não branco (78,7%) e pertencente às classes C, D e E (69,1%). Quanto ao sedentarismo e à insuficiência de atividade física, as prevalências foram de 78,1% e 60,2%, respectivamente. De acordo com o escore PDAY, 10,4% dos adolescentes apresentaram alto risco cardiovascular; 31,8% risco intermediário; e 57,8%, risco baixo. Verificou-se que PDAY esteve associado ao sexo e à adiposidade abdominal. **Conclusões:** Ficou comprovado que adiposidade abdominal e sexo masculino representam importantes fatores de risco cardiovascular em adolescentes. Considerando-se a presença de um fator de risco modificável, medidas preventivas voltadas ao estilo de vida são essenciais.

**Palavras-chave:** atividade física; comportamento sedentário; doenças cardiovasculares; adolescentes.

<sup>1</sup> Universidade de Pernambuco – UPE, Faculdade de Enfermagem Nossa Senhora das Graças, Recife, PE, Brazil.

<sup>2</sup> Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Programa de Mestrado em Saúde Pública, Campina Grande, PB, Brazil.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Centro de Educação e Saúde, Campina Grande, PB, Brazil.

<sup>4</sup> Centro Universitário Unifacisa, Departamento de Enfermagem, Campina Grande, PB, Brazil.

Financial support: Notice 2011 PPSUS/FAPESQ/CNPQ from Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; grant 484994/2011-5).

Conflicts of interest: No conflicts of interest declared concerning the publication of this article.

Submitted: January 24, 2017. Accepted: May 24, 2017.

The study was carried out at state-run public secondary schools in the municipality of Campina Grande by Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba, Brazil.

## ■ INTRODUCTION

Physical activity (PA) is any movement of the body that involves energy expenditure. It is an important habit for maintenance of health, prevention of diseases, and promotion of wellbeing and psychomotor development, and it has a relationship with energy balance and control of body mass.<sup>1,2</sup> Absence of PA, known as “inactivity”, has been identified as the fourth ranked indirect risk factor for mortality worldwide. The prevalence of inactivity has increased all over the world and so have its consequences in terms of increased rates of non-transmissible chronic diseases, such as cardiovascular diseases (CVD).<sup>3,4</sup>

Furthermore, it is now necessary to investigate exposure both to low PA levels and to sedentary behaviors (SB). This is important because there is evidence that physical inactivity and sedentary habits are independent behaviors and have different effects on health.<sup>5</sup> The second of these is related to use of electronic equipment (computers, televisions, and/or video games) for 2 hours or more per day, defined as “screen time”.<sup>6</sup>

While both of these phenomena are associated with increased morbidity and mortality due to CVD, they are modifiable risk factors and interventions to alter them are more successful at preventing these morbidities when they are implemented early on during the life cycle. Cardiovascular diseases have a long latency period, but the risk factors (lipid metabolism abnormalities, arterial hypertension, insulin resistance, smoking, physical inactivity, and obesity) have early onset.<sup>7</sup>

It has been observed that presence of two or more risk factors during adolescence is sufficient to predict a cardiovascular event during the following 10 years. This is because when these factors are present in combination they increase the extent and severity of vascular injuries, which predominantly emerge during adulthood.<sup>8</sup> In response to these findings, scores for stratification of cardiovascular risk (CVR) have been developed and shown to be capable of predicting future occurrence of pathological cardiac events.

The Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) score was developed for early (among people aged 15 to 34 years) stratification of risk of atherosclerotic disease and is based on the premise that decades before any cardiovascular outcomes emerge, risk factors for CVD are already associated with both phases (initial and advanced) of atherosclerotic lesions involving the carotids and abdominal aorta during adolescence and early adulthood.<sup>9-11</sup>

Risk stratification is achieved by summing values attributed for modifiable factors – non-HDL cholesterol, HDL cholesterol, smoking, arterial blood pressure, body mass index (BMI), fasting glycemia (FG), and glycosylated hemoglobin HBA1c – and values attributed for non-modifiable factors (age, sex). If the result is greater than zero, it should be plotted on the graph of estimated probability of severe atherosclerotic lesions of the carotids and abdominal aorta, the target-organs.<sup>8,10</sup>

The score is normalized so that a unit increase is equivalent to a positive exponential change in the likelihood of injury. Another relevant point is related to age. For each 5-year increment in age, the same value is added in points. Therefore, the values attributed to modifiable risk factors are the equivalent of 11 years.<sup>8,10</sup>

In view of all of the above, and considering the relative scarcity of studies that have employed the PDAY criteria to stratify CVR in adolescents, in addition to the relevance of testing its application and simultaneous association with PA patterns and with exposure to SB, the objectives of this study are to identify the prevalence of these factors in adolescents and to test for associations between these variables and CVR measured using the PDAY score.

## ■ METHODS

A cross-sectional study was conducted at state-run public secondary schools in an urban municipal zone from September 2012 to June 2013. The target population of the study comprised 9,294 schoolchildren aged 15 to 19 years and enrolled in 264 classes at secondary schools. The sample size was calculated based on an estimated proportion of 50%, a 5% sampling error, and a design effect of 1.5 (correction factor for randomized cluster sampling), and then increased by 3% to account for possible losses or refusals, giving an estimate of 570 adolescents.

Participants were selected if they did not have any permanent or temporary conditions that would interfere with PA or compromise the study procedures (pregnancy or underlying diseases that involve abnormalities of lipid metabolism and/or glycemia), and 583 adolescents were selected. However, seven of them refused to participate in at least one of the stages of the study, so the final sample comprised 576 adolescents assessed, enrolled in 39 classes from 18 schools.

Data on socioeconomic and demographic variables and lifestyle were collected using a form. Body mass was measured using a Tanita® digital balance with 150 kg capacity and precision of 0.1 kg. Height was

measured using a Tonelli® portable stadiometer with precision of 0.1 cm. Waist circumference was measured with a Cardiomed® inextensible tape measure with precision of 0.1 cm, at the midpoint between the extremity of the last rib and the iliac crest, where the tape measure was positioned horizontally and placed to run around the abdomen at the level of the umbilical scar, and the circumference was read off to the closest millimeter. Arterial blood pressure was measured using OMRON–HEM 705CP® semiautomatic meters, following the recommendations described in the VI Brazilian Guidelines on Arterial Hypertension.<sup>12</sup> All blood samples were drawn in the morning after a fasting period of 12 hours.

Age was analyzed in years and sex recorded as male/female. Skin color was categorized as “white” or “not white”. Mother’s educational level was recorded in full years’ schooling and classified into two categories: less than 9 years and 9 years or more.<sup>13</sup> Economic class was defined according to a score composed of the sum of points for possession and number of consumer goods, whether the family has maids at home, and educational level of the head of the family, corresponding to a given monthly family income, defined by the following lower limits: 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 = R\$ 1,024.00; D = R\$ 714.00; and E = R\$ 477.00.<sup>14</sup> Mother’s educational level was recorded in full years’ schooling and classified into two categories: less than 9 years and 9 years or more.<sup>13</sup>

Smoking status was classified into two categories: current smoker (at least one cigarette/day over the previous 6 months) and never smoked, since its relationship to lipid metabolism abnormalities only occurs when 11 units per day are consumed.<sup>15</sup>

Physical activity level was defined as all PA accumulated by combining durations and frequencies of activities such as: displacement to school (on foot or by bicycle), Physical Education classes at school, and other extramural physical activities. For the purposes of analysis, adolescents classed as inactive or as insufficiently active I (up to 149 minutes/week) were collapsed to form one category, and insufficiently active II (150 minutes or more/week) and active ( $\geq 300$  minutes/week) adolescents were grouped together in a second category. Adolescents who reported 2 hours or more of “screen time” per day were defined as sedentary.<sup>6</sup>

Nutritional status was classified according to BMI, calculated by taking the ratio of weight (in kilograms) to the square of height (in meters). The result was used to classify nutritional status according to BMI z scores for age and sex: underweight ( $-3 \leq z$  score  $< -2$ ), healthy weight ( $-2 \leq z$  score  $< +1$ ), overweight ( $+1 \leq z$  score  $< +2$ ), obesity ( $+2 \leq z$  score  $< +3$ ), and

accentuated obesity ( $z$  score  $\geq +3$ ). For participants over the age of 18 years, BMI cutoff points ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) were: underweight ( $< 17.5$ ), healthy weight ( $17.5 \leq \text{BMI} < 25.0$ ), overweight ( $25.0 \leq \text{BMI} < 30.0$ ), and obesity ( $\geq 30.0$ ).<sup>16,17</sup> Waist circumference values greater than or equal to the 90th percentile were classified as elevated,<sup>18</sup> but with minimum cutoffs of 88 cm for women and 102 cm for men, as per the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III.<sup>19</sup>

High blood pressure was defined as systolic and/or diastolic blood pressure values greater than or equal to the 95th percentiles for age, sex, and height percentile, according to relevant tables. Additionally, systolic and diastolic blood pressures greater than or equal to 120 mmHg and/or 80 mmHg respectively were defined as elevated, irrespective of the 95th percentile, for adolescents aged 17 or less, after determination of percentiles for height according to growth curves. Beyond 17 years of age, systolic blood pressures  $\geq 130$  mmHg and/or diastolic pressures  $\geq 85$  mmHg were defined as elevated irrespective of percentile.<sup>12</sup>

The biochemical variables that comprise the CVR score according to the PDAY were assessed and the reference criteria from the score were used, as follows:  $\text{FG} \geq 126$  mg/dL,  $\text{HDL-c} < 40$  mg/dL, and non-HDL cholesterol  $> 130$  mg/dL.<sup>20</sup> The cutoff point for HbA1c glycated hemoglobin was altered to a more recent reference level, maintaining the number of points allocated by the score ( $> 6.5\%$ ).<sup>21</sup>

Risk stratification was conducted according to the sum of points allocated as follows: age = 0 (adolescents), sex (male = 0, female = -1), non-HDL cholesterol ( $< 130$  mg/dL = 0;  $\geq 130$  mg/dL = 2 to 8), HDL-cholesterol ( $< 40$  mg/dL = 1; 40 to 59 mg/dL = 0;  $\geq 60$  mg/dL = -1), smoking (no = 0; yes = 1), arterial blood pressure (normal = 0; abnormal = 1), BMI (scores for men only, when  $> 30$   $\text{kg}/\text{m}^2 = 6$ ), and hyperglycemia ( $\text{FG} < 126$  mg/dL and  $\text{HbA1c} < 6.5\% = 0$ ;  $\text{FG} \geq 126$  mg/dL and  $\text{HbA1c} \geq 6.5\% = 5$ ). Once the scores had been calculated, the results were used to classify adolescents as follows: low risk for total points from 0 to 1; intermediate risk, for 1 to 4 points; and high risk, if the total number of points was greater than or equal to 5 points.<sup>21</sup> Total scores below zero were defined as inappropriate for stratification of risk of atherosclerotic lesions,<sup>22</sup> since they correspond quantitatively to entirely healthy profiles and, therefore, to low risk.

Data were analyzed with SPSS 22.0, calculating descriptive statistics and performing Pearson’s chi-square test, Fisher’s exact test (when necessary), and binomial logistic regression to quantify associations between independent variables and CVR. A 95% confidence interval was adopted. The study was approved by

the Research Ethics Committee at the Universidade Estadual da Paraíba (approval certificate number: 0077.0.133.000-12).

## RESULTS

The sample studied comprised 576 adolescent schoolchildren from Campina Grande, PB, Brazil. The mean age of the adolescents was 16.8 ( $\pm 1.0$ ) years. The majority were female (66.8%), non-white (78.7%), had mothers who had spent fewer than 9 years in education (58.1%), and were members of economic classes C, D, and E (69.1%).

Among female participants, 79.5% ( $n = 299$ ) self-reported as non-white, 56.6% had mothers with educational level greater than 9 years, and 71.7% were

members of economic classes C, D, and E. Similarly, the majority of the males self-reported as non-white (77.1%) and were from classes C, D and, E (63.9%). None of the adolescents were classified as class A1, and no statistically significant difference between the sexes was observed (Table 1).

### Variables related to lifestyle

It was observed that male sex was associated with weekly physical activity level greater than or equal to 150 minutes (prevalence ratio [PR]: 0.484; 95% confidence interval [95%CI]: 0.340-0.688). There were no differences between sexes in terms of inactivity or smoking as CVR factors<sup>15</sup> (Table 2).

**Table 1.** Distribution of the adolescents by socioeconomic and demographic characteristics, broken down by sex. Campina Grande, PB, Brazil (2012-2013).

Variable	Male		Female		PR	p	95%CI
	n	%	n	%			
Skin color (n = 563)*							
White	43	23.0	77	20.5	0.968	0.512	0.881-1.063
Non-white	144	77.0	299	79.5			
Total	187	100	376	100			
Mother's educational level (n = 568)*							
≤ 9 years	116	61.1	214	56.6	0.832	0.312	0.583-1.188
> 9 years	74	38.9	164	43.4			
Total	190	100	378	100			
Economic class							
E to C1	122	63.9	276	71.7	0.891	0.068	0.787-1.008
B2 to A2	69	36.1	109	28.3			
Total	191	100	385	100			

n = absolute frequency; PR: prevalence ratio; p-value:  $\alpha$  error of 5%; 95%CI: 95% confidence interval; \*Variability in n is the result of adolescents who did not wish to answer or were unable to answer certain questions.

**Table 2.** Distribution of adolescents by lifestyle, broken down by sex. Campina Grande, PB, Brazil (2012-2013).

Variable	Male		Female		PR	p	95%CI
	n	%	n	%			
Physical activity level							
0 to 149 minutes/week	31	16.2	129	33.5	0.484	< 0.01	0.340-0.688
≥ 150 minutes/week	160	83.8	256	66.5			
Total	191	100	385	100			
Sedentary							
No	47	24.6	78	20.3	0.945	0.239	0.859-1.040
Yes	144	75.4	307	79.7			
Total	191	100	385	100			
Smoking (n = 575)*							
No	186	97.4	378	98.4	1.675	0.584†	0.518-5.420
Yes	5	2.6	6	1.6			
Total	191	100	384	100			

n = absolute frequency; PR: prevalence ratio; p-value:  $\alpha$  error of 5%; 95%CI: 95% confidence interval; \*Variability in n is the result of adolescents who did not wish to answer or were unable to answer the question; †Fisher's exact test.



### Clinical and biochemical variables

The majority of female participants had non-HDL cholesterol (81.3%) and HDL cholesterol (66.8%) within the desirable range. Being male doubled the risk of abnormal HDL-c (PR:1.748; 95% CI: 1.452-2.105) and increased the risk of high blood pressure threefold (PR: 3.001; 95% CI: 2.145-4.198).

Nutritional status assessment classified two adolescents as underweight (0.4%), the majority as healthy weight (62.8%), 44.1% as overweight, and 7.3% as obese (data not shown in tables). For the purposes of analysis, nutritional status categories were regrouped: underweight and healthy weight were collapsed into a single category (63.2%), and overweight and obesity into another (36.8%). The waist circumferences of 3.3% of the sample were excessive. For most of the adolescents, glucose levels were within normal limits (Table 3).

### Lifestyle vs. cardiovascular risk

The total CVR (PDAY) scores indicated low CVR for 57.8% of the sample, intermediate risk for 31.8%, and high risk for 10.4%. For the purposes of analysis, these scores were regrouped as follows: high risk and intermediate risk (42.2%) were collapsed to a single category, and low risk (57.8%) was assigned to a second category. Male adolescents were in the majority in the high and intermediate scores group (76.7%), while females predominated in the low PDAY score group (71.9%). It was observed that sex and waist circumference were risk factors for a high or intermediate PDAY score, whereas weekly PA levels greater than or equal to 150 minutes was a protective factor (Table 4).

When variables were analyzed in conjunction, the relationship between PA and CVR was no longer significant. As such, sex and waist circumference

**Table 3.** Distribution of adolescents by cardiovascular risk factors that comprise the PDAY score, broken down by sex. Campina Grande, PB, Brazil (2012-2013).

Variables	Male		Female		PR	p	95%CI
	n	%	n	%			
Non-HDL Cholesterol (mg/dL)							
Abnormal $\geq$ 130	25	13.1	72	18.7	0.699	0.098	0.459-1.065
Healthy < 130	166	86.9	313	81.3			
Total	191	100	385	100			
HDL cholesterol (mg/dL)							
Abnormal < 40	111	58.1	128	33.6	1.748	< 0.01	1.452-2.105
Healthy $\geq$ 40	80	41.9	257	66.8			
Total	191	100	385	100			
Arterial blood pressure (mmHg)							
Abnormal	67	35,1	45	11,7	3.001	< 0.01	2.145-4.198
Normal	124	64,9	340	88,3			
Total	191	100	385	100			
Nutritional status (z score)							
Overweight/obese	34	17.8	67	17.4	1.028	0.906	0.652-1.620
Underweight/healthy weight	157	82.2	318	82.6			
Total	191	100	385	100			
Waist circumference (cm)							
Abnormal	6	3.1	13	3.4	0.928	0.882	0.347-2.481
Normal	185	96.9	372	96.6			
Total	191	100	385	100			
Fasting glycemia (mg/dL)							
Abnormal	-	-	1	-	-	-	-
Normal	191	100	385	100			
Total	191	100	386	100			
Glycosylated hemoglobin (%)							
Abnormal	1	0.5	1	0	-	0.718*	-
Normal	189	99.5	385	100			
Total	190	100	386	100			

n = absolute frequency; PR: prevalence ratio; p-value:  $\alpha$  error of 5%; 95%CI: 95% confidence interval; \*Fisher's exact test.

**Table 4.** Bivariate analysis of socioeconomic and demographic factors and lifestyle and clinical variables, by PDAY risk score. Campina Grande, PB, Brazil (2012-2013).

Variables	Intermediate and high cardiovascular risk (n = 60)		Low cardiovascular risk (n = 516)		PR	p	95%CI
	n	%	n	%			
<b>Sex</b>							
Male	46	76.7	145	28.1	8.407	< 0.01	4.485-15.758
Female	14	23.3	371	71.9			
Total	60	100	516	100			
<b>Skin color (n = 563)*</b>							
Non-white	48	82.8	395	78.2	1.337	0.424	0.655-2.728
White	10	17.2	110	21.8			
Total	58	100	505	100			
<b>Mother's educational level (n = 568)*</b>							
≤ 9 years	38	63.3	292	57.5	0.783	0.385	0.450-1.362
> 9 years	22	36.7	216	42.5			
<b>Economic class</b>							
E to C1	56	93.3	477	92.4	1.145	1.000	0.394-3.322
B2 to A2	4	6.7	39	7.6			
Total	60	100	516	100			
<b>Physical activity level</b>							
Inactive or insufficiently active I (0 to 149 min/week)	10	16.7	150	29.1	0.448	0.042	0.241-0.988
Insufficiently active II or active (≥ 150 min/week)	50	83.3	366	70.9			
Total	60	100	516	100			
<b>Sedentary behavior (hours/day)</b>							
≥ 2 hours/day	48	80.0	403	78.1	1.122	0.736	0.576-2.183
< 2 hours/day	12	20.0	113	21.9			
Total	60	100	516	100			
<b>Waist circumference (cm)</b>							
Abnormal	10	16.7	9	1.7	11.267	< 0.01	4.374-29.023
Normal	50	83.3	507	98.3			
Total	60	100	516	100			

n = absolute frequency; PR: prevalence ratio; p-value:  $\alpha$  error of 5%; 95%CI: 95% confidence interval; \*Variability in n is the result of adolescents who did not wish to answer or were unable to answer the question.

**Table 5.** Logistic regression analysis of cardiovascular risk measured by the PDAY score and predictive variables. Campina Grande, PB, Brazil (2012-2013).

Output variable	Predictive variables	R <sup>2</sup>	B(Coef)	p	95%CI	HL*
Cardiovascular risk (PDAY)	Sex	0.271	0.090	< 0.01	0.044-0.183	0,939
	Waist circumference		0.043	< 0.01	0.014-0.136	

Nagelkerke's R<sup>2</sup>: fit. B(Coef): beta coefficient; p-value:  $\alpha$  error of 5%; 95%CI: 95% confidence interval; \*Hosmer and Lemeshow Test.

were retained in the final model. Being female and having a healthy waist circumference were associated with a lower probability of intermediate or high CVR (Table 5).

## DISCUSSION

This study reports the profile of PA and exposure to SB, identifying their prevalence rates among schoolchildren and establishing the relationship

between these profiles and CVR as measured by the PDAY score. It was observed that time spent engaged in PA was predominantly (77.2%) greater than 150 minutes/week, and that this was more prevalent among males (83.8%) and was different between the sexes. Other recent studies have also shown that PA is less prevalent among female adolescents than males,<sup>23-27</sup> which is a tendency both nationally in Brazil<sup>6</sup> and globally.<sup>4,28,29</sup>

The influence of sex on PA levels has been the subject of several studies<sup>4,23,24,27</sup> that have reported that females are less active if the following are considered: lower educational level of parents, reflecting a lack of support and encouragement for the practice; lower socioeconomic levels, resulting in restricted access to activities with greater energy expenditure; and a preference among females for individual and lighter activities.<sup>26</sup> Notwithstanding, one Brazilian study that analyzed the prevalence of insufficient PA among adolescents did not observe a difference between the sexes.<sup>30</sup>

Analysis of the relationship between PA and CVR revealed that there was an association when analyzed in isolation, but this association was not significant in the regression model when analyzed together with sex and waist circumference. Other studies that have analyzed this relationship<sup>4,29</sup> have also reported that benefits linked to PA provide protection against cardiometabolic risk factors (dyslipidemia, insulin resistance, and hypertension).

The prevalence of SB in the sample was 78.3%, predominantly among the female adolescents (79.7%). In contrast to our findings, a study conducted in the Brazilian state of Pernambuco<sup>23</sup> showed that men were both more sedentary and more active, so that SB did not affect the PA level of males. On the other hand, another sample, also studied in Pernambuco, provided evidence that SB had a negative impact on PA, especially among females.<sup>26</sup>

Analysis of the relationship between SB and CVR showed that there was no statistically significant association between these variables. This contradicts the AFINOS study, which calculated SB separately<sup>9</sup> and found that high levels of TV time were linked with presence of adhesion molecules, markers of atherosclerotic processes, and instability of atherosclerotic plaques. Those findings were confirmed in a review study.<sup>10</sup> It is therefore probable that the absence of a relationship observed in the present study is the result of screen time having been assessed in its entirety.

When CVR factors were analyzed by sex, it was found that serum HDL cholesterol levels and arterial blood pressure were predominantly at unhealthy levels among male adolescents; while sex, PA levels, and abdominal adiposity were associated with CVR. In a study conducted by Ribas and Silva, males (who were more active) had a lower probability of developing systemic arterial hypertension, whereas females (more inactive and more sedentary) did not have dyslipidemia risk. This is because female sex hormones acted as a factor of protection against CVR.<sup>8</sup>

In the regression analysis, only sex and abdominal adiposity were retained as factors that explained a lower probability of intermediate or high CVR. This fact confirmed a discovery made by Shah et al.,<sup>11</sup> who also used the PDAY score and showed that females had lower CVR and that female sex was associated with lower abdominal adiposity. Additionally, abdominal adiposity is an independent predictive factor of CVR<sup>31</sup> and was the subject of a review study that confirmed that ectopic fat is active in release of adipocytokines, lipotoxins, and glycotoxins that cause cardiovascular dysfunctions.<sup>8</sup>

This study has certain important characteristics. It investigates a population-based sample, using trustworthy instruments, and is pioneering in that it analyzes CVR as measured by the PDAY score in Brazilian adolescents. It also has limitations. Since it is a cross-sectional study, it does not provide a basis for establishing causal relationships between the variables studied and the PDAY risk score – leaving this as an objective for future studies with the goal of early prevention of CVDs.

## ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful to Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) for the financial support provided via notice 2011 PPSUS/FAPESQ/CNPQ. The authors also thank the members of Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas – NEPE.

## REFERENCES

1. World Health Organization – WHO. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: WHO; 2009.
2. Humphreys BR, McLeod L, Ruseski JE. Physical activity and health outcomes: evidence from Canada. *Health Econ.* 2014;23(1):33-54. PMID:23364850. <http://dx.doi.org/10.1002/hec.2900>.
3. Organização Mundial da Saúde – OMS. Global recommendations on physical activity for health. *Livraria da OMS*; 2010. 58 p. vol. 1.
4. Charlton R, Gravenor MB, Rees A, et al. Factors associated with low fitness in adolescents: a mixed methods study. *BMC Public Health.* 2014;14(1):764. PMID:25074589. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-14-764>.
5. Farias JC Jr. (In) Atividade física e comportamento sedentário: estamos caminhando para uma mudança de paradigma? *Rev. Bras. Ativ. Fis. Saúde.* 2011;16(4):2.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar: 2012. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2013. 256 p.
7. Ribas SA, Silva LCS. Fatores de risco cardiovascular e fatores associados em escolares do Município de Belém, Pará, Brasil. *Cad Saude Publica.* 2014;30(3):577-86. PMID:24714947. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00129812>.

8. Gastaldelli U, Basta L. Gordura ectópica e doença cardiovascular: o que é o link? *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2010;20(7):481-90. PMID:20659791. <http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2010.05.005>.
9. Martínez-Gómez D, Eisenmann JC, Gómez-Martínez S, Veses A, Marcos A, Veiga OL. Sedentarismo, adiposidad y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes: estudio AFINOS. *Rev Esp Cardiol.* 2010;63(3):277-85. PMID:20196988. [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-8932\(10\)70086-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-8932(10)70086-5).
10. Saunders TJ, Chaput JP, Tremblay MS. Sedentary behaviour as an emerging risk factor for cardiometabolic diseases in children and youth. *Can J Diabetes.* 2014;38(1):53-61. PMID:24485214. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cjcd.2013.08.266>.
11. Shah AS, Dolan LM, Gao Z, Kimball TR, Urbina EM. Clustering of Risk Factors: A Simple Method of Detecting Cardiovascular Disease in Youth. *Pediatrics.* 2011;127(2):e312-8. PMID:21242216. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2010-1125>.
12. Nobre F. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(1, Supl 1):1-51. PMID:20694399.
13. Brasil. Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006. Diário Oficial da União. 2006; Supl.
14. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP [site da internet]. IBOPE: dados com base no levantamento sócio econômico. [www.abep.org](http://www.abep.org)
15. Won-Young L, Chan-Hee J, Jeong-Sik P, et al. Effects of smoking, alcohol, exercise, education, and family history on the metabolic syndrome as defined by the ATP III. *Diabetes Res.* 2005;67(1):70-7. PMID:15620436. </jrn>
16. Conde WL, Monteiro CA. Índice de massa corporal pontos de corte para a avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes brasileiros. *J Pediatr.* 2006;82(4):266-72. PMID:16858504. <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.1502>.
17. World Heart Association – WHO. The International Classification of adult underweight, overweight and obesity according to BMI, adapted from WHO 1995, WHO 2000 and WHO 2004. Geneva: WHO; 2007. Technical Report Series.
18. International Diabetes Federation – IDF. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Brussels: IDF; 2006. 16 p.
19. NECP-ATP III. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001;285(19):2486-97. PMID:11368702. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.285.19.2486>.
20. McMahan CA, Gidding SS, Viikari JSA, et al. Association of Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth Risk Score and 15-year Change in Risk Score with Carotid Artery Intima-Media Thickness in Young Adults (From the Cardiovascular Risk in Young Finns Study). *Am J Cardiol.* 2007;100(7):1124-9. PMID:17884375. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2007.05.035>.
21. American Diabetes Association – ADA. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care.* 2010;33(1, Supl):11-61.
22. McMahan CA, Gidding SS, Fayad ZA, et al. Risk scores predict atherosclerotic lesions in young people. *Arch Intern Med.* 2005;165(8):883-90. PMID:15851639. <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.165.8.883>.
23. Tenório MCM, Barros MVG, Tassitano RM, Bezerra J, Tenório JM, Hallal PC. Atividade física e comportamento sedentário em adolescentes estudantes do ensino médio. *Rev Bras Epidemiol.* 2010;13(1):105-17. PMID:20683559. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2010000100010>.
24. Farias JC Jr. Associação entre prevalência de inatividade física e indicadores de condição socioeconômica em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte.* 2008;14(2):109-14. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922008000200005>.
25. Farias JC Jr, Lopes AS, Mota J, Hallal PC. Prática de atividade física e fatores associados em adolescentes no Nordeste do Brasil. *Rev Saude Publica.* 2012;46(3):505-15. PMID:22510975. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102012000300013>.
26. Farias JC Jr, Reis RS, Hallal PC. Physical activity, psychosocial and perceived environmental factors in adolescents from Northeast Brazil. *Cad Saude Publica.* 2014;30(5):941-51. PMID:24936811. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00010813>.
27. Lippo BRS, Silva IM, Aca CRP, Lira PI, Silva GA, Motta ME. Determinants of physical inactivity among urban adolescents. *J Pediatr.* 2010;86(6):520-4. PMID:21140040. <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.2047>.
28. Saraf DS, Nongkynrih B, Pandav CS, et al. A Systematic Review of School-Based Interventions to Prevent Risk Factors Associated with Noncommunicable Diseases. *Asia Pac J Public Health.* 2012;24(5):733-52. PMID:22593222. <http://dx.doi.org/10.1177/1010539512445053>.
29. Hallal PC, Martins RC, Ramírez A. The Lancet Physical Activity Observatory: promoting physical activity worldwide. *Lancet.* 2014;384(9942):471-2. PMID:25110267. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61321-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61321-0).
30. Moraes ACF, Fernandes CARM, Elias RGM, Nakashima AT, Reichert FF, Falcão MC. Prevalência de inatividade física e fatores associados em adolescentes. *Rev Assoc Med Bras.* 2009;55(5):523-8. PMID:19918650. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302009000500013>.
31. Pereira PF, Serrano HMS, Carvalho GQ, et al. Circunferência da cintura e relação cintura/estatura: úteis para identificar risco metabólico em adolescentes do sexo feminino? *Rev Paul Pediatr.* 2011;29(3):372-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822011000300011>.

---

**Correspondence**

Ivelise Fhrideraid Alves Furtado da Costa  
Universidade de Pernambuco – UPE, Faculdade de Enfermagem  
Nossa Senhora das Graças  
Rua Sinhazinha de Oliveira, 10 - Palmeira  
CEP 58401-105 - Campina Grande (PB), Brazil  
Tel.: +55 (83) 3322-7940 / +55 (83) 99600-0062  
E-mail: ivelisefurtado@gmail.com

**Author information**

IFAFc - PhD candidate in Nursing from Universidade de Pernambuco (UPE); Grant holder from Programa de Fomento Acadêmico, UPE.

CCMM - PhD in Child and Adolescent Health from Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); Professor at Programa de Mestrado em Saúde Pública, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

FDAFC - MSc in Natural Sciences and Biotechnology from Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Laboratory technician at UFCG.

CRLF - MSc in Public Health from UEPB, Professor at UNIFACISA - Centro Universitário.

DRS - MSc in Public Health from UEPB.

WSA - PhD in Chemical Engineering from Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); Professor at Programa de Mestrado em Ciências Naturais e Biotecnologia, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

MOSS - PhD in Bioactive Natural and Synthetic Products from Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Professor at Programa de Mestrado em Saúde Pública, UEPB.

DFC - PhD in Child and Adolescent Health from UFPE; Professor at Programa de Mestrado em Saúde Pública, UEPB.

**Author contributions**

Conception and design: DFC, CCMM, MOSS, IFAFC

Analysis and interpretation: DFC, IFAFC, FDAFC

Data collection: IFAFC, FDAFC, CRLF

Writing the article: IFAFC, FDAFC, DRS, DFC

Critical revision of the article: DFC, MOSS, WSA

Final approval of the article\*: IFAFC, CCMM, FDAFC, CRLF, DRS, WSA, MOSS, DFC

Statistical analysis: DFC, IFAFC

Overall responsibility: DFC, CCMM

\*All authors have read and approved of the final version of the article submitted to J Vasc Bras.