

Não-HDL colesterol em escolares e adolescentes

Non-HDL-cholesterol in children and adolescents

M. V. R. Araki; I. C. R. Martins; C. Barros; E. G. Santos

Departamento de medicina, Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão-SE, Brasil

vinicius_araki@hotmail.com

(Recebido em 27 de junho de 2012; aceito em 04 de fevereiro de 2013)

Objetivo: Avaliar os níveis séricos de Não-HDL-colesterol (Não-HDL-c) e perfil lipídico em jovens entre 6 e 19 anos. **Método:** Estudo descritivo transversal e retrospectivo. As variáveis foram: colesterol total e frações, Não-HDL-c, triglicérides e IMC. Excluíram-se portadores de doença ou em uso de fármaco que alterem o perfil lipídico e pacientes com triglicérides > 400mg/dL. Utilizado SPSS-17 para análise das variáveis. **Resultados:** Participaram 108 jovens, sendo 63 do gênero feminino e 45 do gênero masculino. Na amostra total, a média de Não-HDL-c foi 114,7mg/dL e de LDL-c 94,9mg/dL. Não houve diferença significativa dos valores de Não-HDL-c e LDL-c entre os gêneros e faixa etária. No estudo, o LDL-c e o Não-HDL-c tiveram forte correlação entre si $R = 0,864$ e com o colesterol total $R = 0,890$ e $R = 0,907$, respectivamente. O LDL-c correlacionou-se negativamente com VLDL-c. Enquanto o Não-HDL-c correlacionou-se positivamente com VLDL-c e triglicérides. Quanto ao IMC, 3,7% estavam abaixo do normal, 49,1% eutróficos, 23,1% com sobrepeso e 24,1% obesos. Pacientes obesos apresentaram níveis significativamente maiores de Não-HDL-c, VLDL-c e TG e nível menor de HDL-c em relação aos eutróficos. Os valores de Não-HDL-c correspondentes aos percentis 75 e 95 foram 129 e 157 mg/dL respectivamente. **Conclusão:** Não-HDL-c obteve melhor correlação que o LDL-c com diferentes variáveis lipídicas e foi um melhor parâmetro na avaliação lipídica em pacientes obesos. Assim, o Não-HDL-c se mostrou um método confiável e promissor para investigar dislipidemias em escolares e adolescentes.

Palavras-chave: Colesterol-não-HDL; colesterol-LDL; crianças; adolescentes

Objective: To evaluate serum Non-HDL-cholesterol (Non-HDL-c) and lipid profile in youths aged 6 to 19 years. **Method:** A cross-sectional and retrospective study. The variables were: total cholesterol and fractions, Non-HDL-c, triglycerides and BMI. We excluded patients with disease or drug use that alter the lipid profile and patients with triglycerides > 400mg/dl. SPSS-17 used for analysis of the variables. **Results:** 108 young people participated, 63 were female. In the total sample average of Non-HDL-c was 114.7 mg / dL; LDL-c and 94.9 mg / dL. There was no significant difference in the values of non-HDL-c and LDL-c between genders and age groups. In the study, LDL-c and Non-HDL-c were highly correlated with $R = 0.864$ and total cholesterol $R = 0.890$ and $R = 0.907$, respectively. The LDL-c correlated negatively with VLDL-c. But the Non-HDL-c correlated positively with VLDL-c and triglycerides. As for BMI, 3.7% were below normal, normal weight 49.1%, 23.1% overweight and 24.1% obese. Obese patients had significantly higher levels of Non-HDL-c, VLDL-c and TG levels and lower HDL-c compared to eutrophic. Values of Non-HDL-c corresponding to the 75th and 95th percentiles were 129 and 157 mg / dL, respectively. **Conclusion:** Non-HDL-c had the best correlation that LDL-c with different lipid variables and was a better parameter to assess lipid in obese patients. Thus, Non-HDL-c proved to be a promising and reliable method for investigating dyslipidemia in children and adolescents.

Keywords: non-HDL-cholesterol; LDL-cholesterol; children, adolescents

1. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares são as principais causas de morte no mundo, e a aterosclerose coronária é a mais comum entre elas, podendo acometer inclusive pacientes jovens¹. O processo aterosclerótico tem início muito antes das manifestações clínicas serem detectadas. As estrias gordurosas surgem na infância e adolescência, podendo evoluir para placas ateroscleróticas e precipitando eventos isquêmicos na idade adulta².

Dos precursores da aterosclerose, o fator de maior influencia na aceleração da progressão é a dislipidemia^{2,3}. As dislipidemias cada vez mais surgem em crianças e adolescentes e estima-se que atinjam 38,5% das crianças no mundo^{4,5}. O nível de colesterol na infância é um fator preditivo do nível de colesterol na idade adulta⁶. Estudos observaram que crianças com

colesterol total acima do percentil 75 apresentaram, na vida adulta, maiores espessuras da camada média e íntima das artérias^{3; 7; 8; 9}. Por essa razão, a análise do perfil lipídico tem importância clínica para detectar, precocemente, jovens com dislipidemia e risco de doença coronariana precoce de forma eficiente¹⁰.

As Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias¹¹ e o National Cholesterol Education Program, (NCEP), nos Estados Unidos¹² recomendam a determinação do LDL-colesterol (LDL-c) pela fórmula de Friedewald como alvo prioritário para avaliação do risco e tratamento para redução de lípidos. Porém, esse método apresenta algumas desvantagens: a) não reflete a verdadeira concentração sérica de LDL-c, pois trata-se de uma medida indireta, estimada pela equação de Friedewald¹³; b) não avalia outras partículas que contenham apolipoproteína B (apo B) e, por conseguinte, são também aterogênicas, como VLDL-c e IDL-c¹³; c) o LDL-c torna-se progressivamente menos acurado com o aumento dos níveis de triglicérides (TG) e não pode ser empregado frente a concentrações de TG > 400mg/dL^{11; 12}; d) requer jejum de 12 horas para determinação de TG^{11; 12; 13; 14}.

Em contrapartida, o Não-HDL-colesterol (Não-HDL-c), calculado pela diferença entre o colesterol total (CT) e o HDL-colesterol (HDL-c), inclui todo o colesterol das partículas aterogênicas (LDL-c, VLDL-c, IDL-c e lipoproteína A) e exclui o HDL-c considerado anti-aterogênico^{13; 14}. Além disso, a sua utilização apresenta vantagens metodológicas, pois a determinação do Não-HDL-c é simples, envolve baixo custo, não requer jejum de 12 horas e não sofre influência dos níveis de TG, já que dispensa a sua determinação^{13; 14; 15; 16}.

Embora as dislipidemias estejam presentes desde a infância, são escassos os estudos no Brasil, destinados a avaliar os níveis de Não-HDL-c na idade pediátrica. Nesse sentido, este trabalho objetiva avaliar os níveis de Não-HDL-c e o perfil lipídico em jovens entre 6 e 20 anos de idade.

2. METODOLOGIA

Foi realizado um estudo transversal e retrospectivo.

Material do estudo: foram avaliados os exames laboratoriais e utilizadas as informações contidas no prontuário de pacientes atendidos nos ambulatórios gerais do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe (HU-UFS) no município de Aracaju-SE, no período de agosto/2009 a setembro/2011.

Amostragem: foram incluídos na pesquisa pacientes de 6 a 20 anos de idade, de ambos os gêneros. Foram excluídos pacientes com doença renal, hepática, tireoidiana, diabéticos, em uso de fármaco que altere perfil lipídico ou pacientes com níveis de TG \geq 400 mg/gL, devido a inviabilidade da fórmula de Friedewald. Os prontuários que não apresentavam estes dados foram descartados.

Variáveis do estudo: gênero, idade, índice de massa corpórea (IMC), níveis séricos de colesterol total (CT), HDL-colesterol (HDL-c), LDL-colesterol (LDL-c), VLDL-colesterol (VLDL-c), Não-HDL-colesterol (Não-HDL-c) e triglicérides (TG).

Análise do IMC: para classificação do índice de massa corpórea (IMC) foram utilizados dois gráficos de IMC por idade para crianças de 5 a 19 anos de idade, um gráfico para o gênero masculino e um para o feminino, ambos propostos pela Organização Mundial de Saúde (OMS)¹⁷. Os gráficos utilizam curvas em escore-z para o diagnóstico do estado nutricional, sendo considerado sobrepeso um escore-z \geq +1 e < +2 e obesidade um escore-z \geq +2

Análise laboratorial: foram coletados 10 mL de sangue, por punção venosa, após jejum de 12 horas. Os valores de CT e TG foram quantificados por método enzimático colorimétrico automatizado (Dimension RXL) e o HDL-c, por meio, do método detergente seletivo acelerador automatizado (Dimension RXL). Os níveis de LDL-c foram estimados através da fórmula de Friedewald. O Não-HDL-c foi definido pela diferença entre o colesterol total menos o HDL-c. A análise seguiu os valores de referência da I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência (I DPAIA) da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC)¹⁸.

Análise dos dados: os dados foram codificados e armazenados em um banco de dados montado no software de estatística SPSS® Data Editor versão 17, utilizando teste t Student e correlação de Pearson, sendo considerado significativo $p < 0,05$.

Considerações éticas: o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Federal de Sergipe – CEP/UFS, em reunião realizada dia 19/08/2009 (N° CAAE – 0078.0.107.000-09).

3. RESULTADOS

Foram avaliados 108 jovens, sendo 63 (58%) do gênero feminino e 45 (42%) do gênero masculino. Quanto à faixa etária, abrangeram-se 40 (37%) escolares de 6 a 10 anos incompletos e 68 (63%) adolescentes de 10 a 20 anos incompletos, com uma média de idade da amostra de 10,9 anos ($\pm 3,32$).

No presente estudo, 37,0% dos participantes avaliados tiveram o CT aumentado e 31,5% na faixa limítrofe. Com relação ao LDL-c, 9,2% tiveram aumento deste valor, enquanto 31,5% estavam com valores limítrofes. Aproximadamente 38,9% da amostra tiveram o HDL-c diminuído. Em relação ao TG, 14,8% tiveram valores aumentados e 19,4% valores limítrofes. Figura 1.

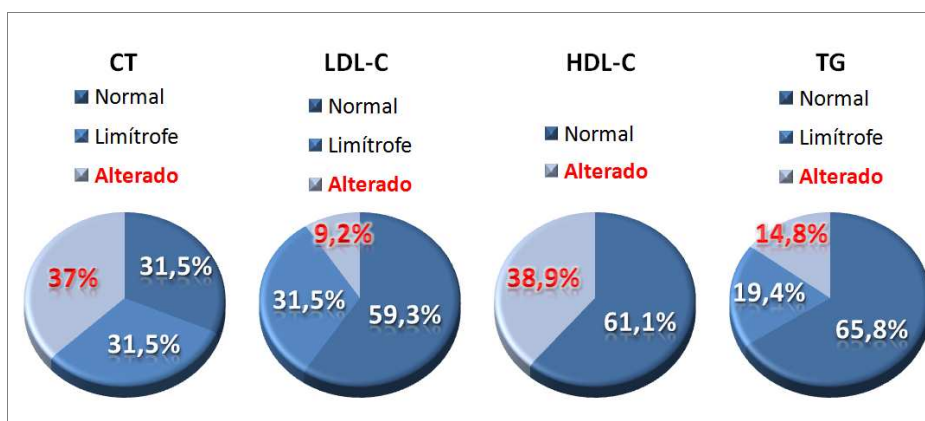


Figura 1: Classificação dos níveis séricos de colesterol total (CT), LDL-colesterol (LDL-c), HDL-colesterol (HDL-c) e triglicérides (TG) na amostra total.

As médias e os desvios padrão dos níveis de colesterol total, LDL-c, HDL-c, VLDL-c, Não-HDL-c e triglicérides na amostra total, estão apresentados na Tabela 1. Não houve diferença significativa das variáveis estudadas entre os gêneros e entre as faixas etárias.

Tabela 1: Características bioquímicas quanto ao gênero e à idade

	Total (n=108)	Gênero		P	Idade		P
		Masculino (n=45)	Feminino (n=63)		Criança (n=40)	Adolescente (n=68)	
LDL-c	94,9 ($\pm 25,7$)	90,5 ($\pm 29,9$)	98,1 ($\pm 21,9$)	0,15	97,7 ($\pm 24,9$)	93,3 ($\pm 26,2$)	0,39
Não-HDL-c	114,7 ($\pm 26,0$)	111,5 ($\pm 29,1$)	117,0 ($\pm 23,5$)	0,28	115,6 ($\pm 23,8$)	114,2 ($\pm 27,3$)	0,78
Colesterol Total	162,3 ($\pm 27,4$)	158,5 ($\pm 31,2$)	165,1 ($\pm 24,2$)	0,21	162,6 ($\pm 26,3$)	162,2 ($\pm 28,2$)	0,95
HDL-c	47,6 ($\pm 11,6$)	46,9 ($\pm 11,5$)	48,1 ($\pm 11,7$)	0,62	46,9 ($\pm 10,3$)	48,0 ($\pm 12,4$)	0,64
VLDL-c	19,7 ($\pm 13,5$)	20,9 ($\pm 15,8$)	18,9 ($\pm 11,6$)	0,44	17,9 ($\pm 7,3$)	20,8 (± 16)	0,27
Triglicérides	94,7 ($\pm 52,6$)	95,2 ($\pm 45,1$)	94,3 ($\pm 57,7$)	0,93	89,9 (± 36)	97,6 ($\pm 60,3$)	0,46

A Tabela 2 mostra a correlação de LDL-c e Não-HDL-c com as variáveis lipídicas. Na amostra geral, o LDL-c e o Não-HDL-c tiveram forte correlação positiva entre si ($R= 0,86$) e com o colesterol total ($R= 0,89$) e ($R= 0,907$) respectivamente. Também houve correlação negativa do LDL-c com VLDL-c e correlação positiva do Não-HDL-c com VLDL-c e TG.

Tabela 2 : Correlação entre LDL-C e Não-HDL-C com variáveis lipídicas na amostra geral

	LDL-c		Não-HDL-c	
	R^*	ρ	R^*	ρ
LDL-c	–	–	0,864	< 0,001
Não-HDL-c	0,864	< 0,001	–	–
Colesterol Total	0,890	< 0,001	0,907	< 0,001
HDL-c	0,165	0,087	- 0,099	0,308
VLDL-c	- 0,241	0,012	0,280	0,003
Triglicerídeos	- 0,151	0,120	0,262	0,006

* R de Pearson

Na classificação do IMC, observou-se que 3,7% estavam abaixo do normal, 49,1% eutróficos, 23,1% com sobrepeso e 24,1% eram obesos. Na Tabela 3, observam-se os valores médios dos lípides em indivíduos com IMC normal e em obesos. Em relação aos pacientes com IMC normal, os obesos apresentaram níveis significativamente maiores de Não-HDL-c, VLDL-c e TG e nível menor de HDL-c.

Tabela 3: Valores médios dos lípides em indivíduos com IMC normal e em obesos

	IMC normal	Obeso	p
Não-HDL-c	111,9 ($\pm 24,2$)	126,5 ($\pm 29,1$)	0,022
LDL-c	97,6 ($\pm 23,8$)	96,7 ($\pm 32,8$)	0,89
CT	163,2 ($\pm 26,1$)	169 ($\pm 31,1$)	0,39
VLDL-c	14,4 ($\pm 5,0$)	29,8 ($\pm 21,5$)	0,0013
HDL-c	51,2 ($\pm 10,7$)	42,5 ($\pm 9,8$)	0,00085
TG	71,4 ($\pm 25,0$)	132,1 ($\pm 74,6$)	0,00037

A I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência (I DPAIA) ainda não estabelece intervalos de referência para o Não-HDL-c. Dessa forma, utilizamos os percentis 75 e 95, que definem os pontos de corte para faixa limítrofe e para diagnóstico de dislipidemia, respectivamente. Na nossa amostra, os percentis 75 e 95 encontrados para Não-HDL-c foram de 129 e 157 mg/dL respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4 : Estimativa de intervalos de referência de Não-HDL-c conforme percentis

Percentis	Não-HDL-c		
	HU-UFS (n=108)	SEKI, 2003 (n=2718)	SRINIVASAN, 2002 (n=2843)
P75	129*	100*	131*
P95	157*	137*	166*

4. DISCUSSÃO

As dislipidemias são os principais fatores determinantes para o desenvolvimento das doenças ateroscleróticas, que se encontram entre as principais causas de morbidade e mortalidade em adultos^{2; 3}. Além disso, o nível de colesterol na infância é um fator preditivo do nível de colesterol na vida adulta⁶. Por estes motivos, a análise do perfil lipídico em escolares e adolescentes é indispensável para a prevenção primária das doenças ateroscleróticas.

Apesar disso, ainda são raras as investigações abordando o perfil lipídico e o Não-HDL-c em populações infanto-juvenis no nordeste brasileiro. Assim, este estudo é importante pela contribuição aos dados regionais para melhorar o conhecimento sobre os níveis lipídicos nessa faixa etária.

No presente trabalho, a média do nível de Não-HDL-c foi 114,77mg/dL, valor semelhante ao encontrado por Srinivasan *et al*¹⁴ (115mg/dL). O estudo realizado por Seki *et al*¹⁹, encontrou valor inferior (97,5 mg/dL).

Outros estudos^{14; 19; 20} observaram níveis de Não-HDL-c superiores no gênero feminino. No nosso estudo, apesar da média ser maior, não houve diferença significativa. Na avaliação quanto à idade, também não houve diferença significativa entre escolares e adolescentes. Em outros estudos^{14; 19; 21}, observaram níveis maiores em escolares. Esta observação é compatível com a literatura^{12; 22}, pois na puberdade, a queda nas concentrações de CT, LDL-c e HDL-c é atribuída às influências da maturação sexual.

O LDL-c e o Não-HDL-c tiveram uma forte correlação entre si, assim como em outros trabalhos^{14; 19; 21}. Ambos tiveram forte correlação com CT, sendo esses valores semelhantes aos encontrados por Srinivasan *et al*¹⁴ e Seki *et al*¹⁹.

Outros estudos^{14; 19} encontraram correlação negativa tanto do LDL-c como do Não-HDL-c com o HDL-c (o que é consistente com a ação antiaterogênica do HDL-c). Em nosso estudo, apesar de não ser estatisticamente significativa, encontramos correlação negativa apenas no Não-HDL-c.

Em relação ao VLDL-c, ambos tiveram correlação significativa, porém encontramos uma correlação positiva esperada, apenas com o Não-HDL-c. Como esperado, houve correlação positiva entre o Não-HDL-c e o TG, o mesmo não ocorrendo entre o LDL-c e o TG.

Os pacientes obesos apresentaram níveis significativamente maiores de Não-HDL-c em relação aos pacientes com IMC normal ($P=0,02$). Já para o LDL-c não houve diferença significativa ($P= 0,89$) entre esses dois grupos. Outros autores^{14; 21} também encontraram que o Não-HDL-c obteve melhor associação do que o LDL-c em relação ao IMC e sugerem que o Não-HDL-c pode ser um melhor parâmetro para monitorar os resultados relacionados ao controle de peso, dieta e atividade física.

Na nossa amostra, os percentis 75 e 95 encontrados para Não-HDL-c foram de 129 e 157 mg/dL respectivamente, valores esses, superiores aos encontrados por Seki *et al*¹⁹, porém próximos aos encontrados por Srinivasan *et al*¹⁴. Dessa forma, os dados da nossa casuística contribuem para uma estimativa dos valores de Não-HDL-c em crianças e adolescentes brasileiros, já que não há valores de referência propostos pela Sociedade brasileira de cardiologia nesta faixa etária.

5. CONCLUSÃO

Em nossa casuística, ao avaliarmos CT, LDL-c, HDL-c e TG, encontramos 37,0%, 9,2%, 38,9% e 14,8% dos participantes com valores alterados, respectivamente.

Não houve diferença significativa dos níveis de CT, LDL-c, HDL-c, VLDL-c, Não-HDL-c e TG em relação ao gênero e faixa etária.

O Não-HDL-c apresentou melhores correlações que o LDL-c em relação às variáveis lipídicas estudadas, ou seja, os níveis de Não-HDL-c foram mais consistentes com outros estudos que demonstram sua correlação com perfil aterogênico.

Pacientes obesos apresentaram níveis superiores de Não-HDL-c, TG e VLDL-c e nível inferior de HDL-c em relação aos pacientes eutróficos. O Não-HDL-c foi melhor que o LDL-c como parâmetro na avaliação lipídica em pacientes obesos.

Como este estudo é transversal, o seguimento longitudinal subsequente é necessário para determinar a significância clínica dos resultados observados em comparação com os níveis LDL-c, e assim avaliar, entre os participantes, o comportamento do Não-HDL-c na presença de doenças cardiovasculares futuras.

Com os resultados deste estudo, concluímos que o Não-HDL-c se mostrou um método confiável e promissor para investigar dislipidemias em escolares e adolescentes, podendo ser incluído na avaliação laboratorial do perfil lipídico.

-
1. Seki M, Niyama FP, Seki MO, Pereira Júnior PG, Seki MO, Bonametti AM, et al. Perfil lipídico: intervalo de referência em escolares de 2 a 9 anos de idade da cidade de Maracá (SP). *J Bras Patol Med Lab*, v. 39, n. 2, 2003.
 2. Forti N, Issa J, Diamant J, Giannini SD. Dislipidemias em crianças e adolescentes. Bases para a Terapêutica. *Arq Bras Cardiol*. 1998;71(6):807-810.
 3. Giuliano ICB, Caramelli B. Dislipidemias na infância e na adolescência. *Pediatria*. 2008; 29(4):275-285.
 4. Scher C, Magalhães CK, Mallheiros W. Análise do perfil lipídico em escolares. *Arq Bras Cardiol*, Rio de Janeiro. 89 (2): 73-78, 2007.
 5. Pergher RNQ, Melo ME, Halpern A, Mancini MC, Liga de Obesidade Infantil. Is a diagnosis of metabolic syndrome applicable to children? *Jornal de Pediatria - Vol. 86, Nº 2*, 2010.
 6. Berenson GS, Wattigney WA, Tracy RE, Newman WP 3rd, Srinivasan SR, Webber LS, et al. Atherosclerosis of aorta and coronary arteries and cardiovascular risk factors in persons aged 6 to 30 years and studied at necropsy (The Bogalusa Heart Study). *Am J Cardiol*. 1992;70:851-858.
 7. Carvalho DF, Paiva AA, Melo ASO, Ramos AT, Medeiros JS, Medeiros CCM, et al. Perfil lipídico e estado nutricional de adolescentes. *Rev Bras Epidemiol* 2007;10(4):491-498.
 8. Gerber ZR, Zielinsky P. Fatores de risco de aterosclerose na infância. Um estudo epidemiológico. *Arq Bras Cardiol*. 1997;69(4):231-236.
 9. PDAY. Relationship of atherosclerosis in young men to serum lipoprotein cholesterol concentrations and smoking: preliminary report from Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) reserch group. *JAMA* 1990;264:3018.
 10. Silva RA, Kanaaan S, Silva LE, Peralta RHS. Estudo do perfil lipídico em crianças e jovens do ambulatório pediátrico do hospital universitário Antônio Pedro associado ao risco de dislipidemias. *J Bras Patol Med Lab* 2007;43(2):95-101.
 11. Sposito AC, Caramelli B, Fonseca FAH, Bertolami MC. IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose: Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol* 2007;88(1).
 12. AAP - American Academy of Pediatrics. National Cholesterol Education Program (NCEP). The Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. *Pediatrics*, 89(suppl. 3): 525-70, 1992.
 13. Frost PH, Havel RJ. Rationale for use of non-high-density lipoprotein cholesterol rather than low-density lipoprotein as a tool for lipoprotein cholesterol screening and assessment of risk and therapy. *Am J Cardiol*. 1998;81(4A):26B-31B.
 14. Srinivasan SR, Myers L, Berenson GS. Distribution and correlates of non-high-density lipoprotein cholesterol in children: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 2002;110(3):e29.
 15. Hirsh GA, Blumenthal RS. Usefulness of non-high-density lipoprotein cholesterol determinations in the diagnosis and treatment of dyslipidemia. *Am J Cardiol*. 2003;91(7):827-30.
 16. Pozzan R, Magalhães MEC, Brandão AA, Brandão AP. Dislipidemia, síndrome metabólica e risco cardiovascular. *Revista da SOCERJ - Abr/Mai/Jun 2004 Vol 17 No 2*.

17. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization* 2007;85:660-7.
18. Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) - I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. 2005.
19. Seki MO, MATSUO T, Seki M. Colesterol não-HDL em escolares de 7 a 17 anos de idade em um município brasileiro. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health* 21(5), 2007.
20. Uçar B, Kılıç Z, Dinleyici EÇ, Çolak Ö, Günefl E. Serum lipid profiles including non-high density lipoprotein cholesterol levels in Turkish school-children. *Anadolu Kardiyol Derg.* 2007; 7: 415-20.
21. Gardner CD, Winkleby MA, Fortman SP. Population frequency distribution of non high lipoprotein cholesterol (Third National Health and Nutrition Examination Survey [NHANES III], 1998-1994). *Am J Cardiol.* 2000;86(3): 299-304.
22. Olson, R.E. *Atherogenesis in children: implications for the prevention of atherosclerosis.* Adv. Pediatr. Nova York: Mosby, 2000. v. 47, p. 55-78.
23. Shaw EB, Carter JN, McMaster KR, Daniel BW, Moffatt EJ; Armstrong WR, et al. Department of Pathology & Laboratory Medicine. Non-HDL Cholesterol. *News Path.* 2009.
24. Patsch JR, Prasad S, Gotto AM JR, Patsch W. High density lipoprotein2: relationship of the plasma levels of this lipoprotein species to its composition, to the magnitude of postprandial lipemia, and to the activities of lipoprotein lipase and hepatic lipase. *J Clin Invest.* 1987;80:341-347.
25. Nikkila EA, Taskinen MR, Sane T. Plasma high-density lipoprotein concentration and subfraction distribution in relation to triglyceride metabolism. *Am Heart J.* 1987;113:543-548.
26. Tall AR. Plasma high density lipoproteins: metabolism and relationship to atherogenesis. *J Clin Invest.* 1990;86:379-384.
27. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III): final report. Bethesda: National Cholesterol Education Program, National Heart, Lung, and Blood Institutes, National Institutes of Health. 2002;336.

*1ª Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência (Sociedade Brasileira de Cardiologia)

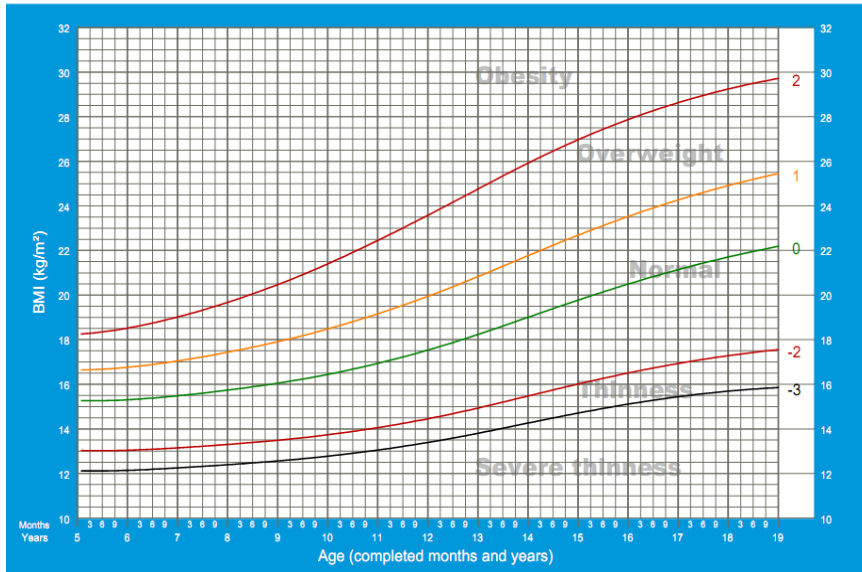
† Não-HDL-c = $31,716 + 0,874 \times \text{LDL-c}$ (R = 0,864; R² = 0,7473; P < 0,001)

‡ National Cholesterol Education Program (American Academy of Pediatrics)

ANEXO – IMAGEM 1

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference