

## Avaliação do Perfil Lipídico de Adolescentes

### Evaluation of Lipid Profile in Adolescents

Eduardo del Bosco Brunetti Cunha,<sup>1,2</sup> Rafael Pereira Fagundes,<sup>2</sup> Edson Emílio Scalabrin<sup>1</sup>, Roberto Hirochi Herai<sup>1</sup>

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR),<sup>1</sup> PR - Brasil

Faculdade Educacional Araucária,<sup>2</sup> PR - Brasil

### Resumo

**Fundamentos:** A aterosclerose é uma doença crônica, multifatorial e insidiosa, podendo iniciar-se na infância ou adolescência, com suas principais consequências aparecendo na fase adulta. As dosagens séricas de lipoproteínas como LDL-c, colesterol total (CT), HDL-c e NÃO HDL-c podem ser usadas como forma de triagem de um diagnóstico. No Brasil há ainda pouquíssimos estudos correlacionando níveis séricos dessas lipoproteínas com a idade das pessoas.

**Objetivo:** Avaliar as concentrações séricas de LDL-c, CT, HDL-c, NÃO HDL-c, VLDL-c e triglicerídeos (TG) em adolescentes de 10 a 19 anos do município de Araucária/PR.

**Métodos:** Pesquisa transversal retrospectiva, que coletou os seguintes dados de 600 adolescentes: idade, sexo e dosagens de LDL-c, CT, HDL-c, NÃO HDL-c, VLDL-c e TG. Os dados foram avaliados com o programa de análise estatística SPSS 2.0, o teste U de Mann-Whitney e o coeficiente de correlação de Spearman para identificação de significado estatístico ( $p < 0,05$ ).

**Resultados:** O sexo feminino exprimi níveis séricos de CT, TG e LDL-c maiores que o sexo masculino. O HDL-c apresentou valores idênticos em ambos os sexos, com 48% de valores desejáveis e 52% de baixos. O estudo identificou forte correlação entre as frações lipídicas e associação com a idade de 10 a 14 anos.

**Conclusão:** Os resultados apontam que, em comparação ao LDL-c, o NÃO HDL-c apresentou maior correlação com as demais frações lipídicas (TG, LDL-c e CT), sugerindo que o NÃO HDL-c pode ser utilizado como um método eficaz na complementação de diagnóstico para avaliar riscos ateroscleróticos em adolescentes. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(4)367-373)

**Palavras-chave:** Dislipidemias/epidemiologia, Adolescente, Aterosclerose, Lipoproteínas, Hipercolesterolemia/epidemiologia

### Abstract

**Background:** Atherosclerosis is a chronic, multifactorial and insidious disease that can begin in childhood and adolescence, and whose major consequences appear during adulthood. Serum levels of lipoproteins, such as LDL-c, total cholesterol (TC), HDL-c, and non-HDL-c can be used as a screening method for disease diagnosis. In Brazil, few studies have correlated the serum levels of those lipoproteins with age.

**Objective:** To evaluate the serum concentrations of TC, LDL-c, HDL-c, VLDL-c, non-HDL-c and triglycerides (TG) of adolescents aged 10 to 19 years in the municipality of Araucária, Paraná state.

**Methods:** Cross-sectional retrospective study, collecting the following data from 600 adolescents: age, sex and serum levels of TC, LDL-c, HDL-c and TG from June to December 2016. Data were analyzed using the SPSS software 2.0, with Mann-Whitney U test and Spearman coefficient of correlation to identify statistical significance ( $p < 0.05$ ).

**Results:** The female sex showed higher serum levels of TC, TG and LDL-c than the male sex. The HDL-c levels were identical in both sexes, with 48% of desirable values and 52% of low values. This study identified a strong correlation between the lipids and association with the age group of 10 to 14 years.

**Conclusion:** Non-HDL-c showed stronger correlation with the other lipids (TG, LDL-c and TC) as compared to LDL-c, suggesting that non-HDL-c can be used as an effective complementary diagnostic method to assess the risks for atherosclerosis in adolescents. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(4)367-373)

**Keywords:** Dyslipidemias/epidemiology; Adolescent; Lipoproteins; Hypercholesterolemia/epidemiology

Full texts in English - <http://www.onlinejics.org>

### Correspondência: Eduardo del Bosco Brunetti Cunha

Rua Costa Rica, 858. CEP: 82510-180, Bacacheri, Curitiba, PR - Brasil.

E-mail: edubrunetti@hotmail.com, edubrunetticunha@gmail.com

## Introdução

As doenças cardiovasculares (DCV) estão entre as principais causas de mortalidade em homens e mulheres no mundo todo.<sup>1</sup> No Brasil, de acordo com o último levantamento feito em 2013 pelo Ministério da Saúde, de um total de 201.062.789 habitantes, 678.556 das mortes estavam relacionadas com o sistema circulatório.<sup>2</sup>

Os fatores de risco para DCV são classificados como modificáveis e não modificáveis. Entre os riscos modificáveis podemos encontrar sedentarismo, tabagismo, obesidade e dislipidemia.<sup>2</sup> Para os riscos não modificáveis encontramos histórico familiar de DCV, idade, sexo e raça.<sup>3</sup> A dislipidemia representa uma grande influência no desenvolvimento de DCV, já que uma alimentação inadequada aumenta a concentração de lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) nos vasos sanguíneos.<sup>4,5</sup> Tais lipoproteínas podem aderir à túnica íntima das artérias, ocasionando a formação de placas de ateroma que levam a aterosclerose.<sup>6</sup> Esse processo aterosclerótico tem início ainda na infância, antes mesmo dos sintomas clínicos serem percebidos.<sup>7</sup> Na aorta, as estrias gordurosas podem começar a se aderir já aos 3 anos de idade, enquanto nas coronárias, 5 a 10 anos mais tarde.<sup>8</sup> Com o tempo, essas estrias gordurosas formam placas de gordura que podem se romper, levando a diferentes processos isquêmicos, como o infarto agudo do miocárdio e o acidente vascular encefálico.<sup>9</sup>

O perfil lipídico é o exame que avalia as concentrações séricas de lipoproteínas, como colesterol total (CT), lipoproteína de alta densidade (HDL-c), LDL-c, lipoproteína de muita baixa densidade (VLDL-c), não HDL-c (NÃO HDL-c), e triglicerídeos (TG).<sup>10</sup>

Sabendo que a dislipidemia está associada às DCV, um diagnóstico ainda na adolescência pode diminuir as chances de complicações futuras, já que uma mudança de estilo de vida com hábitos mais saudáveis pode se tornar a melhor forma de prevenção.<sup>11,12</sup>

O objetivo deste estudo foi realizar uma análise de perfil lipídico de adolescentes do município de Araucária, no estado do Paraná. O estudo reuniu informações de 600 adolescentes entre 10 e 19 anos, comparando-as com as de outros estudos publicados e realizados em outras regiões do país.

## Métodos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Paranaense de

Otorrinolaringologia e está registrado com o número 65932917.0.0000.5529, seguindo os requisitos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde, que regulamenta a pesquisa envolvendo seres humanos. Após sua aprovação, foram coletados 600 resultados de exames de perfil lipídico do Laboratório Municipal de Araucária, contando também com a aprovação do coordenador do local para que o estudo pudesse ser iniciado, antes mesmo do envio ao CEP.

Pesquisa transversal, retrospectiva de amostra por conveniência, onde foram selecionados 600 exames de perfil lipídico de pacientes entre 10 e 19 anos de idade, de amostragem aleatória sistemática, entre os meses de julho e dezembro de 2016. Foram excluídos os exames com valor de TG superior a 400 mg/dl. As amostras foram colhidas em tubo de 5 ml contendo gel separador e ativador de coágulo para obtenção do soro. Os resultados foram determinados pelo método de fotometria de absorção enzimática por meio do equipamento Architect c8000 da Abbott, usando-se para o HDL o método direto por precipitação (Ultra HDL). Para cálculo de VLDL-c, dividiu-se o resultado de TG por 5 e, para o LDL-c, foi usada a fórmula de Friedewald. A coleta de dados foi organizada em planilhas no Excel 2007 da Microsoft e foram estratificadas em CT, LDL-c, HDL-c, NÃO HDL-c (soma das lipoproteínas sem HDL), VLDL-c e TG, além de idade e sexo dos adolescentes, sendo identificados por códigos e organizados por tabelas e gráficos.

## Análise estatística

A análise estatística descritiva incluiu cálculo de porcentagem e mediana (m) e respectivos intervalos interquartis (IIQ). As variáveis contínuas estão expressas como mediana e IIQ, pois não apresentam distribuição normal, e as categóricas, como porcentagem. Foram avaliadas quanto à satisfação de critérios de normalidade através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Utilizou-se para a análise estatística o teste U de Mann-Whitney e o coeficiente de Spearman (S), empregando-se o *software* SPSS 2.0. O nível de significância adotado foi de 5% de probabilidade e intervalo de confiança de 95%, sendo todos os testes bicaudais.

## Resultados

Foram avaliados 600 adolescentes de 10 a 19 anos de idade no laboratório Municipal de Araucária, no Paraná. Dos dados coletados, 322 (54%) foram do sexo feminino

e 278 (46%), do sexo masculino. A Tabela 1 apresenta um detalhamento dos dados analisados, sendo que em 1,83% (n = 11) dos adolescentes os dados são sugestivos de hipercolesterolemia familiar.<sup>10</sup> As Tabelas 2, 3 e 4 apresentam as correlações entre as frações lipídicas, onde 1 significa correlação positiva perfeita, ou seja, quando uma variável aumenta, a outra aumenta na mesma intensidade, e -1 correlação negativa perfeita, quando uma variável aumenta, a outra diminui na mesma intensidade.

Na comparação entre os sexos, o feminino apresentou CT mais elevado que o masculino (Figura 1A). Com relação à fração NÃO HDL-c, o sexo feminino apresentou m = 109 e IIQ = 40,25 e o masculino, m = 101 e IIQ = 32,25, sem diferença significativa entre eles. Ainda na amostra não estratificada, foram encontradas correlações positivas do NÃO HDL-c com outras frações lipídicas (TG, CT e VLDL-c) comparado com o LDL-c, e também, em menor quantidade, correlações negativas com o HDL-c (Tabela 2).

Nos adolescentes de 10 a 14 anos, foram encontradas correlações mais positivas do NÃO HDL-c com outras frações lipídicas (TG, CT e VLDL-c) quando comparado com o LDL-c; também foram encontradas algumas correlações negativas do LDL-c, CT e NÃO HDL-c com idade (Tabela 3). Na comparação entre os sexos, somente a fração lipídica TG apresentou diferença (Figura 1B). Quanto ao sexo, entre 15 a 19 anos, as correlações apresentaram a mesma tendência que as anteriores (Tabela 4) e as comparações significativas entre os sexos foram do LDL-c (Figura 1C) e do CT (Figura 1D), e as demais frações lipídicas não apresentaram variações com significância estatística.

## Discussão

Em um estudo realizado por Silva et al.,<sup>11</sup> foram apresentados valores de CT desejáveis de 50%, semelhantes ao encontrado pelo presente estudo que

**Tabela 1 - Perfil lipídico de adolescentes de 10 a 19 anos de idade**

TABELA GERAL (n = 600; sexo masculino = 278; sexo feminino = 322)				
Valores	(%) n	(%) n	(%) n	(%) n
Frações lipídicas	CT	HDL-c	LDL-c	TG
Desejável	(72) 432	(48) 288	(77) 465	(70) 421
Aumentado	(28) 168	-----	(23) 135	(30) 179
Baixo	-----	(52) 312	-----	-----
ESTRATIFICAÇÃO ENTRE SEXOS				
Valores	(%) n	(%) n	(%) n	(%) n
FEMININO 54% n = 322				
Frações lipídicas	CT	HDL-c	LDL-c	TG
Desejável	(69) 221	(48) 155	(75) 243	(67) 216
Aumentado	(31) 101	-----	(25) 79	(33) 106
Baixo	-----	(52) 167	-----	-----
MASCULINO 46% n = 278				
Frações lipídicas	CT	HDL-c	LDL-c	TG
Desejável	(76) 211	(48) 133	(80) 222	(74) 205
Aumentado	(24) 67	-----	(20) 56	(26) 73
Baixo	-----	(52) 145	-----	-----

Valores de acordo com a atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemia e Prevenção da Aterosclerose – 2017.<sup>10</sup> CT: colesterol total; HDLc: lipoproteína de alta densidade; LDLc: lipoproteína de baixa densidade; TG: triglicérides; n: quantidade absoluta de pessoas.

**Tabela 2 - Correlações das variáveis lipídicas em adolescentes de 10 a 19 anos de idade (n = 600)**

		Idade	TG	LDL-c	HDL-c	CT	VLDL-c	Não HDLc
Idade	S	1	,004	-,079	-,010	-,071	,004	-,080
TG	S	,004	1	,292**	-,232**	,396**	,999**	,493**
LDL-c	S	-,079	,292**	1	,024	,896**	,289**	,935**
HDL-c	S	-,010	-,232**	,024	1	,282**	-,230**	-,032
CT	S	-,071	,396**	,896**	,282**	1	,394**	,934**
VLDL-c	S	,004	,999**	,289**	-,230**	,394**	1	,490**
Não HDL-c	S	-,080	,493**	,935**	-,032	,934**	,490**	1

LDL-c: lipoproteína de baixa densidade; Não HDL-c: soma das lipoproteínas sem HDL-c; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; CT: colesterol total; TG: triglicérides; S: correlação de Spearman. \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,001$ .

**Tabela 3 - Correlações das variáveis lipídicas em adolescentes de 10 a 14 anos de idade (n = 339)**

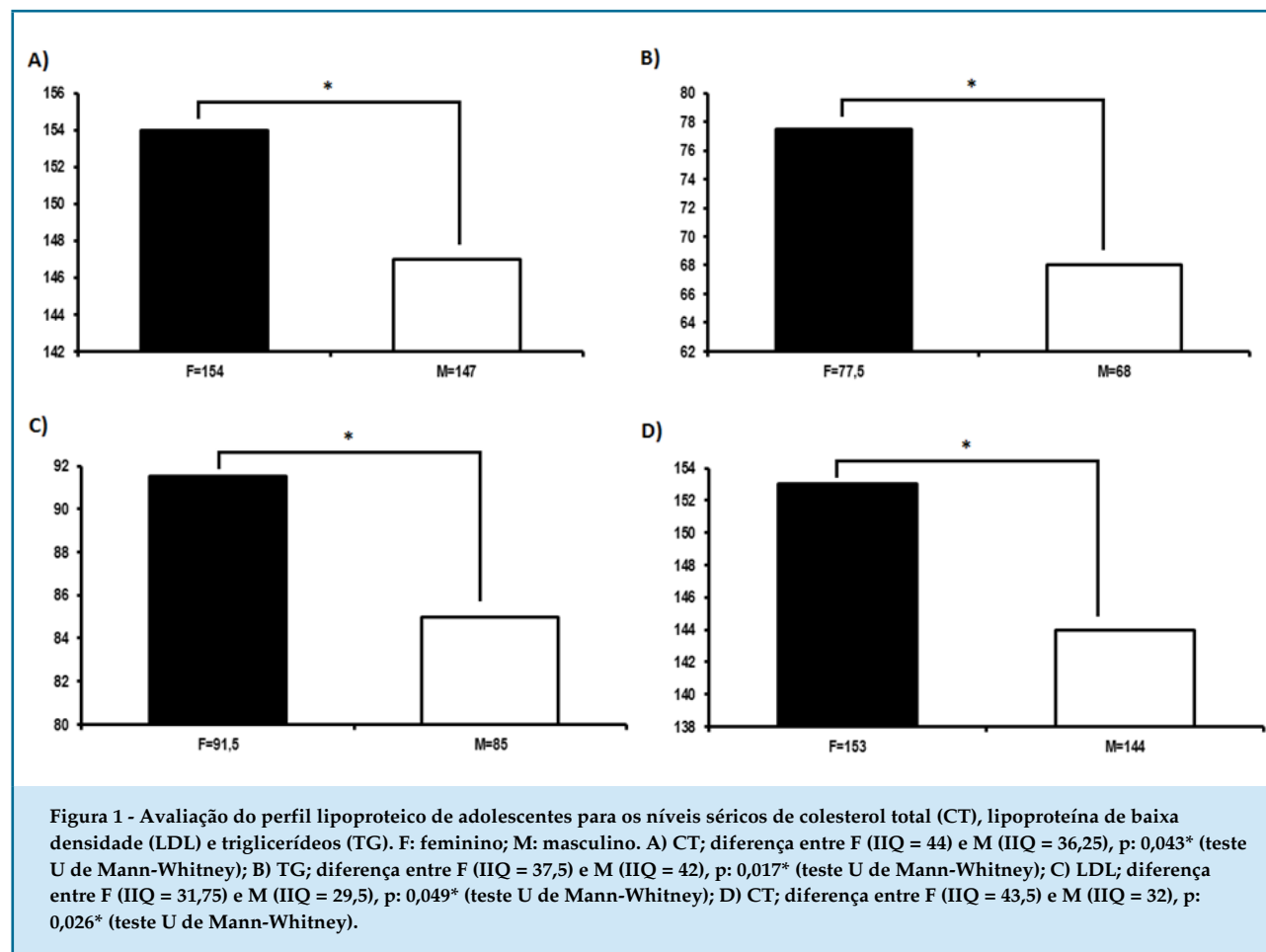
		Idade	TG	LDL-c	HDL-c	CT	VLDL-c	Não HDL-c
Idade	S	1	-,056	-,140**	-,079	-,138*	-,056	-,136*
TG	S	-,056	1	,262**	-,300**	,337**	,999**	,457**
LDL-c	S	-,140**	,262**	1	,039	,912**	,257**	,949**
HDL-c	S	-,079	-,300**	,039	1	,282**	-,298**	-,053
CT	S	-,138*	,337**	,912**	,282**	1	,333**	,926**
VLDL-c	S	-,056	,999**	,257**	-,298**	,333**	1	,452**
Não HDL-c	S	-,136*	,457**	,949**	-,053	,926**	,452**	1

LDL-c: lipoproteína de baixa densidade; Não HDL-c: soma das lipoproteínas sem HDL-c; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; CT: colesterol total; TG: triglicérides; S: correlação de Spearman. \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,001$ .

**Tabela 4 - Correlações das variáveis lipídicas em adolescentes de 15 a 19 anos de idade (n = 261)**

		Idade	TG	LDL-c	HDL-c	CT	VLDL-c	Não HDL-c
Idade	S	1	,063	,064	,071	,086	,065	,054
TG	S	,063	1	,328**	-,143*	,468**	,999**	,537**
LDL-c	S	,064	,328**	1	,006	,878**	,329**	,919**
HDL-c	S	,071	-,143*	,006	1	,281**	-,142*	-,007
CT	S	,086	,468**	,878**	,281**	1	,468**	,944**
VLDL-c	S	,065	,999**	,329**	-,142*	,468**	1	,538**
Não HDL-c	S	,054	,537**	,919**	-,007	,944**	,538**	1

LDL-c: lipoproteína de baixa densidade; Não HDL-c: soma das lipoproteínas sem HDL-c; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; CT: colesterol total; TG: triglicérides; S: correlação de Spearman. \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,001$ .



foi de 49%, porém diferente dos 37% encontrados por Araki et al.,<sup>13</sup> Essa diferença foi observada em um estudo realizado na cidade de Aracaju, Sergipe, em que o valor de CT foi superior no sexo feminino quando comparado ao masculino, resultado esse que corrobora os deste trabalho e os da literatura especializada. Resultados equivalentes foram apresentados por Silva et al.,<sup>14</sup> em um estudo realizado na cidade do Rio de Janeiro, por Araki et al.,<sup>15</sup> em um estudo feito em Aracaju, Sergipe, e por Kruger et al.,<sup>16</sup> no município de Mamboré, Paraná.

Os níveis séricos dos TG nas idades entre 10 e 14 anos foram superiores no sexo feminino, resultados também encontrados por Silva et al.,<sup>14</sup> e Kruger et al.<sup>16</sup>

Em relação ao LDL-c, os achados são semelhantes aos reportados por Araki et al.,<sup>13</sup> e Seki et al.,<sup>17</sup> que mostraram forte correlação positiva entre LDL-c e NÃO HDL-c, entre LDL-c e CT, e entre NÃO HDL-c e CT. Foram também encontradas algumas correlações negativas envolvendo NÃO HDL-c e HDL-c, que coincidem com os mesmos estudos. Nossa pesquisa também evidenciou que conforme os adolescentes de

10 a 14 anos aumentavam a idade, os níveis séricos de LDL-c, CT e NÃO HDL-c diminuam.

Diversos estudos apontam que o NÃO HDL-c é um dos melhores indicadores de risco aterosclerótico em crianças e adolescentes,<sup>18-20</sup> pois está mais fortemente associado a lesões na aorta abdominal e nas coronárias que as demais frações lipídicas,<sup>20-22</sup> além de estar associado também a doenças metabólicas.<sup>23</sup> As maiores correlações encontradas por esse estudo do NÃO HDL-c com as demais frações lipídicas (TG, LDL-c e CT) comparado com a fração LDL-c corroboram com a literatura, tanto que o *National Heart, Lung and Blood Institute* (NHLBI) já inclui valores de referência para o NÃO HDL-c e recomendam-no para a triagem em crianças.<sup>24</sup> Em adultos, o NÃO HDL-c é considerado melhor preditor que o LDL-c para DCV.<sup>25,26</sup>

Na amostra de adolescentes de 10 a 19 anos deste estudo, encontramos níveis de HDL-c com 52% de valores alterados, semelhante ao estudo de Silva et al.,<sup>11</sup> realizado no município de Barras, estado do Piauí, que mostrou 70% de níveis de HDL-c alterados, e o estudo de Ramos et al.,<sup>25</sup> realizado no município de Campina Grande, Paraíba,

mostrou 80,6% de níveis de HDL-c alterados. Alguns resultados diferentes também foram observados em outras pesquisas. Silva et al.,<sup>14</sup> encontraram 22% dos valores de HDL-c alterados em pesquisa realizada no Rio de Janeiro e Seki et al.,<sup>28</sup> em um estudo realizado em Londrina, Paraná, encontraram 14,3% de valores de HDL-c alterados. Essas diferenças encontradas na literatura podem estar relacionadas a fatores genéticos, ambientais e locais, pois são estudos de regiões bem distintas geográfica, étnica e culturalmente. Vale ressaltar que esse trabalho apresenta limitações, pois trata-se de um estudo retrospectivo com amostra por conveniência e de uma população específica, onde as amostras já estavam coletadas.

## Conclusão

Os resultados apresentados no presente trabalho constataram que, da amostra de 600 adolescentes, 30% apresentaram algum tipo de hipercolesterolemia e mais de 50%, algum tipo de dislipidemia. Entre os adolescentes com dislipidemia, a maior prevalência foi em pessoas do sexo feminino, sugerindo medidas de prevenção a serem realizadas considerando o sexo.

O presente estudo permitiu concluir que o nível sérico de NÃO HDL-c apresentou maior correlação com as demais frações lipídicas (TG, LDL-c e CT) quando comparado com o LDL-c. Isso sugere que o NÃO HDL-c pode ser utilizado como método eficaz na complementação do diagnóstico para avaliar riscos ateroscleróticos em adolescentes da faixa etária deste estudo. O NÃO HDL-c pode ser um importante biomarcador, devendo ser incluído na avaliação laboratorial do perfil lipídico, como já ocorre em adultos.

## Referências

- Schmidt MI, Duncan BB, Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. In: Victora CG, Leal MC, Barreto ML, Schmidt MI, Monteiro CA. Saúde no Brasil: a série The Lancet. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2011. p. 61-74.
- Brasil.Ministerio da Saúde. DATASUS. Indicadores de mortalidade [Internet]. [acesso em 2017 maio 16] Disponível em: <http://tabnet2.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2013/c08.def>
- Magalhães FJ, Mendonça LB, Rebouças CB, Lima FE, Custódio IL, de Oliveira SC. [Risk factors for cardiovascular diseases among nursing professionals: strategies for health promotion]. *Rev Bras Enferm.* 2014;67(3):394-400.
- Boni A, Pugliese C, Cláudio CC, Patim RV, Oliveira FL. Antioxidant vitamins and prevention of atherosclerosis in childhood. *Rev Paul Pediatr.* 2010;28(4):373-80.
- Cromwell WC, Otvos JD, Keyes MJ, Pencina MJ, Sullivan L, Vasan RS, et al. LDL particle number and risk of future cardiovascular disease in the Framingham Offspring Study—Implications for LDL management. *J Clin Lipidol.* 2007;1(6):583-92.
- Xavier HT, Izar MC, Faria-Neto JR, Assad MH, Rocha VZ, Sposito AC, et al; Sociedade Brasileira de Cardiologia. [V Brazilian Guidelines on Dyslipidemias and Prevention of Atherosclerosis]. *Arq Bras Cardiol.* 2013;101(4 Suppl 1):1-20.
- Santos MG, Pengoraro M, Sandrini F, Macuco EC. Risk factors for the development of atherosclerosis in childhood and adolescence. *Arq Bras Cardiol.* 2008;90(4):301-8.
- McGill HC Jr. Fatty streaks in the coronary arteries and aorta. *Lab Invest.* 1968;18(5):560-4.
- Mackman N. Triggers, targets and treatments for thrombosis. *Nature.* 2008;451(7181):914-8.
- Faludi AA, Izar MC, Saraiva JF, Chacra AP, Bianco HT, Afíune Neto A, et al; Sociedade Brasileira de Cardiologia. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017. *Arq Bras Cardiol.* 2017;109(2 supl 1):1-76.
- Silva IP, Lima HM. Perfil lipídico de adolescentes em uma escola de Barras-PI. *Revista Interdisciplinar UNINOVAFAPÍ.* 2015;8(1):157-66.

## Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Cunha EDBB, Fagundes RP; Obtenção de dados: Fagundes RP; Análise e interpretação dos dados: Cunha EDBB; Análise estatística: Cunha EDBB, Scalabrin EE; Redação do manuscrito: Cunha EDBB; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Herai RH.

## Potencial conflito de interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

## Fontes de financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

## Vinculação acadêmica

Este artigo é parte da tese de Graduação de Rafael Pereira Fagundes e de Doutorado de Eduardo del Bosco Brunetti Cunha pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná e Faculdade Educacional Araucária.

## Aprovação ética e consentimento informado

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto Paranaense de Otorrinolaringologia sob o número de protocolo 65932917.0.0000.5529. Todos os procedimentos envolvidos nesse estudo estão de acordo com a Declaração de Helsinki de 1975, atualizada em 2013. O consentimento informado foi obtido de todos os participantes incluídos no estudo.



12. Medeiros YM, Pinheiro LB, Rodrigues PM. Analysis on the lipid profile of adolescents from a municipality of sertao paraibano. *Temas em Saúde*. 2016;16(2):45-8.
13. Araki MV, Martins IC, Barros C, Santos EG. Não-HDL colesterol em escolares e adolescentes. *Scientia Plena*. 2013;9(2):1-8.
14. Silva RA, Kanaan S, Silva LE, Peralta RH. Lipid profiles associated with dyslipidemic risk in children and teenagers from the pediatric clinic of the University Hospital Antônio Pedro. *J Bras Med Lab*. 2007;43(2):95-100.
15. Araki MV, Martins IC, Barros C, Santos EG. Análise de perfil lipídico de crianças e adolescentes do estado de Sergipe. *Scientia Plena*. 2010;6(12):45-58.
16. Kruger GR, Ribas-Silva RC. Perfil lipídico e índice de massa corporal de escolares de um colégio estadual da região centro-ocidental do Paraná. *Adolesc Saude*. 2014;11(4): 54-60.
17. Seki MO, Matsuo T, Seki M. [Non-HDL cholesterol levels in students aged 7 to 17 years in a Brazilian town]. *Rev Panam Salud Publica*. 2007;21(5):307-12.
18. Srinivasan SR, Frontini MG, Xu J, Berenson GS. Utility of childhood non-high-density lipoprotein cholesterol levels in predicting adult dyslipidemia and other cardiovascular risks: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 2006;118(1):201-6.
19. Rainwater DL, McMahan CA, Malcom GT, Scheer WD, Roheim PS, McGill HC Jr, et al. Lipid and apolipoprotein predictors of atherosclerosis in youth: apolipoprotein concentrations do not materially improve prediction of arterial lesions in PDAY subjects. The PDAY Research Group. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 1999;19(3):753-61.
20. Frontini MG, Srinivasan SR, Xu JH, Tang R, Bond MG, Berenson G. Utility of non-high-density lipoprotein cholesterol versus other lipoprotein measures in detecting subclinical atherosclerosis in young adults (The Bogalusa Heart Study). *Am J Cardiol*. 2007;100(1):64-8.
21. Virani SS. Non-HDL Cholesterol as a metric of good quality of care: opportunities and challenges. *Tex Heart Inst J*. 2011;38(2):160-2.
22. Ma H, Lin H, Hu Y, Li X, He W, Jin X, et al. Relationship between non-high-density lipoprotein cholesterol and carotid atherosclerosis in normotensive and euglycemic Chinese middle-aged and elderly adults. *Lipids Health Dis*. 2017;16(1):55.
23. Li C, Ford ES, McBride PE, Kwiterovich PO, McCrindle BW, Gidding SS. Non-high-density lipoprotein cholesterol concentration is associated with the metabolic syndrome among US youth aged 12-19 years. *J Pediatr*. 2011;158(2):201-7.
24. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction: National Heart, Lung and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics*. 2011;128 Suppl 5:S213-56.
25. Rana JS, Boekholdt SM, Kastelein JJ, Shah PK. The role of non-HDL cholesterol in risk stratification for coronary artery disease. *Curr Atheroscler Rep*. 2012;14(2):130-4.
26. Boekholdt SM, Arsenault BJ, Mora S, Pedersen TR, LaRosa JC, Nestel PJ, et al. Association of LDL cholesterol, non-HDL cholesterol, and apolipoprotein B levels with risk of cardiovascular events among patients treated with statins: a meta-analysis. *JAMA*. 2012;307(12):1302-9. Erratum in: *JAMA*. 2012;307(18):1915. *JAMA*. 2012;307(16):1694.
27. Ramos AT, Carvalho D, Gonzaga NC, Cardoso AS, Noronha JA, Cardoso MA. Perfil lipídico em crianças e adolescentes em excesso de peso. *Rev Bras Crescimento Desenvolvimento Hum*. 2011;21(3):780-8.
28. Seki M, Kseki MO, Lima AD, Onishi MH, Seki MO, Oliveira LA. Estudo de perfil lipídico de crianças e jovens até 19 anos de idade. *J Bras Patol*. 2001; 37(4):247-51.

