



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA  
CURSO DE FARMÁCIA**

**GISELE JACINTO DE ARAÚJO**

**COMPARAÇÃO ENTRE A EQUAÇÃO DE FRIEDEWALD E A FÓRMULA DE  
MARTIN PARA ESTIMAR OS NÍVEIS DE COLESTEROL DE LIPOPROTEINA DE  
BAIXA DENSIDADE A PARTIR DO PERFIL LIPÍDICO PADRÃO**

**CAMPINA GRANDE/PB  
2019**

GISELE JACINTO DE ARAÚJO

**COMPARAÇÃO ENTRE A EQUAÇÃO DE FRIEDEWALD E A FÓRMULA DE  
MARTIN PARA ESTIMAR OS NÍVEIS DE COLESTEROL DE LIPOPROTEINA DE  
BAIXA DENSIDADE A PARTIR DO PERFIL LIPÍDICO PADRÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Farmácia com formação Generalista.

**Orientadora:** Prof. Dra. Maria Auxiliadora Lins da Cunha

**CAMPINA GRANDE/PB**

**2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A659c Araújo, Gisele Jacinto de.  
Comparação entre a Equação de Friedewald e a Fórmula de Martin para estimar os níveis de colesterol de lipoproteína de baixa densidade a partir do perfil lipídico padrão [manuscrito] / Gisele Jacinto de Araujo. - 2019.  
41 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2019.  
"Orientação : Profa. Dra. Maria Auxiliadora Lins da Cunha, Departamento de Farmácia - CCBS."  
1. Perfil lipídico. 2. Lipoproteínas. 3. Doença cardiovascular. I. Título

21. ed. CDD 615.1

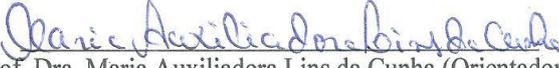
GISELE JACINTO DE ARAÚJO

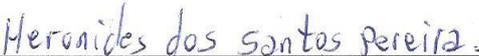
COMPARAÇÃO ENTRE A EQUAÇÃO DE FRIEDEWALD E A FÓRMULA DE MARTIN  
PARA ESTIMAR OS NÍVEIS DE COLESTEROL DE LIPOPROTEINA DE BAIXA  
DENSIDADE A PARTIR DO PERFIL LIPÍDICO PADRÃO

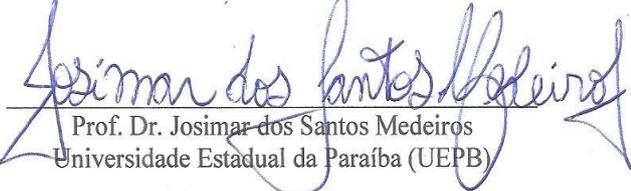
Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Farmácia da  
Universidade Estadual da Paraíba, como  
requisito parcial para obtenção do título  
de Bacharel em Farmácia com formação  
Generalista

Aprovada em 30/10/2019

**BANCA EXAMINADORA**

  
Prof. Dra. Maria Auxiliadora Lins da Cunha (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

  
Prof. Dr. Heronides dos Santos Pereira  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

  
Prof. Dr. Josimar dos Santos Medeiros  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A Deus por guiar meus caminhos, aos  
meus pais e irmão pelo incentivo e amor,  
DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter colocado este sonho em meu coração e por ter iluminado toda essa caminhada, dando todo o suporte, Fé, Força e Esperança.

Aos meus pais, Gilvan Sales de Araújo e Dalvanira Jacinto de Araújo por todo o amor, apoio e incentivo.

Ao Meu irmão, Guilherme Jacinto de Araújo por sempre estar ao meu lado.

Aos meus Avós, Ariel, Margarida (*in memoriam*), Sebastião (*in memoriam*) e Maria por serem meus exemplos de luta e determinação.

Á minha Orientadora Maria Auxiliadora Lins da Cunha por todos os ensinamentos, dedicação e auxílio nos projetos de pesquisa.

Á essa instituição, UEPB, a qual foi muito importante para o meu crescimento profissional como pessoal. Aos Professores do Curso de Farmácia por repassarem os conhecimentos com sabedoria, amor e por serem inspiração.

Aos Colegas de Sala por dividirem comigo as alegrias e tristezas em especial a Letícia, Monalisa e Laís pelo companheirismo em toda essa trajetória acadêmica.

Aos meus amigos, amigas, tios, tias, primos e primas por sempre torcerem por meu sucesso e estarem ao meu lado.

O meu muito obrigada e compartilho a realização deste sonho com a mais profunda GRATIDÃO e a certeza de que é apenas o início de uma linda trajetória profissional.

“É Justo que muito custe o que muito  
Vale.”

Santa Tereza D'Ávila

## RESUMO

O colesterol plasmático elevado é um dos principais fatores de risco modificáveis para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. A elevada concentração de LDL-c tem sido considerada como fator de risco independente para o desenvolvimento da aterosclerose. O presente estudo tem como objetivo avaliar os níveis de LDL-colesterol (LDL-c) de acordo com a fórmula de Martin e da equação de Friedewald a partir do perfil lipídico padrão e a concordância entre esses critérios, em indivíduos assistidos no laboratório de análises clínicas (LAC) da UEPB. A pesquisa foi do tipo transversal, documental, descritiva e analítica. O estudo foi realizado de acordo com os aspectos éticos e legais da Resolução 466/12 CNS/MS, no qual era realizado entrevista, avaliação dos índices antropométricos e pressóricos e avaliação laboratorial. Os dados foram avaliados estatisticamente através do programa: IBM SPSS na versão 23. A amostra foi constituída por 197 participantes de ambos os gêneros (78,2% mulheres) idade superior a 30 anos, com predominância da população idosa (67,5%), hipertensos (85,3%), diabéticos (47,2%). A diferença entre as percentagens obtidos pelos cálculos do LDL-c (Friedewald) e LDL-c(Martin) para indivíduos com LDL-c alterado (37,6% x 41,6%) foi maior que quando o LDL-c estava normal (59,4 % x 58,4%). A concordância entre o LDL-c(Friedwald) e LDL-c(Martin) foi tida como boa (89,0%). Foi observada associação significativa entre a diabetes *mellitus* e classificação do LDL-c (Friedewald) (0,016) e o LDL-c(Martin) (0,012). Quando comparadas a equação de Friedewald e a fórmula de Martin relacionados aos diferentes níveis de triglicérides observou-se que TG <150mg/dL a diferença é bem pequena (120,0 mg/dL x 120,5 mg/dL ), já para TG > 400 mg/dL (63,7 mg/dL x 102,6 mg/dL) a diferença entre as médias é maior . Observou-se que a equação de Friedewald e a fórmula de Martin apresentam diferenças em suas estimativas. A fórmula de Martin é uma boa opção para os laboratórios de análises clínicas visto a importância do LDL-c para a terapia e prevenção de doenças cardiovasculares pois são necessários resultados mais fidedignos.

**Palavras-Chave:** Perfil lipídico. Lipoproteína de baixa densidade. Doença cardiovascular.

## ABSTRACT

High plasma cholesterol is one of the most modifiable risk factors for the cardiovascular disease's development. High concentration of LDL-cholesterol has been considered as an independent endangered factor for the development of atherosclerosis. The present study aims to evaluate LDL-c levels according to Martin's formula and Friedewald's equation from the standard lipid profile and the agreement between these criteria in individuals assisted at Laboratório de Análises Clínicas (LAC) of UEPB. The research was cross-sectional, documentary, descriptive and analytical. The study was held in accordance with ethical and legal aspects of Resolution 466/12 CNS/MS, which an interview was performed, anthropometric and pressure indices estimation and laboratory evaluation. Data were statistically analyzed using the program: IBM SPSS Statistics 23. The sample composed by 197 participants of both genders (78.2% women) aged over 30 years, predominantly elderly (67.5%), hypertensive (85.3%), type 2 diabetic (47.2%). The difference between the percentages obtained by LDL-c Friedewald Formula (FF) and LDL-c Martin Formula (MF) calculations for individuals with altered LDL-c (37.6% x 41.6%) was greater than when LDL-c was normal. (59.4% x 58.4%). The agreement between LDL-c and LDL-c was satisfying (89.0%). Significant association was observed between diabetes mellitus and LDL-c (0.016) and LDL-c (0.012) classification. When comparing FF and MF, related to the different levels of triglycerides observed which TG <150mg / dL, the difference is tiny (120.0 mg / dL x 120.5 mg / dL), however for TG > 400 mg / dL (63.7 mg / dL x 102.6 mg / dL), the difference between average is greater. Noticed that Friedewald's equation and Martin's formula differ in their estimates. Nevertheless, Martin Formula is considered a great choice for clinical analysis laboratories, being aware of LDL-C's importance for cardiovascular disease therapy and prevention because required reliable results.

**Keywords:** Lipid profile. Low Density Lipoprotein. Cardiovascular disease.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Mediana TG:VLDL-C desagregados por níveis de Não-HDL-C e TG (180-cell).....	19
------------	--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Avaliação das características basais e do perfil lipídico da amostra estudada. Campina Grande/PB, Brasil. 2019 .....	23
Tabela 2 –	Avaliação da concordância entre o LDL-c(Friedwald) e LDL-c(Martin) na amostra de 191 indivíduos. Campina Grande/PB, Brasil. 2019 .....	24
Tabela 3 –	Comparação entre os níveis de LDL-c estimados pela equação de Friedewald e fórmula de Martin segundo a hipertensão arterial, IMC e Diabetes <i>mellitus</i> na amostra total. Campina Grande/PB, Brasil. 2019.....	24

## LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 – Comparação do LDL-C estimado pela equação de Friedewald e fórmula de Martin de acordo com diferentes níveis de Triglicerídeos na amostra total. Campina Grande/PB, Brasil,2019 .....	25
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CT	Colesterol total
DCV	Doença cardiovascular
GJ	Glicemia de jejum
HDL	Lipoproteína de alta densidade
HDL-C	Colesterol associado a HDL
IMC	Índice de massa corpórea
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
LDL-C	Colesterol associado a LDL
OMS	Organização mundial da saúde
SBC	Sociedade Brasileira de cardiologia
TG	Triglicerídeos
VLDL	Lipoproteína de densidade muito baixa
VLDL-c	Colesterol associado a VLDL

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	15
2.1 Geral .....	15
2.2 Específicos .....	15
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	16
3.1 Lipídeos .....	16
3.1.1 Colesterol .....	16
3.1.2 Triglicérides .....	16
3.2 Lipoproteínas .....	17
3.3 Estimativa de LDL-c pela equação de Friedewald .....	17
3.4 Estimativa de LDL-c pela fórmula de Martin.....	18
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	20
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	29
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	30
<b>APÊNDICE A: INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS</b> .....	34
<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO</b> .....	35
<b>ANEXO A: PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA</b> .....	37
<b>ANEXO B: CALCULADORA DE LIPOPROTEÍNAS</b> .....	41

## 1 INTRODUÇÃO

Os lipídios são moléculas hidrofóbicas, insolúveis ou pouco solúvel no meio aquoso. Do ponto de vista fisiológico, os lipídios mais relevantes são os fosfolipídios, o colesterol, os triglicerídeos e os ácidos graxos. As lipoproteínas permitem a solubilização e o transporte dos lipídios (XAVIER *et al.*, 2013).

As lipoproteínas de baixa densidade (LDL) são formadas, principalmente, ou talvez em sua totalidade, na circulação a partir das lipoproteínas de muita baixa densidade (VLDL) e, provavelmente, da degradação dos quilomícrons. Os níveis elevados de LDL-c estão diretamente associados no prognóstico de risco de aterosclerose coronariana (VALTER, 2015).

A aterosclerose é uma doença inflamatória crônica, de origem multifatorial. A formação da placa aterosclerótica tem início em resposta a agressão do endotélio vascular causado por diversos fatores de risco como a dislipidemia. O depósito de LDL-c na parede arterial ocorre de maneira proporcional à concentração destas lipoproteínas no plasma (HASSON, 2005).

Várias linhas de evidência, como experimentos em animais, estudos epidemiológicos em pacientes e ensaios clínicos controlados indicam uma forte relação causal entre LDL-c elevado e a doença cardiovascular (DCV), sendo o LDL-c o principal alvo de terapia para o excesso de colesterol (TRINDADE, 2017).

Evidências confirmam, que a diminuição do LDL-c reduz, proporcionalmente, as doenças cardiovasculares. Desta forma, em consonância com diretrizes internacionais, a concentração elevada de LDL-c continua sendo indicado como alvo primário terapêutico nas dislipidemias (BAIGENT *et al.*, 2010; REINER *et al.*, 2011).

Existem diversos métodos disponíveis para a determinação do LDL-c. A ultracentrifugação é o método de referência para a separação das lipoproteínas, sendo sua classificação baseada neste método. No entanto, essa metodologia é restrita à pesquisa devido a seu alto custo e por ser laboriosa, não sendo adequado para testes laboratoriais de rotina, desse modo a determinação do LDL-c na rotina laboratorial é realizada através da equação de Friedewald ou da dosagem direta (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2017).

Atualmente, os laboratórios clínicos utilizam para o cálculo do LDL-c a equação de Friedewald descrita em 1972. Recentemente, Martin e colaboradores em um trabalho comparando esse método com a dosagem direta de LDL-c, concluiu que a equação de

Friedewald tende a subestimar o LDL-c, especialmente se os níveis de triglicerídeos forem  $\geq 150$  mg/dL, a estimativa de Friedewald classifica o LDL-c como  $< 70$  mg/dL, apesar dos níveis diretamente medidos forem  $\geq 70$  mg/dL, e, portanto, a avaliação adicional é justificada em pacientes de alto risco (FRIEDEWALD; LEVY; FREDRICKSON, 1972; MARTIN *et al.*, 2013).

O posicionamento sobre a flexibilização do jejum para o perfil lipídico de 2017 recomenda que a avaliação do LDL-c pode ser realizada por dosagem direta ou estimada por cálculo com base nas fórmulas de Friedewald ou de Martin. Recomenda-se que os laboratórios clínicos adotem as seguintes orientações: Observar, na utilização da equação de Friedewald, as limitações da falta de jejum e de valores de TG  $> 400$  mg/dL para estimar o LDL-c, podendo nestes casos ser aplicada a fórmula de Martin, ou utilizada a dosagem direta e na coleta de amostra pós-prandial, a avaliação do LDL-c pode ser realizada por dosagem direta ou cálculo através da fórmula de Martin (SCARTEZINI *et al.*, 2017).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Avaliar os níveis de colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) de acordo com a fórmula de Martin e da equação de Friedewald e a concordância entre esses critérios em indivíduos assistidos no Laboratório de Análises Clínicas (LAC) da UEPB.

### **2.2 Específicos**

- Comparação entre os níveis de LDL-c estimados pela equação de Friedewald e fórmula de Martin em indivíduos com hipertensão arterial, sobrepeso\obesidade e diabetes *mellitus*;
- Comparação entre os níveis de LDL-c estimados pela equação de Friedewald e fórmula de Martin segundo os diferentes níveis de triglicerídeos.

## **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **3.1 Lipídios**

Os lipídios são moléculas insolúveis ou pouco solúveis essenciais na biogênese das membranas e na manutenção da integridade das membranas. Estes também atuam como fontes de energia, precursores de hormônios e moléculas de sinalização. Para facilitar o seu transporte na corrente sanguínea, os lipídios não-polares, como os ésteres de colesterol ou triglicerídeos, são acondicionados dentro de lipoproteínas (GOLAN *et al.*,2009).

O perfil lipídico inclui a dosagem do colesterol total (CT), Lipoproteínas de alta densidade (HDL-c), triglicerídeos (TG) e os cálculos para a estimativa de lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL-c), colesterol não HDL (não-HDL-c) e de lipoproteínas de baixa densidade (LDL-c). A determinação do perfil lipídico é uma forma de identificar indivíduos em risco de doenças coronarianas, dislipidemias e determinar o esquema terapêutico mais adequado (XAVIER *et al.*,2013).

#### **3.1.1 Colesterol**

O colesterol é um esteroide, componente dos lipídios sendo encontrado em praticamente todos os tecidos. Está presente em grande quantidade no sistema nervoso. O colesterol encontrado no organismo é proveniente de síntese no organismo (fígado e intestino) quanto da dieta. (FORNAZARI; SANNAZZARO; CLEMENTE, 2004).

Estudos caso-controle, observacionais e genéticos demonstram a importância do colesterol plasmático elevado como um dos principais fatores de risco modificáveis para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (LEWINGTON *et al.*,2007; FERENCE *et al.*,2012).

#### **3.1.2 Triglicerídeos**

Os triglicerídeos representam uma das formas de armazenamento energético mais importante do organismo, ficando depositados nos tecidos adiposo e muscular sendo sintetizados a partir de três ácidos graxos, ligados a uma molécula de glicerol (PEREIRA, 2008; XAVIER *et al.*, 2013).

A avaliação de triglicerídeo é determinada por técnica enzimática e o método é preciso e de baixo custo. Níveis elevados de TG se associam frequentemente a baixos níveis de HDL-c e a altos níveis de partículas de LDL, mas a grande variabilidade biológica dos TG é a principal fonte de oscilações nos seus resultados (FALUDI *et al.*,2017).

### 3.2 Lipoproteínas

As lipoproteínas permitem a solubilização e o transporte dos lipídios. São compostas por lipídeos e proteínas denominadas Apolipoproteínas (apo). O transporte do colesterol plasmático é feito através de quatro grandes classes de lipoproteínas, das lipoproteínas tem os quilomícrons e VLDL que são ricas em triglicerídeos enquanto que o LDL e HDL são lipoproteínas ricas em colesterol. Existe ainda uma classe de Lipoproteínas de Densidade Intermediária (IDL), e a Lipoproteína (a) – Lp(a), que resulta da ligação covalente de uma partícula de LDL à Apo (a) (FALUDI *et al.*,2017).

As partículas de VLDL são produzidas no fígado e transportam TG no plasma e os quilomícrons são formados no intestino e transportam triglicerídeos dietéticos. O HDL-c está relacionado ao transporte do colesterol dos tecidos periféricos para o fígado, enquanto que o LDL-c transporta o colesterol do fígado para as células do tecido favorecendo assim o acúmulo na parede interna das artérias fazendo com que o LDL-c esteja diretamente associado com o risco de doenças vasculares (FISCHBACH; DUNNING, 2010; MOTTA, 2009; GOLAN *et al.*,2009)

O colesterol não HDL representa a fração do colesterol nas lipoproteínas plasmáticas, exceto a HDL, e é estimado subtraindo-se o valor do HDL-c do CT: não HDL-c = CT - HDL-c. O não HDL-c é utilizado com o objetivo de estimar a quantidade de lipoproteínas aterogênicas circulantes no plasma, principalmente em indivíduos com TG elevados (GOLAN *et al.*,2009; VIRANI, 2011).

### 3.3 Estimativa de LDL-c pela equação de Friedewald

A equação de Friedewald foi proposta em 1972 sendo baseada em uma análise de 448 indivíduos e estima o LDL-c pelo uso da seguinte fórmula: Colesterol LDL = Colesterol Total – Colesterol HDL – Colesterol VLDL, em que o Colesterol VLDL=Triglicerídeos/5 (FRIEDEWALD; LEVY; FREDRICKSON, 1972).

Atualmente, a equação de Friedewald tem sido utilizada pela maioria dos laboratórios clínicos para estimar o LDL-c. No entanto, algumas condições são exigidas para que os resultados obtidos por essa equação sejam confiáveis e possam ser considerados com exatidão adequada. Uma das limitações dessa equação deve-se ao valor do triglicérides cuja concentração deve ser menor que 400 mg/dL, e valores acima de 100 mg/dL de TG já começam a subestimar os valores de LDL quando comparados à ultracentrifugação. Outra limitação ao uso da equação é que as amostras não devem conter beta lipoproteína, característica da hiperlipoproteinemia tipo III. Quando uma ou mais das condições acima não são cumpridas, a fórmula não pode ser utilizada (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2017).

Uma alta concentração de lipoproteína de baixa densidade no plasma é um dos fatores de risco mais fortes para doença cardiovascular e mortalidade. A estimativa mais comum para determinar o LDL-c no laboratório clínico é o cálculo de Friedewald. Há um interesse crescente em melhorar a precisão do LDL-c estimado por esta equação (BAIRAKTARI; SEFERIADIS; ELISAF, 2005).

### **3.4 Estimativa de LDL-c pela fórmula de Martin**

Em 2013, Martin e colaboradores, em seu estudo com 1.350.908 crianças, adolescentes e adultos nos Estados Unidos em que determinaram um novo método para estimar o LDL-c usando como base os triglicérides e não-HDL-c (figura 1), se baseando em um fator ajustável para a relação TG:VLDL-c em vez de assumir um fator fixo de 5, fornecendo assim uma classificação de risco mais precisa do que a equação de Friedewald. Ao comparar as amostras analisadas segundo a equação de Friedewald com o cálculo direto do colesterol LDL observaram que, em uma a cada quatro amostras, a equação de Friedewald não era precisa. A maior força deste estudo é o seu tamanho, 3015 vezes maior que o banco de dados original de Friedewald (MARTIN *et al.*, 2013).

Lee e colaboradores, em seu estudo sobre a validação do método de Martin para estimar lipoproteína de baixa densidade em adultos coreanos concluíram que a fórmula de Martin que usa a relação TG:VLDL-c específica, fornece uma estimativa mais precisa do LDL-c em relação à equação de Friedewald que utiliza uma relação fixa TG:VLDL-c (LEE; JANG; SON, 2016).

**Figura 1-** Mediana TG:VLDL-C desagregados por níveis de Não-HDL-C e TG (180-cell)

Triglyceride Levels, mg/dL*	Non-HDL-C, mg/dL					
	<100	100-129	130-159	160-189	190-219	≥220
7-49	3.5	3.4	3.3	3.3	3.2	3.1
50-56	4.0	3.9	3.7	3.6	3.6	3.4
57-61	4.3	4.1	4.0	3.9	3.8	3.6
62-66	4.5	4.3	4.1	4.0	3.9	3.9
67-71	4.7	4.4	4.3	4.2	4.1	3.9
72-75	4.8	4.6	4.4	4.2	4.2	4.1
76-79	4.9	4.6	4.5	4.3	4.3	4.2
80-83	5.0	4.8	4.6	4.4	4.3	4.2
84-87	5.1	4.8	4.6	4.5	4.4	4.3
88-92	5.2	4.9	4.7	4.6	4.4	4.3
93-96	5.3	5.0	4.8	4.7	4.5	4.4
97-100	5.4	5.1	4.8	4.7	4.5	4.3
101-105	5.5	5.2	5.0	4.7	4.6	4.5
106-110	5.6	5.3	5.0	4.8	4.6	4.5
111-115	5.7	5.4	5.1	4.9	4.7	4.5
116-120	5.8	5.5	5.2	5.0	4.8	4.6
121-126	6.0	5.5	5.3	5.0	4.8	4.6
127-132	6.1	5.7	5.3	5.1	4.9	4.7
133-138	6.2	5.8	5.4	5.2	5.0	4.7
139-146	6.3	5.9	5.6	5.3	5.0	4.8
147-154	6.5	6.0	5.7	5.4	5.1	4.8
155-163	6.7	6.2	5.8	5.4	5.2	4.9
164-173	6.8	6.3	5.9	5.5	5.3	5.0
174-185	7.0	6.5	6.0	5.7	5.4	5.1
186-201	7.3	6.7	6.2	5.8	5.5	5.2
202-220	7.6	6.9	6.4	6.0	5.6	5.3
221-247	8.0	7.2	6.6	6.2	5.9	5.4
248-292	8.5	7.6	7.0	6.5	6.1	5.6
293-399	9.5	8.3	7.5	7.0	6.5	5.9
400-13975	11.9	10.0	8.8	8.1	7.5	6.7

Fonte: MARTIN, *et al.*, 2013

## 4 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, descritivo e analítico desenvolvido com 197 indivíduos de ambos os gêneros, com idade igual ou superior a 31 anos, assistidos no Laboratório de Análises Clínicas da UEPB do Município de Campina Grande – PB.

Como critérios de inclusão, indivíduos assistidos pelo laboratório de análises clínicas (LAC) da UEPB e que aceitaram participar do estudo. Como critérios de exclusão, indivíduos com idade inferior a 31 anos. Os participantes foram informados sobre a importância da pesquisa e aqueles que concordaram, assinaram o termo de compromisso livre e esclarecido. Nesta ocasião, foi ainda aplicado um questionário, que abordavam questões socioeconômicas, de história pessoal e familiar, aferidas as medidas antropométricas, pressão arterial e realizadas a coleta para os exames laboratoriais.

A antropometria foi realizada em duplicada, considerando-se a média das aferições. Para a obtenção do peso foi utilizada uma balança digital Lidor, modelo LD1050ZTFI com capacidade para 200 Kg e precisão de 100g. A altura foi aferida através de um estadiômetro de alumínio acoplado a balança com escala de 0,5cm. Durante a aferição o paciente trajava roupas leves e permanecia em posição ortostática com os pés unidos e descalços. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado com as medidas de peso e altura, de acordo com a seguinte fórmula  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (cm)}$ , conforme preconizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), para a avaliação do estado nutricional (WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 2000; ABESO 2016). Foram classificados com excesso de peso corporal aqueles que apresentaram valores de  $IMC \geq 25 \text{ Kg/m}^2$  e acima  $30 \text{ Kg/m}^2$  para obesidade, conforme critério da OMS. A cintura abdominal (CA) foi medida através de uma fita inelástica com o paciente de pé, posição ereta, ao final da expiração no ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca ântero-superior (MATOS et al.,2011). Os pontos de corte adotados para a CA foram os adotados pelo NCEP/ATP III (2001).

Posteriormente foi realizada a aferição da pressão arterial sistêmica (HAS) utilizando o esfigmomanômetro de marca P.A. med. Produtos Médicos e estetoscópio BIC®. A mensuração foi de acordo com as recomendações da 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2016).

Nas análises bioquímicas foram determinados: glicose, colesterol total (CT), HDL-colesterol (HDL-c), triglicerídeos. As amostras de sangue foram coletadas após um jejum

noturno de 12 horas e analisadas em equipamento automático modelo Metrolab 2300- Wiener através do método colorimétrico enzimático, seguindo as instruções do fabricante.

Os valores de LDL-c foram estimados pela equação de Friedewald e pela fórmula de Martin na qual utilizamos um programa: calculadora Lipoproteínas (CAMPANA, 2017) que calcula o LDL-c por ambos cálculos colocando os valores do Colesterol Total, Triglicérides e HDL, no qual o próprio programa determina o não-HDL e o valor de VLDL e assim tem a determinação da estimativa de LDL-c.

Os dados foram digitados na planilha EXCEL e o programa utilizado para obtenção dos cálculos estatísticos foi o IBM SPSS na versão 23. Os dados foram analisados descritivamente através de frequências absolutas e percentuais para as variáveis categóricas e das medidas: média, desvio padrão e mediana para as variáveis numéricas. Para a comparação entre categorias em relação à variáveis numéricas foi utilizado o teste F (ANOVA) ou Kruskal-Wallis. Para avaliar associação entre duas variáveis categóricas foi utilizado o teste Qui-quadrado de Pearson ou o teste Exato de Fisher quando a condição para utilização do teste Qui-quadrado não foi verificada. No caso de diferença significativa pelo teste F (ANOVA) foram realizadas testes de comparações múltiplas LSD (Least significances differences) e testes de comparações múltiplas de Kruskal-Wallis no caso de diferenças pelo referido teste. A margem de erro utilizada na decisão dos testes estatísticos foi de 5%.

O estudo foi realizado de acordo com os aspectos éticos e legais da pesquisa envolvendo seres humanos, recomendados pela comissão nacional de ética em pesquisa, expressos na resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/MS, sendo aprovada pelo comitê de ética em pesquisa do Centro de Ensino Superior e Desenvolvimento, com parecer de número:3.056.937 (ANEXO A ).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram deste estudo um total de 197 indivíduos, de ambos os gêneros, com média etária de 62,88 anos, com idade variando de 30 a 90 anos, observando-se um maior percentual de idosos (67,5%) como também de mulheres (78,2%). A média de IMC foi de 29,8 kg/m<sup>2</sup>. Em relação aos hipertensos o percentual foi de 85,3 % e de portadores de Diabetes *mellitus* 47,2%.

Os resultados relativos às características da amostra, são apresentados na tabela 1. Em relação aos parâmetros bioquímicos observa-se as médias e desvio padrão (DP). Se ressaltando as médias: Triglicerídeos (197,01 mg/dL); HDL (49,76 mg/dL); não-HDL (152,6 mg/dL); LDL-c Friedewald (118,32 mg/dL) e LDL-c Martin (121,5 mg/dL). Observa-se a diferença entre as percentagens obtidos pelos cálculos do LDL-c (Friedewald) e LDL-c (Martin) para indivíduos com LDL-c alterado (37,6% x 41,6%) e para indivíduos com LDL-c normal a diferença foi menor (59,4 % x 58,4%).

**Tabela 1** – Avaliação das características basais e do perfil lipídico da amostra estudada. Campina Grande/PB, Brasil. 2019

Variável	n (%)
<b>TOTAL: n (%)</b>	<b>197 (100,0)</b>
<b>Idade: Média ± DP (Mediana)</b>	62,88 ± 11,81 (64,00)
<b>Faixa etária: n (%)</b>	
Adulto (30 a 59 anos)	64 (32,5)
Idoso (60 a 90 anos)	133 (67,5)
<b>Sexo: n (%)</b>	
Masculino	43 (21,8)
Feminino	154 (78,2)
<b>IMC: Média ± DP (Mediana)</b>	29,28 ± 5,45 (28,50)
<b>Classificação dos hipertensos: n (%)</b>	
Sim	168 (85,3)
Não	29 (14,7)
<b>Classificação Diabetes <i>mellitus</i>: n (%)</b>	
Sim	93 (47,2)
Não	104 (52,8)
<b>Colesterol Total: Média ± DP (Mediana)</b>	202,82 ± 53,68 (198,00)
<b>Triglicerídeos: Média ± DP (Mediana)</b>	197,01 ± 279,05 (138,00)
<b>HDL-colesterol: Média ± DP (Mediana)</b>	49,76 ± 11,20 (49,00)
<b>Não HDL-colesterol: Média ± DP (Mediana)</b>	152,60 ± 51,64 (148,00)
<b>LDL-colesterol (Friedewald): Média ± DP (Mediana)</b>	118,32 ± 43,54 (117,00)
<b>Classificação do LDL-colesterol (Friedewald): n (%)</b>	
Alterado	74 (37,6)
Normal	117 (59,4)
Não estimado	6 (3,0)
<b>LDL-colesterol (Martin): Média ± DP (Mediana)</b>	121,50 ± 42,56 (121,49)
<b>Classificação do LDL-colesterol Martin: n (%)</b>	
Alterado	82 (41,6)
Normal	115 (58,4)

Fonte: Dados da pesquisa, 2019

Na Tabela 2 se apresenta a concordância entre o LDL-c(Friedwald)e LDL-c(Martin) em que se verifica 89,0% de concordância, e o valor do Kappa foi de 0,74 (intervalo de confiança: 0,64 a 0,84) na qual indica uma boa concordância.

**Tabela 2** – Avaliação da concordância entre o LDL-c(Friedwald) e LDL-c(Martin) na amostra de 191 indivíduos. Campina Grande/PB, Brasil.2019

Concordância observada		Kappa	
n	%	Valor	IC 95%
170	89,0	0,74	0,64 a 0,84

Fonte: Dados da pesquisa,2019

Na tabela 3 é avaliado a hipertensão arterial, IMC, diabetes mellitus segundo a classificação do LDL-c pela equação de Friedewald e de Martin. A amostra total para o cálculo do LDL-c (Friedewald) foi de 191 indivíduos e do LDL-c (Martin) foi de 197, visto que para indivíduos com TG >400 mg/dL não se utiliza a equação de Friedewald.

**Tabela 3** – Comparação entre os níveis de LDL-c estimados pela equação de Friedewald e fórmula de Martin segundo a hipertensão arterial,IMC e Diabetes *mellitus* na amostra total . Campina Grande/PB, Brasil. 2019

Variável	Classificação do LDL-c													
	LDL-c (Friedewald)						LDL-c (Martin)							
	Amostra Total		Alterado		Normal		Valor de p	Amostra Total		Alterado		Normal		Valor de p
	n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%	
<b>Hipertensão arterial</b>							p <sup>(1)</sup> 0,844							p <sup>(1)</sup> 0,662
Sim	164	85,9	64	39	100	61		168	85,3	71	42,3	97	57,7	
Não	27	14,1	10	37	17	63		29	14,7	11	37,9	18	62,1	
<b>IMC</b>							p <sup>(1)</sup> 0,208							p <sup>(1)</sup> 0,042*
Sobrepeso/Obesidade	124	64,9	44	35,5	80	64,5		129	65,5	47	36,4	82	63,6	
Normal	67	35,1	30	44,8	37	55,2		68	34,5	35	51,5	33	48,5	
<b>Diabetes mellitus</b>							p <sup>(1)</sup> 0,016*							p <sup>(1)</sup> 0,012*
Sim	88	46,1	26	29,5	62	70,5		93	47,2	30	32,3	63	67,7	
Não	103	53,9	48	46,6	55	53,4		104	52,8	52	50	52	50	
<b>Total</b>	191	100	74	38,7	117	61,3		197	100	82	41,6	115	58,4	

(\*) Associação significativa ao nível de 5,0%

(1) Através do teste Qui-quadrado de Pearson.

Fonte: Dados da Pesquisa,2019

Nos indivíduos com Hipertensão arterial observamos que o percentual de LDL-c alterado segundo a equação de Friedewald foi de 39% para 42,3% usando a fórmula de Martin

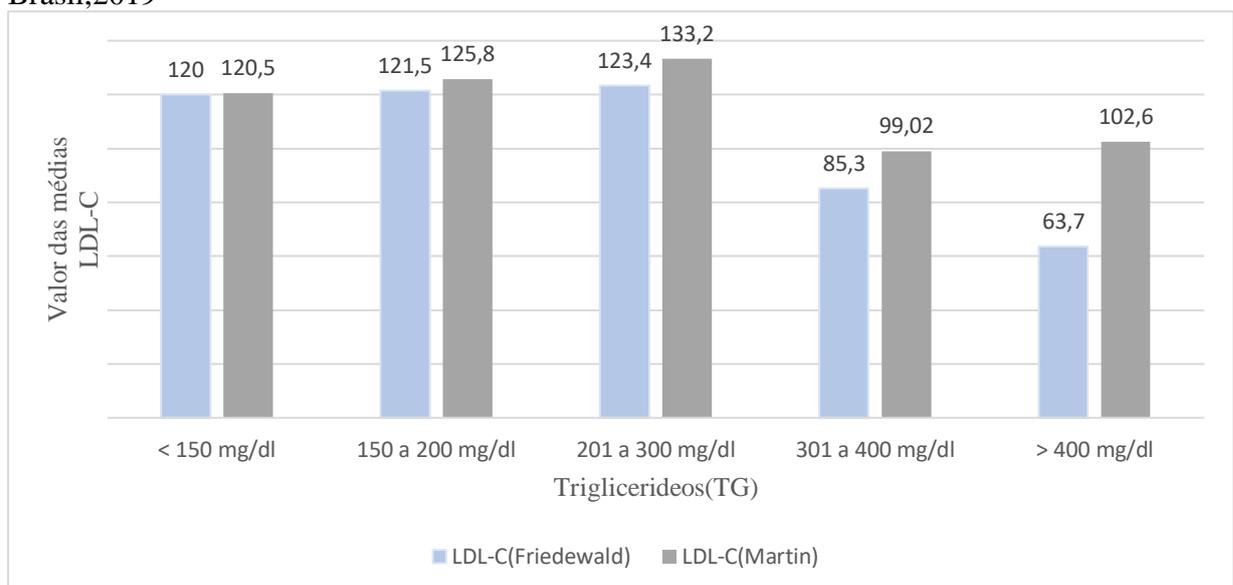
tendo uma diferença de 3,3%, quando estes hipertensos apresentaram LDL-c normal a diferença se manteve igual entre as estimativas (61% x 57,5%). Nos indivíduos que não eram hipertensos observou-se uma diferença de 0,9% nas estimativas de LDL-c alterado (37% x 37,9%) e nas estimativas de LDL-c normal (63% x 62,1%) verificando-se que quando os indivíduos são hipertensos a diferença entre a equação de Friedewald e a fórmula de Martin é maior.

Ocorreu associação significativa entre a diabetes *mellitus* e classificação do LDL-c (Friedewald) ( 0,016) e o LDL-c (Martin) ( 0,012). Entre os indivíduos diabéticos 29,5% apresentou LDL-C alterado e 70,5 % normal quando usado a equação de Friedewald e pela fórmula de Martin temos que 32,3 % foi alterado e 67,7 % normal.

Entre os indivíduos com sobrepeso/obesidade 36,4 % apresentou alterado para o LDL-c (Martin) 35,5% para o LDL-c(Friedewald). Entre os indivíduos com IMC normal observou-se que 51,5 % foi alterado pela estimativa de LDL-C(Martin) e 44,8 % pelo LDL-c (Friedewald).

No Gráfico 1 observa-se as médias de LDL-c estimados pela fórmula de Martin e a equação de Friedewald em relação aos diferentes níveis de triglicerídeos na amostra total, na qual verificou-se que a média de LDL-c (Friedewald) foi mais elevada (123,49 mg/dL) nos que tinham TG entre 201 a 300 mg/dL e menos elevada (63,7 mg/dL) nos TG > 400 mg/dL. Da mesma forma a média de LDL-c (Martin) foi mais elevada (133,24 mg/dL) nos que tinham TG entre 201 a 300 mg/dL e menos elevada (99,02 mg/dL) nos TG entre 301 a 400 mg/dL.

**Gráfico 1** - Comparação do LDL-C estimado pela equação de Friedewald e fórmula de Martin de acordo com diferentes níveis de Triglicerídeos na amostra total. Campina Grande/PB, Brasil,2019



Fonte: Dados da Pesquisa,2019

Comparando-se as médias obtidas do LDL-c pelas duas estimativas observa-se que as maiores diferenças se deu quando os triglicerídeos foram maiores que 200 mg/dL. Em triglicerídeos de 201 a 300 mg/dL verificou uma diferença de 9,8 mg/dL (123,4 mg/dL x 133,2 mg/dL), TG de 301 a 400 mg/dL a diferença foi de 13,9 mg/dL (85,3 mg/dL x 99,2 mg/dL). Já para TG > 400 mg/dL a diferença foi 38,9 mg/dL (63,7 mg/dL x 102,6 mg/dL). Quando os triglicerídeos estava entre 150 a 200 mg/dL a diferença foi bem discreta (121,5 mg/dL x 125,8 mg/dL). Em triglicerídeos < 150 mg/dL a diferença é mínima (120,0 mg/dL x 120,5 mg/dL) de modo que os valores de LDL-c (Martin) são em média maiores do que os de Friedewald.

Este estudo foi composto em sua totalidade por indivíduos idosos, hipertensos e diabéticos tipo 2 que são fatores de risco para doenças cardiovasculares. As doenças cardiovasculares e a aterosclerose são consideradas na atualidade como sendo um dos principais problemas da saúde pública no Brasil e no mundo e que pode levar o indivíduo a óbito com idade cada vez mais precoces. A estimativa da lipoproteína de baixa densidade é de grande importância, visto que a sua redução é uma forma bem estabelecida de diminuir o risco de eventos cardiovasculares (BAIGENT *et al.*,2010; PEREIRA,2011).

Em relação as características basais da amostra foi possível observar as médias do perfil lipídico que se apresentaram elevadas para o colesterol e triglicerídeo, como também a diminuição do HDL nestes indivíduos. A solicitação de avaliação do perfil bioquímico é usada como rastreamento para possíveis problemas cardiovasculares. Alguns estudos mostram que a diminuição dos níveis do Colesterol e LDL estão associados a uma menor incidência de Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) e Acidente Vascular Encefálico (AVE), o que torna essencial a avaliação do perfil bioquímico (GOMES; SOUZA, 2018; WILL-SANIN *et al.*, 2017).

Estudos mostram que a fração colesterol não-HDL ou a determinação da apo B pode fornecer melhor estimativa da concentração de partículas aterogênicas, especialmente em pacientes de alto risco portadores de diabetes e/ou síndrome metabólica. O não-HDL é relacionado ao perfil lipídico aterogênico e inclui todo o colesterol que possui em sua composição lipoproteínas ricas em triglicerídeo, de modo que pode ser utilizado na avaliação dos pacientes dislipidêmicos, principalmente naqueles com concentrações de triglicerídeos superiores a 400 mg/dL (XAVIER *et al.*,2013; CONCEIÇÃO-MACHADO *et al.*,2013; VIRANI,2011). Diante disso a fórmula de Martin é mais precisa visto que utiliza um fator ajustável a partir de uma mediana entre o valor do triglicerídeo e do não-HDL, podendo assim estimar o LDL-c com mais fidelidade.

Alguns estudos recomendam cuidado ao utilizar a equação de Friedewald (EF) em certas condições patológicas que tenham o LDL-c elevado, como exemplo em um estudo sobre a estimativa do LDL-c pela EF em pacientes diabéticos concluiu que a EF é imprecisa entre indivíduos diabéticos. Porém, ao estratificar pacientes com diabetes em bom e mau controle da doença, o primeiro grupo se comporta como se não tivesse diabetes, com uma boa correlação entre o LDL-c calculado e o mensurado (VIEIRA *et al.*,2016).

A obesidade e a diabetes *mellitus* são doenças caracterizadas pela elevação de glicose, triglicerídeo, VLDL-c e LDL-c associados à redução de HDL-c. Estudos apontam que níveis elevados de colesterol total, LDL-c e triglicerídeos assim como níveis reduzidos de colesterol das lipoproteínas de alta densidade estão relacionados com a maior incidência de hipertensão arterial e doença aterosclerótica (PEREIRA, 2011; OLIVEIRA, 2014).

Observou-se associação significativa entre o IMC e a diabetes *mellitus* com a classificação do LDL-c(Martin). Como relatado anteriormente a obesidade e a DM2 geralmente estão associadas com elevação de LDL-c, quando estimou o LDL-c pela fórmula de Martin verificou percentagens mais elevadas para níveis de LDL-c alterado em comparação com os obtidos pela equação de Friedewald sugerindo que nestes indivíduos a fórmula de Martin seria mais eficaz.

Um estudo realizado com 1828 indivíduos japoneses demonstrou que o LDL-c (Martin) pode ser mais útil em pacientes com diabetes *mellitus* visto que esses pacientes têm a tendência de apresentar triglicerídeos mais elevados, logo, o LDL-c(Friedewald) seria impreciso. Outro estudo realizado por Vieira e colaboradores concluiu que a equação de Friedewald tende a subestimar os níveis de LDL-c em indivíduos com altos níveis de TG e diabetes mal controlada (CHAEN *et al.*,2016; VIEIRA *et al.*,2016). Neste estudo ocorreu associação significativa entre a classificação de LDL-c tanto pela equação de Friedewald quanto pela de Martin com a diabetes *mellitus* e observando uma diferença entre os resultados obtidos por ambos cálculos em que quando usada a fórmula de Martin o percentual de indivíduos diabéticos com LDL-c alterado seria maior.

Um estudo que comparava a equação de Friedewald com a fórmula de Martin definiu o valor estimado do valor medido, verificando que as estimativas de Martin foram significamente menores em erros do que as estimativas de Friedewald quando comparadas com o LDL-c medido, de modo que as estimativas de Martin reduziram o erro de subestimação em concentrações de triglicerídeos 200-399 mg/dL (JANG; SON; LEE, 2015).

Choi e colaboradores em seu estudo constaram que quando o cálculo foi realizado pela

equação de Friedewald em relação a diferentes níveis de Triglicerídeos gerou médias de 107,7 mg/dL para TG < 150 mg/dL e 96,9 mg/dL para TG entre 300-399 mg/dL (CHOI *et al.*,2016), dados que corroboram com este estudo em que a média foi de 120,00 mg/dL para TG < 150 mg/dL e de 85,27 mg/dL para TG 301 a 400 mg/dL observando que com o aumento de TG a estimativa pela equação de Friedewald tende a diminuir.

Uma das limitações da equação de Friedewald deve-se ao valor do triglicerídeo cuja concentração deve ser menor que 400 mg/dL, pois a equação de Friedewald tende a subestimar o resultado (FALUDI *et al.*,2017), neste estudo verificou-se essa limitação, visto que quando foi realizada a estimativa pela equação de Friedewald para indivíduos com TG > 400 mg/dL, os valores deram bem menores quando comparados com a fórmula de Martin.

Em hipertrigliceridemias graves, quando a concentração de VLDL predomina no sangue e as concentrações de LDL-c e HDL-c estão baixas, a tendência é o cálculo do LDL-c pela fórmula de Martin estar muito baixo ou com o valor negativo. (RECOMENDAÇÕES DA SBPC/ML, 2018). Nos dados da pesquisa observamos que nos indivíduos que apresentou triglicerídeos com valores de 2299 mg/dL e 3168 mg/dL as estimativas para LDL-c(Martin) deram menores que 15,0 mg/dL corroborando com a limitação da fórmula de Martin como o próprio artigo prevê.

Anderson e colaboradores realizou uma comparação entre as concentrações LDL-c obtidas por método direto e estimadas pelas equações de Martin e Friedewald demonstrando que para o cálculo do LDL-c a equação de Martin é mais acurada que a equação de Friedewald, embora apresente limitações em amostras com triglicerídeos maiores ou igual a 432 mg/dl (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

Obteve-se uma boa correlação entre os valores obtidos por ambas metodologias, porém no caso de triglicerídeos > 400mg/dL a correlação não foi tão boa visto que as médias foram bem discrepantes. Em um estudo que avaliava o LDL-c estimado pela fórmula de Martin na rotina de um laboratório concluiu que a estimativa validada por Martin teria boa correlação com a de Friedewald em amostras com triglicerídeos inferior a 400 mg/dL e que em situações eventuais poderia ser limitada, como na hipertrigliceridemia grave (MOURA *et al.*,2017).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante deste estudo e da importância do LDL-c para o acompanhamento e prevenção de doenças cardiovasculares se faz necessário métodos eficazes para a estimativa, pois a determinação por método direto é de alto custo, que demanda tempo e pouco utilizada nos Laboratórios de Análises Clínicas.

Nos indivíduos hipertensos, obesos e com diabetes *mellitus* a fórmula de Martin é mais eficaz, visto que esses indivíduos tendem a apresentar hipertrigliceridemia, elevação de LDL-c e diminuição de HDL-c, de modo que a equação de Friedewald poderia subestimar o resultado.

A equação de Friedewald e a fórmula de Martin apresentam diferenças em suas estimativas principalmente quando os níveis de triglicédeos são maiores que 150 mg/dL. Visto a limitação de Friedewald em triglicédeos > 400mg/dL, a fórmula de Martin é uma boa opção para os laboratórios de análises clínicas, pois utiliza um fator ajustável para a determinação da VLDL-c e pode ser utilizada quando os triglicédeos estão maiores que 400 mg/dL, com limitação em casos de hipertrigliceridemia grave.

## REFERÊNCIAS

ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Diretrizes brasileiras de obesidade**, 4.ed. São Paulo, 2016.

BAIGENT, C. et al. Efficacy and safety of more intensive lowering of LDL cholesterol: A meta-analysis of data from 170,000 participants in 26 randomised trials. **Lancet**. 2010.

BAIRAKTARI, Eleni ; SEFERIADIS, Konstantin ; ELISAF, Moses . Evaluation of methods for the measurement of low-density lipoprotein cholesterol. **Journal of cardiovascular pharmacology and therapeutics**, 2005.

CAMPANA, Gustavo. Editor. **Revista Informativa da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica / Medicina Laboratorial**, edição 88, ano 8,p.20,2017. Disponível em: [http://www.sbpc.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Revista88\\_2017\\_web.pdf](http://www.sbpc.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Revista88_2017_web.pdf). Acesso em: 11 out.2019.

CHAEN, H., et al. Validity of a novel method for estimation of low-density lipoprotein cholesterol levels in diabetic patients. **Journal of atherosclerosis and thrombosis**, 2016.

CHOI, H., et al. Comparison of formulas for calculating low-density lipoprotein cholesterol in general population and high-risk patients with cardiovascular disease. **Korean circulation journal**, 2016.

CONCEIÇÃO-MACHADO, M., et al. Fenótipo cintura hipertrigliceridêmica: associação com alterações metabólicas em adolescentes. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v.89, n.1, p.56-63,2013.

FALUDI, A. et al. Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose–2017. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.109,n.2,p.1-76, 2017.

ERENCE, Brian A., et al. Effect of long-term exposure to lower low-density lipoprotein cholesterol beginning early in life on the risk of coronary heart disease: a Mendelian randomization analysis. **Journal of the American College of Cardiology**, v.60, n.25, p. 2631-2639, 2012.

FISCHBACH, F. T.; DUNNING, M. B. **Manual de enfermagem: exames laboratoriais e diagnósticos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

FORNAZARI, Maynara; SANNAZZARO, Maria Julieta Bartocci; SANNAZZARO, Clemente Reinaldo. Comparação dos valores do colesterol total, LDL colesterol e HDL colesterol com os valores da porcentagem de gordura corporal. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v.6, n.1, p.15-20, 2004.

FRIEDEWALD, William T.; LEVY, Robert I.; FREDRICKSON, Donald S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clinical chemistry**, v.18, n.6, p.499-502, 1972.

GOMES, Eliane; SOUZA, Juliana. Análise de alterações no perfil lipídico de pacientes de um laboratório da rede particular de saúde do município de Sete Lagoas/ MG. **Revista Brasileira de Ciências da Vida** v. 06, n. 04, p. 01-21, 2018.

GOLAN, D. E. et al. **A Base Fisiopatológica da Farmacoterapia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

HANSSON, Göran K. Inflammation, atherosclerosis, and coronary artery disease. **New England Journal of Medicine**, v.352, n.16, p.1685-1695, 2005.

JANG, Sungok ; SON, Heejeong ; LEE, Jeongseok. Comparison of the Friedewald formula and the Martin method for estimating LDL-cholesterol levels. *통계연구*(2015), 제20권 제2호, 160-178. Disponível em: [http://kostat.go.kr/file\\_total/20-2-07.pdf](http://kostat.go.kr/file_total/20-2-07.pdf). Acesso em: 10 out.2019.

LEE, Jongseok; JANG, Sungok; SON, Heejeong. Validation of the Martin method for estimating low-density lipoprotein cholesterol levels in Korean adults: findings from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2009-2011. **PLOS one**, v.11,n.1, 2016.

LEWINGTON, S., et al. Prospective Studies Collaboration Blood cholesterol and vascular mortality by age, sex, and blood pressure: a meta-analysis of individual data from 61 prospective studies with 55,000 vascular deaths. **Lancet**, v.370, n.9602, p.1829-1839, 2007.

MARTIN, Seth S., et al. Comparison of a novel method vs the Friedewald equation for estimating low-density lipoprotein cholesterol levels from the standard lipid profile. **Jama**, v.310, n.19, p.2061-2068, 2013.

MATOS, Livia Nascimento de, et al. Prevalence of prediabetes in patients with metabolic risk. **Sao Paulo Medical Journal**, v.129, n.5, p.300-308, 2011.

MOTTA, V. T. *Bioquímica clínica para o laboratório: princípios e interpretações*. 5. ed. Rio de Janeiro: **Medbook**, 2009.

MOURA, B.S. et al. Avaliação do LDL-colesterol estimado pela fórmula de Martin na rotina laboratorial. **Lab Rede®**, 2017. Disponível em: <http://www.labrede.com.br/portal/files/230-ldl-colesterol-estimado-pela-formula-de-martin-na-rotina-laboratorial.pdf>. Acesso em: 30 set.2019.

NCEP, National Cholesterol Education Program. 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). **Journal of the american medical association**. v. 285, n. 19, p. 2486-2497, 2001.

OLIVEIRA, Anderson et al. Comparação entre as concentrações de colesterol ou LDL obtidas por método direto e estimadas pelas equações de Martin e Friedewald: Hipertrigliceridemia limita acurácia de Martin. **XXXVIII Congresso da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**. Brasil, 2017.

Disponível em : <http://www.socesp2017.com.br/trabalho/resumo/2391>. Acesso em:20 Jul.2019.

OLIVEIRA, Hozana da Silva Pereira. **Hiperlipemias: uma abordagem para o diagnóstico**. 2014. 88f. Trabalho de Conclusão de Curso-Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

PEREIRA, R. A relação entre Dislipidemia e Diabetes Mellitus tipo 2. **Cadernos UniFOA**.v.6, n.17, p.89-94, 2011.

PEREIRA, J. V. **Bioquímica Clínica**. 2ª. ed. João Pessoa: Universitátia-UFPB, 2008. 364p.

RECOMENDAÇÕES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA/MEDICINA LABORATORIAL (SBPC/ML): fatores pré-analíticos e interferentes em ensaios laboratoriais / Adagmar Andriolo ... [et al.]; organização Nairo Massakazu Sumita ... [et al.] - 1. ed. - Barueri [SP] : **Manole**, 2018.

REINER, Željko, et al. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: the Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). **European heart journal**, v. 32,n.14,p.1769-1818, 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Atualização da Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemia e Prevenção de Aterosclerose. **Arq Bras Cardiol**, v.109, n.2, p.1-76,2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Arq Bras Cardiol**, v. 107, n.3, p. 82, 2016.

SCARTEZINI, M. et al. Posicionamento sobre a Flexibilização do Jejum para o Perfil Lipídico. **Arq Bras Cardiol**, 108(3):195-19,2017.

TRINDADE, Anelise de lima. **Novos critérios para análise do perfil lipídico no laboratório clínico**.2017.24f.Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

WILLS-SANÍN, Beatriz, et al. Inibidores de la paraproteína convertasa subtilisina/kexina tipo 9: una alternativa de manejo para las dislipidemias. **Revista colombiana de cardiologia**, 24.4: 411-416, 2017.

WHO, World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneve: **WHO Thecnical Report Series**, n.894, 123p, 2000.

VALTER T. M.**Bioquímica Clínica: Princípios e Interpretações**, v 10, 2015.

VIEIRA, Pedro Lima, et al. Valores de LDL-Colesterol estimados pela equação de Friedewald são afetados pelo controle do diabetes. **Int. j. cardiovasc. sci.(Impr.)**,v.29,n.5,f.348-1:354, 2016.

VIRANI S.S. Non-HDL cholesterol as a metric of good quality of care: opportunities and challenges. **Tex Heart Inst J**, v.38, n.2, p.2-160, 2011.

XAVIER, H.T. et al. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. **Arq. Bras. Cardiol**, v.101, n.4, p.1-20, 2013.

**APÊNDICE A: INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS**

**Projeto: COMPARAÇÃO DA FÓRMULA DE MARTIN VERSUS EQUAÇÃO DE  
FRIEDEWALD PARA ESTIMAR OS NÍVEIS DE COLESTEROL DE  
LIPOPROTEINA DE BAIXA DENSIDADE A PARTIR DO PERFIL LIPÍDICO  
PADRÃO**

**DADOS PESSOAIS:**

1. Nome completo: \_\_\_\_\_  
 2. Sexo ( ) M ( ) F    3. Idade: \_\_\_\_\_ 4. Data de Nascimento \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT):**

1. Qual (is) das DCNT você apresenta? ( ) HAS ( ) DM ( ) HAS e DM  
 2. Há quanto tempo apresenta essa doença? \_\_\_\_\_  
 3. Faz uso de qual medicação? \_\_\_\_\_ 4.

**Fatores de risco apresentados?**

- ( ) Familiar apresenta algum tipo de DCNT? Qual: \_\_\_\_\_  
 ( ) Pratica exercícios físicos? Qual? \_\_\_\_\_  
 ( ) Apresenta alguma dislipidemia? Qual: \_\_\_\_\_  
 ( ) Monitoramento da pressão arterial regularmente  
 ( ) Doença cardiovascular? Qual: \_\_\_\_\_  
 5. Exames Laboratoriais: Realiza exames periodicamente para monitoramento da DM?  
 ( ) SIM    ( ) NÃO Quais? \_\_\_\_\_

Há quanto tempo realizou os mesmos? \_\_\_\_\_

6. Dados antropométricos e precossóricos : Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_  
 IMC: \_\_\_\_\_ Circunferência abdominal: \_\_\_\_\_ Quadril:  
 \_\_\_\_\_ PAD: \_\_\_\_\_ PAS: \_\_\_\_\_

7. Dados Bioquímicos: TG: \_\_\_\_\_ CT: \_\_\_\_\_

GJ: \_\_\_\_\_ HDL-c: \_\_\_\_\_ VLDL-c: \_\_\_\_\_

NÃO-HDL: \_\_\_\_\_ LDL-c (Friedewald): \_\_\_\_\_ LDL-c (Martin): \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE

(OBSERVAÇÃO : Para o caso de pessoas maiores de 18 anos e não inclusas no grupo de vulneráveis)

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, \_\_\_\_\_, em pleno exercício dos meus direitos me disponho a participar da Pesquisa “Comparação da fórmula de Martin versus equação de Friedewald para estimar os níveis de colesterol de lipoproteína de baixa densidade a partir do perfil lipídico padrão”. Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

- O trabalho comparação da fórmula de Martin versus a equação de Friedewald para estimar os níveis de colesterol de lipoproteína de baixa densidade a partir do perfil lipídico padrão trata-se de um estudo do tipo transversal, documental, descritiva e analítica, na qual a fórmula de Friedewald tem sido utilizada pela maioria dos laboratórios clínicos para estimar o LDL-c. Uma das limitações dessa equação deve-se ao valor do triglicérides cuja concentração deve ser menor que 400 mg/dL. Martin e colaboradores utilizando cálculos estatísticos definiram diferentes divisores para o valor de TG, que permitem estimar com maior fidedignidade os valores de VLDL-c. Deste modo, ficou demonstrado que o cálculo do LDL-C pela equação de Martin é mais acurado que o cálculo realizado pela equação de Friedewald justificando assim a importância deste estudo.
- O projeto tem como objetivo geral avaliar os níveis de colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL-C) de acordo com a fórmula de Martin e da equação de Friedewald a partir do perfil lipídico padrão e a concordância entre esses critérios em indivíduos assistidos no Laboratório de análises clínicas (LAC) da UEPB.
- Os objetivos específicos são : determinar os níveis de LDL-C através da Fórmula de Martin e da Equação de Friedewald em pacientes obesos ; determinar os níveis de LDL-C através da Fórmula de Martin e da Equação de Friedewald em pacientes idosos; avaliar os níveis de LDL-C através da Fórmula de Martin e da Equação de Friedewald em pacientes diabéticos; avaliar os níveis de LDL-C através da Fórmula de Martin e da Equação de Friedewald em pacientes hipertensos; determinar os níveis de LDL-C através da Fórmula de Martin e da Equação de Friedewald em portadores e não portadores de síndrome metabólica.
- Os participantes serão abordados na recepção do laboratório e informados sobre a importância da pesquisa e aqueles que concordarem, assinarão termo de compromisso livre e esclarecido. Aqueles que concordarem serão submetidos a um questionário elaborado e aplicado pelos pesquisadores, na qual será avaliado as características sociodemográficas e comportamentais. A avaliação dos índices antropométricos e pressóricos serão realizados numa sala reservada localizada ao lado da recepção do Laboratório de Análises Clínicas da UEPB.
- Ao voluntário só caberá a autorização para responder a um questionário, mensuração do peso, da altura, da cintura abdominal, aferição da pressão arterial sistêmica e coleta sanguínea, de modo que o projeto de pesquisa oferece um risco mínimo ao participante, uma vez que poderão sentir algum desconforto no momento da coleta sanguínea. A fim de minimizá-los e/ou eliminá-los, a coleta de sangue será realizada pelos técnicos de laboratório do LAC, os quais são profissionais qualificados e capacitados, com grande experiência, uma vez que realizam esta função rotineiramente. As medidas antropométricas serão conduzidas em uma sala reservada, ao lado da sala de

coleta, a fim de que os participantes se sintam mais confortáveis.

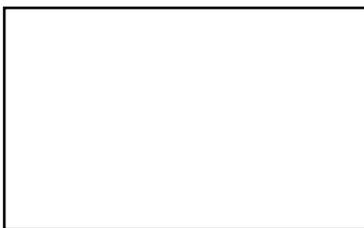
- Os participantes serão previamente esclarecidos sobre a pesquisa, na qual será enfatizado que a sua participação será voluntária e que poderá desistir da mesma em qualquer etapa.
- Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim, a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.
- As informações coletadas serão utilizadas apenas para a pesquisa e poderão ser divulgadas em eventos científicos e publicações científicas.
- Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário.
- Esta pesquisa poderá trazer benefícios aos participantes, uma vez que ao determinarmos os níveis de colesterol plasmático dos participantes levará ao diagnóstico e isso contribuirá para a diminuição dos riscos cardiovasculares, entre outros. Desse modo, os resultados da pesquisa, poderá influenciar na assistência à saúde como também proporcionar uma melhor qualidade de vida aos participantes do presente projeto de pesquisa.
- Conforme prevê a resolução 466/12-CNS estará garantido o ressarcimento de despesas realizadas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes, sendo de responsabilidade dos pesquisadores. Será garantido a indenização diante de eventuais danos imprevisíveis decorrentes da pesquisa.
- Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimento, o participante poderá contatar a equipe científica no número (083) 8815 – 0719 ou (083) 3315 – 3487 com Maria Auxiliadora Lins da Cunha.
- Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse.
- Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimento e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

---

Assinatura do pesquisador responsável

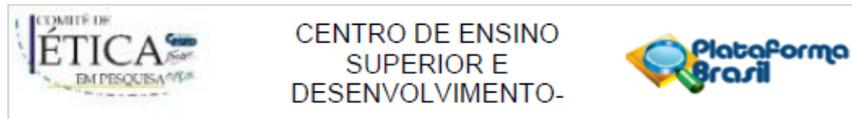
---

Assinatura do participante



Assinatura Dactiloscópico

## ANEXO A: PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** COMPARAÇÃO DA FÓRMULA DE MARTIN VERSUS EQUAÇÃO DE FRIEDEWALD PARA ESTIMAR OS NÍVEIS DE COLESTEROL DE LIPOPROTEÍNA DE BAIXA DENSIDADE A PARTIR DO PERFIL LIPÍDICO PADRÃO

**Pesquisador:** Maria Auxiliadora Lins da Cunha

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 98021218.4.0000.5175

**Instituição Proponente:** Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

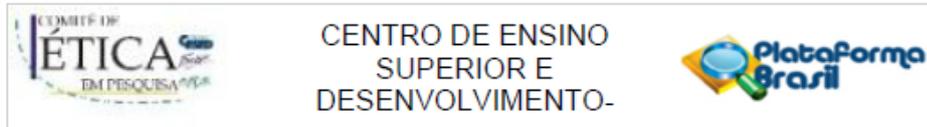
#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.056.937

#### Apresentação do Projeto:

A aterosclerose é caracterizada por uma resposta inflamatória crônica da parede arterial, iniciada por uma lesão do endotélio, cuja etiologia está relacionada à modificação oxidativa da lipoproteína de baixa densidade (LDL). A elevada concentração de LDL-colesterol tem sido considerada como fator de risco independente para o desenvolvimento da aterosclerose. O presente estudo tem como objetivo avaliar os níveis de LDL-colesterol (LDL-c) de acordo com a fórmula de Martin e da equação de Friedewald a partir do perfil lipídico padrão e a concordância entre esses critérios, em indivíduos assistidos em uma Unidade Básica de Saúde. A pesquisa será do tipo transversal, documental, descritiva e analítica, cujos dados serão avaliados estatisticamente através de dois programas: Epi-Info versão 3.4 e SPSS versão 14. O projeto terá vigência de um ano, tendo início em agosto de 2018 e término em julho de 2020. A amostra será constituída por 100 participantes assistidos em uma Unidade Básica de Saúde. A entrevista e a avaliação dos índices antropométricos e pressóricos, serão realizadas na Unidade de atendimento. Para a avaliação laboratorial, os pacientes serão encaminhados ao Laboratório de Análises Clínicas da UEPB. O estudo será realizado de acordo com os aspectos éticos e legais da Resolução 466/12 CNS/MS. Devido a importância do LDL na classificação quanto ao risco de desenvolver doença coronariana e na definição do tratamento preventivo, o presente estudo contribuirá para estimar a concentração do LDL-c por

**Endereço:** SENADOR ARGEMIRO DE FIGUEIREDO 1901  
**Bairro:** ITARARE **CEP:** 58.411-020  
**UF:** PB **Município:** CAMPINA GRANDE  
**Telefone:** (83)2101-8857 **Fax:** (83)2101-8857 **E-mail:** cep@oesed.br



Continuação do Parecer: 3.056.937

diferentes critérios e analisar a concordância entre esses métodos possibilitando a implantação de estratégias que possam contribuir para o diagnóstico das dislipidemias.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Avaliar os níveis de colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL-C) de acordo com a fórmula de Martin e da equação de Friedewald a partir do perfil lipídico padrão e a concordância entre esses critérios em indivíduos assistidos no Laboratório de análises clínicas (LAC) da UEPB.

**Objetivo Secundário:**

Determinar os níveis de LDL-C através da Fórmula de Martin e da Equação de Friedewald em pacientes obesos;

Determinar os níveis de LDL-C através da Fórmula de Martin e da Equação de Friedewald em pacientes idosos;

Avaliar os níveis de LDL-C através da Fórmula de Martin e da Equação de Friedewald em pacientes diabéticos;

Avaliar os níveis de LDL-C através da Fórmula de Martin e da Equação de Friedewald em pacientes hipertensos;

Determinar os níveis de LDL-C através da Fórmula de Martin e da Equação de Friedewald em portadores e não portadores de síndrome metabólica.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

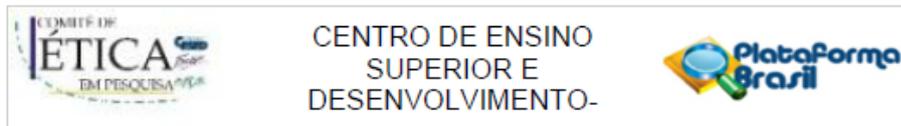
O presente projeto de pesquisa oferece um risco mínimo aos participantes, uma vez que poderão sentir algum desconforto no momento da coleta sanguínea. A fim de minimizá-los e/ou eliminá-los, a coleta de sangue será realizada pelos técnicos de laboratório do LAC, os quais são profissionais qualificados e capacitados, com grande experiência uma vez que realizam esta função rotineiramente. As medidas antropométricas serão conduzidas em uma sala reservada, ao lado da sala de coleta, afim de que os participantes se sintam mais confortáveis. Os participantes serão previamente esclarecidos sobre a pesquisa, na qual será enfatizado que a sua participação será voluntária e que poderá desistir da mesma em

qualquer etapa. Além disso, terá resguardados seus dados pessoais, sigilo e confidencialidade.

**Benefícios:**

Esta pesquisa poderá trazer benefícios aos participantes, uma vez que ao determinarmos os níveis

Endereço: SENADOR ARGEMIRO DE FIGUEIREDO 1901  
 Bairro: ITARARE CEP: 58.411-020  
 UF: PB Município: CAMPINA GRANDE  
 Telefone: (83)2101-8857 Fax: (83)2101-8857 E-mail: cep@cesed.br



Continuação do Parecer: 3.056.937

de colesterol plasmático dos participantes levará ao diagnóstico e isso contribuirá para a diminuição dos riscos cardiovasculares, entre outros. Desse modo, os resultados da pesquisa, poderá influenciar na assistência à saúde como também proporcionar uma melhor qualidade de vida aos participantes do presente projeto de pesquisa.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto encontra-se bem estruturado. Termos de apresentação obrigatória, cronograma, orçamento anexados e adequados. Foi descrito de forma detalhada todo o desenvolvimento do estudo.

Com relação aos aspectos éticos os possíveis riscos foram esclarecidos, assim como a forma que serão minimizados. O tcle atende as determinações das resoluções vigentes no Brasil. Nesse sentido o projeto não apresenta óbices éticos.

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

Todos os termos de apresentação obrigatória exigidos foram anexados e estão em conformidade com as resoluções vigentes no Brasil.

**Recomendações:**

Não se aplica.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Após análise verifica-se que o(a) pesquisador(a) atendeu as pendências éticas vigentes no Brasil: A Resolução 466/12, 510/16 e a norma operacional 0001/13 do C.N.S. que regem as pesquisas que envolvem seres humanos de forma direta e/ou indireta. Dessa forma somos do parecer APROVADO.

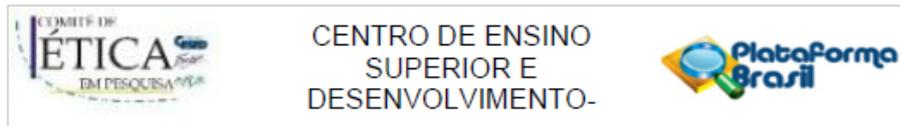
**Considerações Finais a critério do CEP:**

O projeto foi avaliado pelo colegiado, tendo recebido parecer APROVADO. O pesquisador poderá iniciar a coleta de dados, ao término do estudo deverá ENVIAR RELATÓRIO FINAL através de notificação (via Plataforma Brasil) da pesquisa para o CEP – CESED.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P	23/11/2018		Aceito

Endereço: SENADOR ARGEMIRO DE FIGUEIREDO 1901  
 Bairro: ITARARE CEP: 58.411-020  
 UF: PB Município: CAMPINA GRANDE  
 Telefone: (83)2101-8857 Fax: (83)2101-8857 E-mail: cep@oesed.br



Continuação do Parecer: 3.056.937

Básicas do Projeto	ETO_1201080.pdf	10:05:22		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_de_consentimento_livre_e_esclarecido.pdf	23/11/2018 10:02:20	Maria Auxiliadora Lins da Cunha	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO.pdf	23/11/2018 10:01:03	Maria Auxiliadora Lins da Cunha	Aceito
Outros	JUSTIFICATIVA_DAS_RECOMENDACOES_SOLICITADAS.pdf	23/11/2018 09:58:49	Maria Auxiliadora Lins da Cunha	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_COMPROMISSO_DO_PESQUISADOR_RESPONSAVEL.pdf	05/09/2018 09:26:23	Maria Auxiliadora Lins da Cunha	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO_DE_INSTITUICAO.pdf	05/09/2018 09:22:10	Maria Auxiliadora Lins da Cunha	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	05/09/2018 09:11:39	Maria Auxiliadora Lins da Cunha	Aceito

Situação do Parecer:  
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:  
Não

CAMPINA GRANDE, 04 de Dezembro de 2018

Assinado por:  
Rosana Farias Batista Leite  
(Coordenador(a))

Endereço: SENADOR ARGEMIRO DE FIGUEIREDO 1901  
Bairro: ITARARE CEP: 58.411-020  
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE  
Telefone: (83)2101-8857 Fax: (83)2101-8857 E-mail: cep@oesed.br

## ANEXO B :CALCULADORA DE LIPOPROTEÍNAS

CALCULADORA LIPOPROTEÍNAS

Mediana LDL Martin - 180 células

Triglyceride Levels, mg/dL\*      Non-HDL-C, mg/dL

	<100	100-129	130-159	160-189	190-219	≥220
7-49	3.5	3.4	3.3	3.3	3.2	3.1
50-56	4.0	3.9	3.7	3.6	3.6	3.4
57-61	4.3	4.1	4.0	3.9	3.8	3.6
62-66	4.5	4.3	4.1	4.0	3.9	3.9
67-71	4.7	4.4	4.3	4.2	4.1	3.9
72-75	4.8	4.6	4.4	4.2	4.2	4.1
76-79	4.9	4.6	4.5	4.3	4.3	4.2
80-83	5.0	4.8	4.6	4.4	4.3	4.2
84-87	5.1	4.8	4.6	4.5	4.4	4.3
88-92	5.2	4.9	4.7	4.6	4.4	4.3
93-96	5.3	5.0	4.8	4.7	4.5	4.4
97-100	5.4	5.1	4.8	4.7	4.5	4.3
101-105	5.5	5.2	5.0	4.7	4.6	4.5
106-110	5.6	5.3	5.0	4.8	4.6	4.5
111-115	5.7	5.4	5.1	4.9	4.7	4.5
116-120	5.8	5.5	5.2	5.0	4.8	4.6
121-126	6.0	5.5	5.3	5.0	4.8	4.6
127-132	6.1	5.7	5.3	5.1	4.9	4.7
133-138	6.2	5.8	5.4	5.2	5.0	4.7
139-146	6.3	5.9	5.6	5.3	5.0	4.8
147-154	6.5	6.0	5.7	5.4	5.1	4.8
155-163	6.7	6.2	5.8	5.4	5.2	4.9
164-173	6.8	6.3	5.9	5.5	5.3	5.0
174-185	7.0	6.5	6.0	5.7	5.4	5.1
186-201	7.3	6.7	6.2	5.8	5.5	5.2
202-220	7.6	6.9	6.4	6.0	5.6	5.3
221-247	8.0	7.2	6.6	6.2	5.9	5.4
248-292	8.5	7.6	7.0	6.5	6.1	5.6
293-399	9.5	8.3	7.5	7.0	6.5	5.9
400-13975	11.9	10.0	8.8	8.1	7.3	6.7

Colesterol:

Triglicérides:

HDL:

Não-HDL:

LDL Friedewald(5):  VLDL(5):

LDL(6):  VLDL(6):

LDL Martin:  VLDL Martin:

Verificar Mediana LDL Martin

Não-HDL:   Mediana:

Triglicérides:

Fonte: CAMPANA, 2017