



**BAHIANA**  
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

**ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E SAÚDE HUMANA**

**MANUELA PEREIRA LIMA MONTEIRO**

**PERFIL DE CONSUMO E DA CONCENTRAÇÃO SÉRICA DE ÁCIDOS GRAXOS  
EM MULHERES COM EXCESSO DE PESO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Salvador  
2018**

**MANUELA PEREIRA LIMA MONTEIRO**

**PERFIL DE CONSUMO E DA CONCENTRAÇÃO SÉRICA DE ÁCIDOS GRAXOS  
EM MULHERES COM EXCESSO DE PESO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Medicina e Saúde Humana.

Orientadora: Profa. Dra. Maria de Lourdes Lima Souza e Silva

**Salvador  
2018**

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas

M757 Monteiro, Manuela Pereira Lima  
Perfil de consumo e da concentração sérica de ácidos graxos em mulheres com  
excesso de peso. / Manuela Pereira Lima Monteiro. – 2018.  
56f.: il. Color; 30cm.

Orientadora: Profa. Dra. Maria de Lourdes Lima Souza e Silva

Mestre em Medicina e Saúde Humana.

Inclui bibliografia

1. Obesidade. 2. Lipídios. 3. Ácidos graxos.  
I. Título.

CDU: 612.39

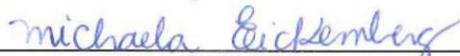
**MANUELA PEREIRA LIMA MONTEIRO**

**“PERFIL DE CONSUMO E DA CONCENTRAÇÃO SÉRICA DE ÁCIDOS  
GRAXOS EM MULHERES COM EXCESSO DE PESO”**

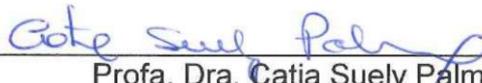
Dissertação apresentada à Escola  
Bahiana de Medicina e Saúde  
Pública, como requisito parcial para  
a obtenção do Título de Mestre em  
Medicina e Saúde Humana.

Salvador, 24 de agosto de 2018.

**BANCA EXAMINADORA**



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Michaela Eickemberg  
Doutora em Saúde Pública  
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMSP



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Catia Suely Palmeira  
Doutora em Enfermagem  
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMSP



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Djeyne Silveira Wagnacker  
Doutora em Medicina e Saúde Humana  
Faculdade Adventista de Fisioterapia, FAFIS

## RESUMO

A obesidade é uma doença crônica que acomete 17% da população brasileira. A mesma é definida como o acúmulo excessivo de tecido adiposo, causado principalmente pelo descontrole alimentar. **Objetivo:** Testar a hipótese de que quanto maior a ingestão de ácidos graxos, maior a sua concentração sérica. **Material e Métodos:** Desenho do estudo: transversal, descritivo e analítico com 60 mulheres com excesso de peso, que foram avaliadas quanto aos níveis séricos de glicemia de jejum (GJ), colesterol total (CT), triglicérides (TG), LDL-c, HDL-c, ácidos graxos (AG) elaídico, oleico, pelargônico e azelaico, Índice de Massa Corporal (IMC) e Índices Nutricionais, quanto ao consumos dos macronutrientes e ácidos graxos. **Resultados:** A amostra apresentou idade média de  $46 \pm 12$  anos, IMC  $37,9 \pm 5,4$  Kg/m<sup>2</sup>, GJ  $98 \pm 13,2$  mg/dL, dosagem sérica dos ácidos graxos elaídico 35,52 mg/dL [0,00 – 72,27], oleico 131,76 mg/dL [11,55 – 206,91], pelargônico 6,27 mg/dL [3,90 – 10,73] e azelaico 41,78 mg/dL [31,78 – 108,27]. O perfil do consumo alimentar dos ácidos graxos foi AG elaídico 0,03 mg [0,00 – 0,36] e oleico 1,85 mg [0,44 – 4,61]. Quanto ao consumo de gorduras, observou-se que a maioria das pacientes apresentou uma ingestão adequada de gordura saturada e gordura trans, enquanto 35% apresentavam um consumo inadequado de colesterol. A correlação entre os ácidos graxos consumidos e séricos foi de  $r = -0,128$ ;  $p = 0,329$  para o elaídico e  $r = -0,229$ ;  $p = 0,078$  para o oleico. Foram encontradas pacientes com as seguintes alterações metabólicas: HDL-c baixo (78,3%), glicemia alterada (36,7%), colesterol total alto (36,7%), LDL-c alto (31,7%) e triglicérides alto (26,7%). **Conclusão final:** A população deste estudo apresentou, em sua maioria, consumos ideais de carboidrato e lipídio e baixo consumo de proteínas, porém é possível observar que 1/3 das participantes do estudo consome quantidades altas de lipídio e proteína, bem como baixo consumo de carboidrato. Não foram encontradas correlações entre o consumo e a dosagem sérica dos AG dosados.

**Palavras-chave:** Obesidade. Ácidos Graxos. Lipídios.

## ABSTRACT

Obesity is a chronic disease that affects 17% of the Brazilian population. It is defined as an accumulation of fatty tissue, mainly caused by uncontrolled eating habits. **Objective:** To describe the eating patterns and serum concentration of fatty acids in overweight women. Study design: cross-sectional, descriptive, and analytical. **Material & Methods:** 60 overweight women had their Fasting Blood Glucose (FBG); Total Cholesterol (TC); Triglycerides (TG); LDL-C; HDL-C; Elaidic, Oleic, Pelargonic, and Azelaic Fatty Acids (FA) serum levels evaluated; as well as the following Anthropometric measurements: Body Mass Index (BMI) and nutritional data regarding the consumption of macronutrients and fatty acids. **Results:** The sample presented average age of  $46 \pm 12$  years, BMI  $37.9 \pm 5.4 \text{ Kg/m}^2$ , BFG  $98 \pm 13.2 \text{ mg/dL}$ , serum fatty acid levels of Elaidic acid  $35.52 \text{ mg/dL}$  [0.00–72.27], Oleic acid  $131.76 \text{ mg/dL}$  [11.55–206.91], Pelargonic acid  $6.27 \text{ mg/dL}$  [3.90–10.73] and Azelaic acid  $41.78 \text{ mg/dL}$  [31.78–108.27]. The food intake profile for fatty acids was Elaidic acid  $0.03 \text{ mg}$  [0.00–0.36] and Oleic acid  $1.85 \text{ mg}$  [0.44–4.61]. Regarding fat intake, the study found that most patients had an adequate intake of saturated fat and trans fat, while 35% had inadequate cholesterol intake. The correlation between FA intake and serum Fatty Acids was  $r = -0.128$ ;  $p = 0.329$  for Elaidic acid, and  $r = -0.229$ ;  $p = 0.078$  for Oleic acid. Patients with the following metabolic abnormalities were found: low HDL-C (78.3%), abnormal Blood Glucose (36.7%), high Total Cholesterol (36.7%), high LDL-C (31.7%), and high Triglycerides level (26.7%). **Final conclusion:** The majority of the population in this study had an ideal intake of carbohydrates and lipids, as well as low protein consumption. However, the study observed that 1/3 of these individuals consume high amounts of lipids and proteins, and low amounts of carbohydrates. No correlations were found between consumption and serum levels for the FA measured.

**Keywords:** Obesity. Fatty Acids. Lipids.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Ciclo de transporte de lípidos no plasma .....	18
<b>Quadro 1</b> – Valores de referência e de alvo terapêutico do perfil lipídico de adultos >20 anos .....	18
<b>Figura 2</b> – Fluxograma de extração de ácidos graxos .....	24
<b>Figura 3</b> – Fluxograma de hidrólise/transesterificação dos ácidos graxos .....	25
<b>Gráfico 1</b> – Prevalência de alterações metabólicas de 60 mulheres com excesso de peso .....	28

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Dados clínicos e laboratoriais de 60 mulheres com excesso de peso .....	28
<b>Tabela 2</b> – Perfil dos ácidos graxos séricos encontrados em mulheres com excesso de peso .....	29
<b>Tabela 3</b> – Percentual de consumo de macronutrientes, de acordo com faixas de normalidade definidas pela OMS, das 60 mulheres com excesso de peso .....	29
<b>Tabela 4</b> – Valores médio de lipídios ingeridos medidos por Recordatório 24 horas .....	30
<b>Tabela 5</b> – Correlação entre os lipídios consumidos na dieta e os lipídios séricos .....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADAB	Ambulatório Docente Assistencial da Bahiana
AG	Ácidos Graxos
CT	Colesterol Total
DM2	Diabetes Mellitus tipo 2
EBMSP	Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública
FAPESB	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
FBDC	Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências
HDL-c	Lipoproteína de Alta Densidade
IMC	Índice de Massa Corporal
LDL-c	Lipoproteína de Baixa Densidade
OMS	Organização Mundial da Saúde
PEPE	Projeto para Estudo de Excesso de Peso
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
SPSS	<i>Statistical Peckage for the Social Sciences</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TG	Triglicérides
VET	Valor Energético Total
VIGITEL	Sistema de Vigilância de Fatores de Risco para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
VLDL	Lipoproteínas de Densidade Muito Baixa

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 Primário</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2 Secundários</b> .....	<b>10</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1 Obesidade: aspectos epidemiológicos e etiológicos</b> .....	<b>11</b>
<b>3.2 Ácidos graxos</b> .....	<b>12</b>
<b>3.3 Perfil lipídico</b> .....	<b>13</b>
<b>3.4 Perfil do consumo alimentar</b> .....	<b>15</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1 Desenho do Estudo</b> .....	<b>17</b>
<b>4.2 População estudada</b> .....	<b>17</b>
<b>4.3 Critérios de inclusão</b> .....	<b>17</b>
<b>4.4 Critérios de exclusão</b> .....	<b>17</b>
<b>4.5 Delineamento do estudo</b> .....	<b>18</b>
<b>4.6 Hipótese do estudo</b> .....	<b>21</b>
<b>4.7 Cálculo do tamanho amostral</b> .....	<b>21</b>
<b>4.8 Considerações éticas</b> .....	<b>22</b>
<b>4.9 Financiamento</b> .....	<b>22</b>
<b>5 ANÁLISE ESTATÍSTICA</b> .....	<b>23</b>
<b>6 RESULTADOS</b> .....	<b>24</b>
<b>7 DISCUSSÃO</b> .....	<b>28</b>
<b>8 LIMITAÇÕES DO ESTUDO</b> .....	<b>31</b>
<b>9 CONCLUSÕES</b> .....	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>33</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica que se define como um acúmulo excessivo de tecido adiposo, de forma que compromete a saúde do ser humano.<sup>(1)</sup> A mesma vem desafiando a saúde pública com o seu rápido crescimento nos últimos anos.

No Brasil, o percentual de indivíduos com sobrepeso representa 53,8% da população adulta (acima de 18 anos), ou seja, mais da metade dos brasileiros, estando a obesidade presente em 18,9% deste percentual.<sup>(2)</sup>

Pode-se considerar que esta epidemia vem crescendo devido aos fatores ambientais, uma vez que a genética humana não teve uma mudança brusca nos últimos anos de forma que influenciasse o crescimento exacerbado, tendo como principais consequências o Diabetes Mellitus 2 (DM2), Hipercolesterolemia, Hipertensão Arterial Sistêmica, doenças cardiovasculares, apneia do sono, problemas psicossociais, doenças ortopédicas e diversos tipos de câncer.<sup>(3)</sup>

Dentre os fatores associados ao aumento da obesidade no mundo e no Brasil, estão a mudança dos hábitos alimentares e a redução da prática de atividade física, que vêm se assemelhando aos resultados encontrados em países desenvolvidos. Além disso, o aumento das refeições fora de casa, associado ao maior consumo de alimentos ricos em carboidratos e lipídios, também favorecem o crescimento desta doença no Brasil.<sup>(4)</sup>

É estimado que, durante o período Paleolítico, a dieta do ser humano era composta por 50% de alimentos de origem vegetal e de 50% de origem animal. Após a revolução industrial, houve o desenvolvimento da agroindústria e, com isso, a modernização de técnicas de processamento de alimentos, o que permitiu o surgimento de novos produtos alimentares como a farinha e os óleos vegetais.<sup>(5)</sup>

Através desta mudança no padrão alimentar, passou-se a enfatizar a importância da ingestão de ácidos graxos ômega-3, da redução da ingestão de ácidos graxos saturados e do controle do consumo de ácidos graxos trans.<sup>(6)</sup> Estudos sobre lipídios começaram a ser publicados no século XIX, tendo como primeiro autor Vogel, em 1847, que detectou, nas placas de ateroma, elevadas concentrações de colesterol. Com isso, há cerca de 40 anos, o papel da alimentação ganhou uma maior ênfase ao se referir à saúde e doenças crônicas, voltando a atenção principalmente para a quantidade de lipídios presentes nos alimentos.<sup>(7)</sup>

O conhecimento dos hábitos alimentares da população é de fundamental

importância para que se tracem metas atingíveis para cada grupo de indivíduos. Da mesma forma, o conhecimento de quanto os hábitos alimentares interferem no perfil lipídico pode auxiliar na compreensão da relação entre a obesidade e as doenças cardiovasculares, maior causa de morbimortalidade nestes pacientes.<sup>(8)</sup>

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Primário**

- Testar a hipótese de que quanto maior a ingestão de ácidos graxos maior a sua concentração sérica.

### **2.2 Secundários**

- Descrever o perfil glicêmico e lipídico da população estudada.
- Descrever o padrão da ingestão e da concentração sérica de ácidos graxos em mulheres com excesso de peso.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Obesidade: aspectos epidemiológicos e etiológicos

A obesidade é uma doença crônica não transmissível e multifatorial, definida como excesso de gordura corpórea. A sua etiologia pode estar relacionada a excessos da ingestão alimentar, hábitos pouco saudáveis, sedentarismo, fatores genéticos, metabólicos, socioculturais e psicossociais.<sup>(8)</sup>

Pela prevalência crescente, a obesidade é considerada a desordem nutricional mais importante do mundo. Os dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) indicam que 38,9% de adultos no mundo encontram-se com excesso de peso, sendo 13,2% obesos, deste último 15,3% são mulheres, chegando a um total de 62,5% de mulheres obesas nas Américas.<sup>(9)</sup>

Segundo dados de 2017, divulgados pela VIGITEL (Sistema de vigilância de fatores de risco para doenças crônicas por inquérito telefônico) do Ministério da Saúde, o excesso de peso, no Brasil, passou de 38,5%, em 2006, para 53,8% da população, em 2016. Já na obesidade, houve um incremento de 60% do número de pessoas obesas nos últimos 10 anos, passando de 11,8% da população, em 2006, para 18,9%, em 2016. Segundo a mesma pesquisa, em Salvador, cerca de 50,5% das mulheres encontram-se com excesso de peso.<sup>(10)</sup>

Estudos clínicos apontam que a obesidade pode causar danos na vida do indivíduo, que podem levar à redução da sua expectativa de vida. Somado a isso, a obesidade pode ser um fator de risco para o desenvolvimento de outras doenças crônicas, como a hipertensão arterial, diabetes, dislipidemias, doenças osteoarticulares, apneia do sono, problemas cardíacos, dentre outros.<sup>(11-13)</sup>

O seu diagnóstico pode ocorrer através de diversos parâmetros, porém, atualmente, o meio mais utilizado para classificá-la é através do cálculo do Índice de Massa Corpórea (IMC), que correlaciona o peso com a altura do indivíduo, gerando uma escala para a classificação da doença: IMC de 30 a 34,9 kg/m<sup>2</sup> corresponde à obesidade grau I, de 35 a 39,9 kg/m<sup>2</sup> à obesidade grau II e igual ou superior a 40 kg/m<sup>2</sup> corresponde à obesidade grau III ou mórbida.<sup>(12)</sup>

O tratamento da obesidade necessita de uma equipe interdisciplinar que envolve: nutricionista (para o cuidado com a alimentação); educador físico (para prescrever o melhor exercício, com melhor duração e frequência); médicos e

enfermeiros (caso necessite intervenção medicamentosa e/ou cirúrgica); e psicólogos (para ajudar na mudança psicológica do paciente, além de ajudar no entendimento do meio psicossocial em que se encontra o sujeito).<sup>(14,15)</sup>

### 3.2 Ácidos graxos

Sabe-se que o consumo de carboidratos e proteínas é de essencial importância para o correto funcionamento do organismo humano, como o armazenamento dos substratos energéticos ou as sínteses de hormônios, mas também é de fundamental importância um nível mínimo de lipídios na dieta.<sup>(17)</sup>

O termo lipídios se refere a compostos químicos que têm como característica comum o fato de serem insolúveis em água. Eles são compostos de triacilgliceróis (também chamados de triglicerídeos), formados por três ácidos graxos (AG) esterificados a uma porção de glicerol. Por sua vez, os AG, em geral, são ácidos monocarboxílicos de cadeia simples, onde, em sua maioria, são compostos por um número par de carbonos de varia entre 16 e 20, que podem conter ou não duplas ligações.<sup>(17)</sup>

Os AG podem ser classificados em saturados, insaturados e colesterol. O primeiro tem, como sua principal característica, a utilização apenas de ligações simples entre os carbonos da cadeia, é normalmente encontrado em alimentos de origem animal, como a carne, o leite e o ovo.<sup>(17)</sup>

Os ácidos graxos saturados são divididos em dois grupos: cadeia média (apresentam de 8 a 12 átomos de carbono) e cadeia longa (acima de 14 átomos de carbono). A absorção desses ácidos graxos é realizada no intestino, de onde os AG de cadeia média passam para a corrente sanguínea, sendo os mesmos transportados ligados à albumina pela veia porta e direcionados diretamente para o fígado, onde serão metabolizados.<sup>(18)</sup>

Os AG de cadeia longa são esterificados nos enterócitos, formando os triglicérides, que são transportados pelos quilomícrons no sistema linfático e em seguida pela corrente sanguínea. Após esta etapa, os triglicérides dos quilomícrons são hidrolisados pela lipoproteína lípase, liberando os ácidos graxos para os tecidos, onde são reesterificados e armazenados como triglicérides no organismo.<sup>(17, 18)</sup>

O AG insaturado contém uma ou mais ligações duplas (mono ou poli-insaturados). As ligações duplas que ocorrem naturalmente nos ácidos graxos estão

na configuração *cis*, que significa que os hidrogênios estão do mesmo lado da ligação dupla, e as cadeias acil estão do outro lado. A localização da primeira dupla ligação da cadeia carbônica a partir do grupo metila identifica a série do ácido graxo por meio da letra  $\omega$ , sendo os mais conhecidos: ômega-3, ômega-6 e ômega-9. Dentre os monoinsaturados mais conhecidos está o ômega-9 (oleico C18:1), encontrado em maior concentração no óleo de oliva.<sup>(17-19)</sup>

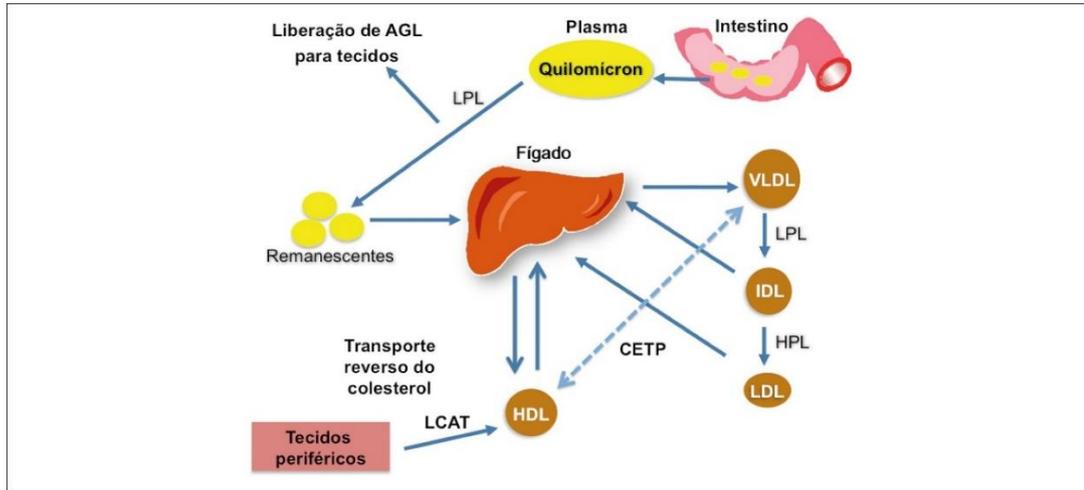
Os AG trans são isômeros geométricos dos AG insaturados, onde as cadeias acil estão do lado oposto à ligação dupla. São produzidos a partir da fermentação de bactérias em ruminantes, de modo que podem ser encontrados, principalmente, na carne e no leite. A produção desses AG trans também pode ocorrer através da hidrogenação parcial de óleos vegetais, sendo o elaídico (C18:1,9t) o mais comum entre eles.<sup>(17-19)</sup>

### 3.3 Perfil lipídico

O perfil lipídico do ser humano tem como lípidos biologicamente mais relevantes: os fosfolípidos, que formam a estrutura básica das membranas celulares; o colesterol, que é precursor dos hormônios esteroidais, dos ácidos biliares e da vitamina D; os triglicérides (TG); e os ácidos graxos (AG).<sup>(19)</sup>

Os lípidos são substâncias insolúveis no meio aquoso plasmático e, para serem transportados e dissolvidos, necessitam das lipoproteínas, que são compostas por lípidos e por proteínas denominadas apolipoproteínas (apos). As principais funções das apos no metabolismo das lipoproteínas são a formação intracelular das partículas lipoproteicas e a atuação como ligantes a receptores de membrana ou cofatores enzimáticos (Figura 1).<sup>(19, 21)</sup>

**Figura 1 – Ciclo de transporte de lípidos no plasma**



Fonte: adaptada de Arq. Bras. Cardiol. (2017).

Existem quatro grandes classes de lipoproteínas separadas em dois grupos: Grupo 1 (ricas em TG) – maiores e menos densas, são representadas pelos quilomícrons, de origem intestinal, e pelas lipoproteínas de densidade muito baixa (VLDL), de origem hepática; e o Grupo 2 (ricas em colesterol) – lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e de alta densidade (HDL).<sup>(22)</sup>

O Quadro 1 apresenta os valores de referências ideais dos níveis de lipídeos no sangue, de acordo com o risco cardiovascular do indivíduo, segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), 2017.<sup>(22)</sup>

**Quadro 1 – Valores de referência e de alvo terapêutico do perfil lipídico de adultos >20 anos**

<b>Lípides</b>	<b>Com jejum (mg/dL)</b>	<b>Sem jejum (mg/dL)</b>	<b>Categoria</b>
<i>Colesterol total</i>	< 190	< 190	Desejável
<i>HDL-c</i>	>40	>40	Desejável
<i>LDL-c</i>	< 130	< 130	Desejável
<i>Triglicérides</i>	<50	>175	Desejável

Fonte: adaptada de Arq. Bras. Cardiol. (2017).

### 3.4 Perfil do consumo alimentar

Para os seres vivos, a alimentação é uma necessidade fisiológica básica, um direito e uma ação que engloba cultura, crenças e diferenças nos âmbitos social, ético, fisiológico, religioso e regional. Este ato está ligado cada vez mais a não só suprir as necessidades do organismo, mas também a agregar socialmente pessoas e costumes.<sup>(22)</sup>

É possível observar que nas últimas décadas os hábitos alimentares em diversos países vêm sofrendo alterações que afetam a qualidade dos alimentos, sobretudo os produzidos e industrializados.<sup>(22)</sup> É na tentativa de adequar a alimentação ao ritmo acelerado do dia a dia que as escolhas e preferências alimentares passaram a incorporar hábitos rápidos e práticos, que muitas vezes são menos satisfatórios ao paladar e possuem aporte nutritivo menor do que o padrão anterior (ambiente obesogênico), que era composto por alimentos naturais e mais saudáveis.<sup>(23)</sup>

Este tipo de ambiente vem tomando conta do cotidiano dos seres humanos devido ao maior consumo de produtos de alta densidade energética, que é favorecido, principalmente, por conta dos menores preços e da facilidade ao acesso desses alimentos, como o *fast food*, biscoitos recheados, refrigerantes, dentre outros. Arelado a isso, observa-se, também, a redução da prática de atividade física.<sup>(24)</sup>

Segundo o Instituto Brasileiro de Opinião Pública Estatística (IBOPE), 40% das mulheres estão realizando algum tipo de dieta, visando à perda ponderal, enquanto 29% dos homens fazem a mesma afirmação.<sup>(22)</sup> Em sua maioria, a redução de peso é uma escolha em busca de uma melhor aparência e não por questões de saúde, tendo esta escolha um grande apoio da mídia, que incentiva a perda de peso, influenciando o desejo de um corpo magro, o que atinge, em especial, as mulheres e indivíduos com excesso de peso, devido ao maior histórico de tentativas de busca pelo corpo ideal.<sup>(22)</sup>

Um modelo de alimentação equilibrada deve obedecer a alguns princípios básicos para que não gere danos à saúde e não provoque prejuízos nutricionais, como, por exemplo, o consumo de macronutrientes, que as diretrizes preconizam que devem ser distribuídos da seguinte maneira: carboidrato de 55 a 75% do Valor Energético Total (VET), proteína de 10 a 15% do VET e lipídio de 15 a 30% do VET.<sup>(21)</sup>

A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2008-2009) relatou a evolução do consumo de alimentos industrializados, constatando o aumento destes no dia a dia do brasileiro. Em relação à distribuição de macronutrientes, o perfil atual mostra que 59% das calorias estão representadas por carboidratos; 12% por proteínas; e 29%, por lipídeos. Tendo como principal consumo, nas regiões economicamente mais desenvolvidas e no meio urbano, um número elevado de gorduras, principalmente as saturadas.<sup>(19)</sup>

Lima et al., no ano de 2006, afirmaram em seu estudo que dietas não individualizadas, sem quantificação de macro e micronutrientes e com o valor energético total (VET) reduzido, ferem as leis da quantidade e qualidade, de forma que, conseqüentemente, não promovem hábitos de vida saudáveis.<sup>(22)</sup>

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Desenho do Estudo**

A abordagem do estudo é quantitativa, caracterizando-se como transversal, descritiva e analítica.

### **4.2 População estudada**

Participaram do estudo 60 mulheres diagnosticadas com excesso de peso, todas acompanhadas no Ambulatório de Obesidade do Ambulatório Docente Assistencial da Bahiana (ADAB), da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP) e da Fundação Baiana para Desenvolvimento das Ciências (FBDC).

Este ambulatório faz parte do Projeto para Estudo de Excesso de Peso (PEPE), que possui uma equipe multiprofissional formada por médicos endocrinologistas e cardiologistas, psicólogos, enfermeiros, nutricionistas, odontólogos e farmacêutico, além de alunos de graduação em medicina, psicologia, enfermagem, odontologia, biomedicina e educação física.

O ambulatório funciona dentro da instituição, atuando como centro de referência para o atendimento de pacientes com obesidade, e todo o atendimento é realizado pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

O mesmo se encontra na cidade de Salvador-BA e teve início no ano de 2009, com a admissão das mulheres feita através de convites durante as consultas com o médico. Os dados foram coletados no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2017.

### **4.3 Critérios de inclusão**

Mulheres com IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>, com mais de 18 anos de idade, atendidas no PEPE e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### **4.4 Critérios de exclusão**

Para esta amostra foram excluídas aquelas que faziam o uso de estatina e de

fibrato, por reduzirem os níveis de lipídios analisados neste trabalho, além daquelas que já tinham recebido orientações nutricionais por profissionais do PEPE.

#### 4.5 Delineamento do estudo

As mulheres do PEPE, que foram convidadas e aceitaram participar do estudo, foram submetidas a entrevista com preenchimento do Recordatório de 24 horas e questionário que incluía idade, doenças associadas, medicamentos em uso e exames antropométrico e laboratoriais (Anexo I).

Para a coleta dos dados antropométricos foram realizadas: aferição da medida do peso através de balança de bioimpedância InBody, com as mulheres descalças, com roupas leves, em pé, no centro da base da balança. A estatura foi medida por estadiômetro fixo da marca Welny, com extensão máxima de 2 metros, dividido em centímetros e subdividido em milímetros de parede. O IMC foi calculado dividindo-se o peso em quilogramas pelo quadrado da altura em metros.

Após 12 horas consecutivas de jejum, as pacientes foram submetidas à coleta de amostras sanguíneas, com a finalidade de analisar: triglicerídeos (TG), colesterol total (CT), lipoproteínas de alta densidades (HDL-c) e glicemia, pelo método quimiluminescência, que foram coletadas em tubos de ensaio de 5 ml de sangue e centrifugadas a uma velocidade de 3.000 rotações/minuto durante 10 minutos. As lipoproteínas de baixa densidades (LDL-c) foram calculadas pela fórmula de Friedwald. Todos os exames foram realizados na mesma instituição em que se encontra o Ambulatório de Obesidade.

A coleta do Recordatório 24 horas (Anexo I) foi realizada em dias de semana (quinta-feira), exceto às segundas-feiras, por entender que, durante o final de semana (sábado e domingo), o paciente pode vir a ter uma alimentação diferente do habitual. A coleta objetiva extrair todos os dados da alimentação do paciente do dia anterior à entrevista e à coleta. Após a coleta, todos os dados foram analisados no programa de nutrição DietWin. Os valores dos macronutrientes, colesterol e AG encontrados foram comparados com os valores recomendados pelo Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável, do ano de 2017, tendo como referência os dados da Organização Mundial de Saúde (OMS).<sup>(19)</sup>

Para a análise dos ácidos graxos foi realizada a transesterificação das amostras através de duas etapas: extração e hidrólise/esterificação (Figuras 1 e 2).

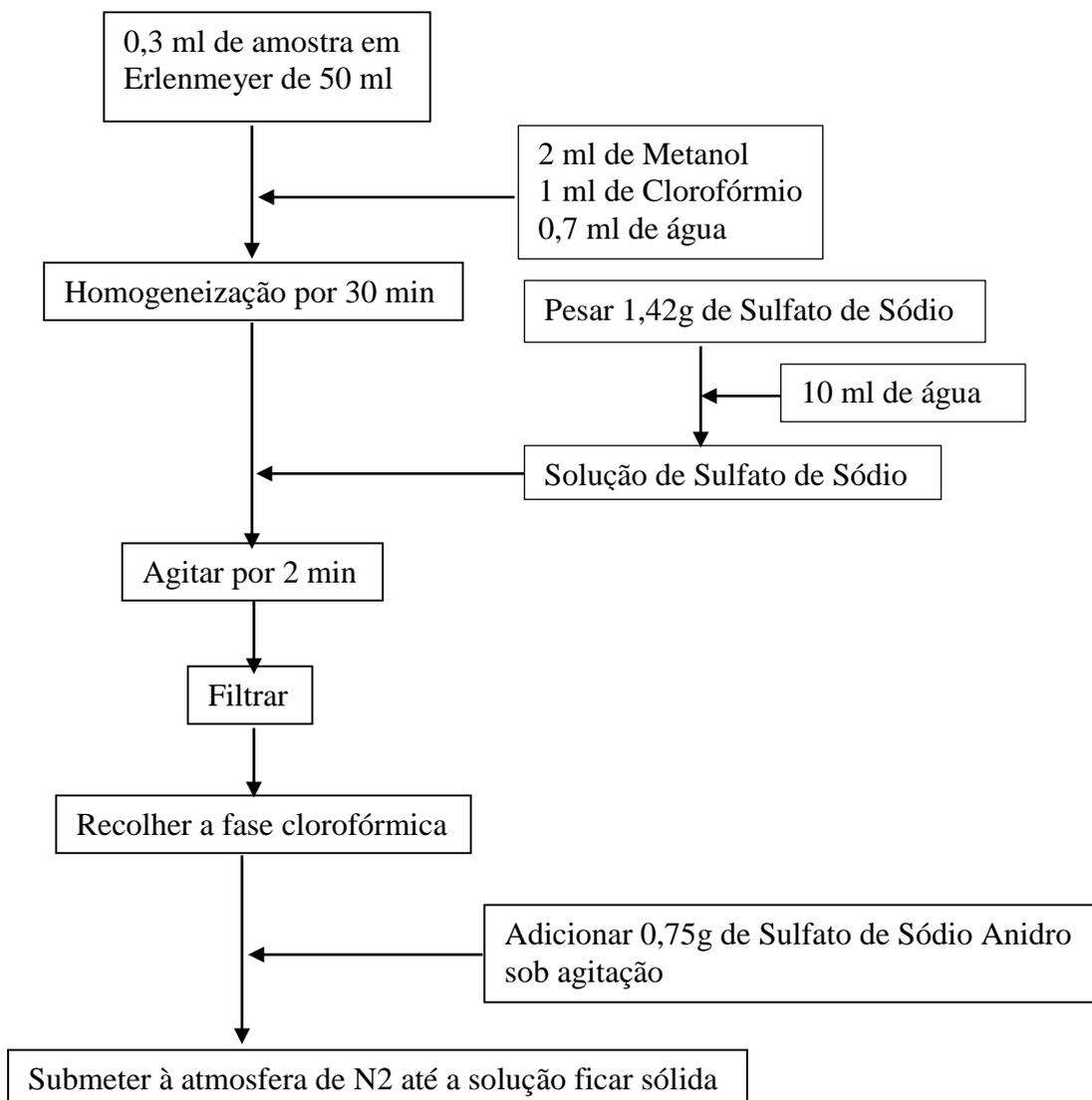
Em seguida, foram definidos os padrões para a realização da leitura das amostras através da cromatografia (Aparelho Thermo Scientific, modelo GC Focus Séries, nº de série: 10902047). Foi utilizado como solvente o metanol e como padrões o ácido oleico, ácido eláidico, ácido azelaico e ácido pelargônico.

Os padrões passaram pelas mesmas etapas de: extração e hidrólise/esterificação e foram diluídos na proporção de 0,5 ml do ácido graxo para 500 ml de metanol, exceto para o ácido oleico, cuja proporção foi de 0,5 ml para 250 ml de metanol.

A identificação dos padrões procedeu-se com a leitura isolada dos mesmos por 21,78 minutos, com a temperatura máxima utilizada para acondicionamento da coluna de 230 °C e rampa de 30 °C, para determinação dos seus respectivos tempos de retenção e área, seguido pela leitura simultânea de todos, confeccionando um único padrão.

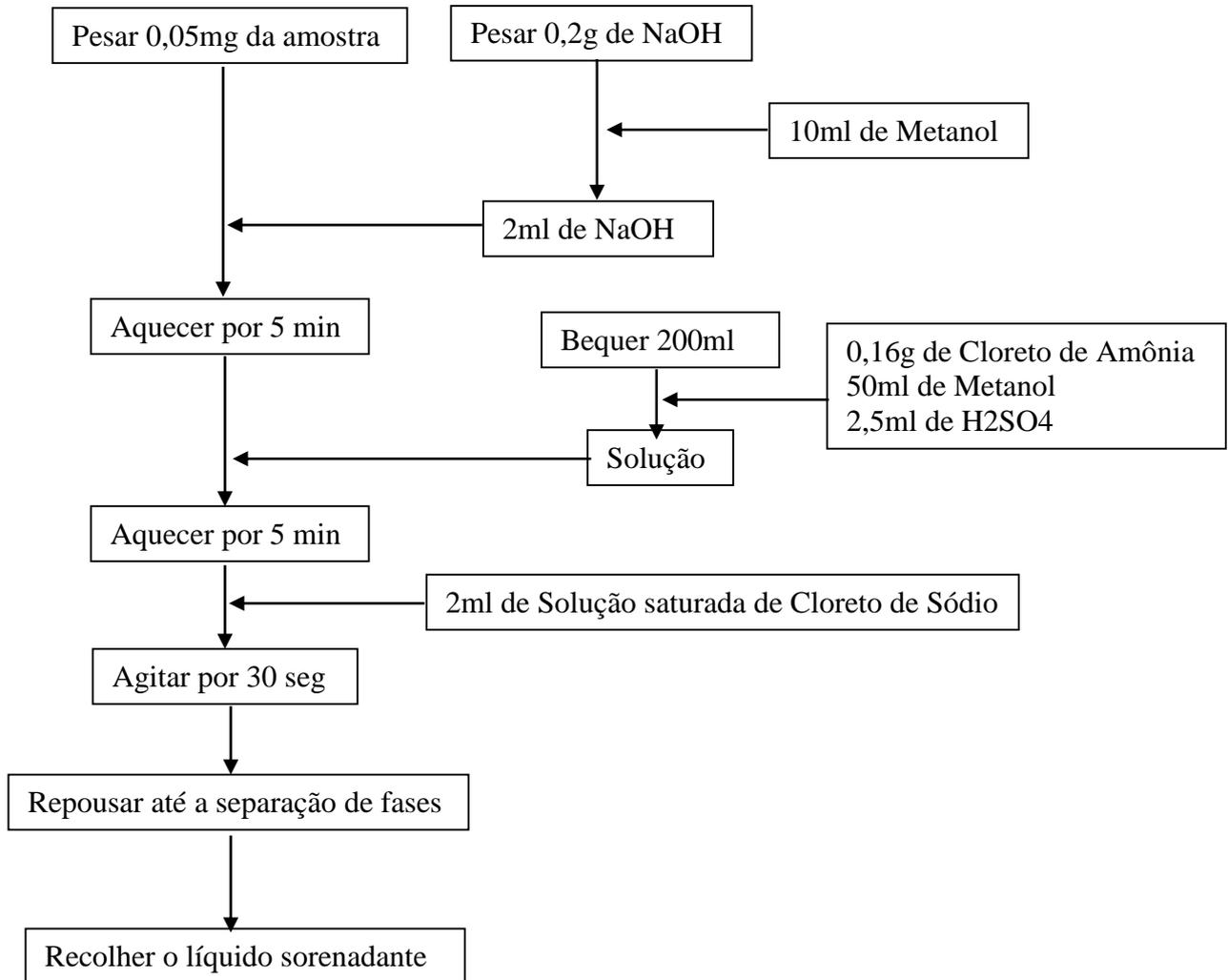
Os tempos de retenção (t) e área (a) do metanol, ácido eláidico, ácido oleico, ácido pelargônico e ácido azelaico foram, respectivamente: 2.325 e 1.114.300.463; 6.425 e 4.937.409; 6.437 e 1.479.467; 10.847 e 43.958.660; 12.820 e 52.940.257.

A partir do padrão unificado, as amostras de soro das voluntárias foram analisadas individualmente, comparando os tempos de retenção e a área de suas amostras com as do padrão, a fim de identificar a presença ou não dos ácidos graxos referidos, bem como de suas concentrações, que foram transformadas em mg através do cálculo (regra de três), utilizando o valor da densidade do ácido graxo e a sua área encontrada na espectrofotometria.

**Figura 2 – Fluxograma de extração de ácidos graxos**

Fonte: elaborada pela autora (2018).

**Figura 3 – Fluxograma de hidrólise/transesterificação dos ácidos graxos**



Fonte: elaborada pela autora (2018).

#### 4.6 Hipótese do estudo

H0: Quanto maior a ingestão de ácidos graxos, maior a sua concentração sérica.

H1: Quanto menor a ingestão do ácido graxo, maior a sua concentração sérica.

#### 4.7 Cálculo do tamanho amostral

Por se tratar de um estudo piloto, considerou-se como partida o número de 60 pacientes, uma vez que o total de participantes do projeto era de 230.

#### **4.8 Considerações éticas**

Este trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências, sob o número de protocolo 72/2009 (Anexo II) e todas as voluntárias assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com a resolução 466/12 – Conselho Nacional de Saúde (Anexo III).

Os riscos que as pacientes foram expostas são intrínsecos aos de uma coleta de sangue venoso, podendo ter como consequências a formação de hematoma local, punção arterial e reflexo vagal. Afim de evitar esses riscos, a coleta foi realizada com profissionais experientes, com o paciente na posição sentada e confortável. Para o caso de ocorrer a formação de hematomas, foi orientada a compressão do local com posicionamento dobrado do braço e orientação ao paciente após a coleta.

Em casos de alterações de exames laboratoriais, os pacientes foram avisados, orientados e submetidos a tratamentos nutricionais e terapêuticos.

#### **4.9 Financiamento**

Este projeto foi financiado pela FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia).

## 5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis categóricas foram descritas em proporções e valores absolutos, e as variáveis numéricas, em média (desvio padrão) ou mediana (intervalo interquartil), a depender da normalidade da variável. Essa foi definida a partir da análise dos testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk e da análise do histograma.

A correlação entre os níveis dos ácidos graxos (consumo e sérico) e triglicérides com as variáveis clínicas e laboratoriais foi realizada através do teste de correlação de Spearman.

A correlação das demais variáveis clínicas e laboratoriais utilizadas neste trabalho foi realizada através do teste de correlação de Pearson.

Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 22.0, adotando-se um nível de significância de 5% e um Índice de Confiança de 95%.

## 6 RESULTADOS

A amostra foi composta por 60 mulheres com sobrepeso e obesas, em sua maioria negras, com idade média de  $46 \pm 12$  anos e IMC  $37,9 \pm 5,4$  kg/m<sup>2</sup>. As médias das variáveis metabólicas estudadas são apresentadas na Tabela 1.

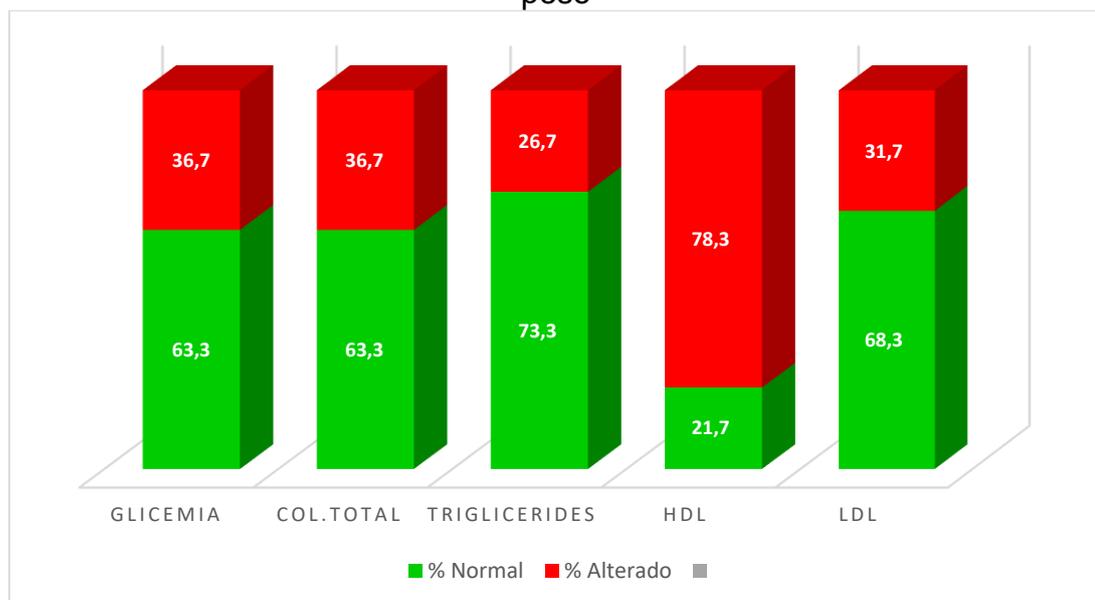
**Tabela 1 – Dados clínicos e laboratoriais de 60 mulheres com excesso de peso**

Variáveis	Média/Desvio padrão
Idade (anos)	$46 \pm 12$
Peso (Kg)	$95,81 \pm 15,77$
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	$37,9 \pm 5,4$
Glicemia (mg/dL)	$98 \pm 13,2$
LDL (mg/dL)	$123 \pm 35$
HDL (mg/dL)	$40,5 \pm 8,9$
Colesterol Total (mg/dL)	$189 \pm 39,4$

Legenda: Kg = Quilograma, Kg/m<sup>2</sup> = Quilograma por metro quadrado, mg/dL = miligrama por decilitro.  
Fonte: elaborada pela autora (2018).

Essa população apresentou alteração nos resultados dos seguintes indicadores metabólicos:

**Gráfico 1 – Prevalência de alterações metabólicas de 60 mulheres com excesso de peso**



Fonte: elaborado pela autora (2018).

Foram realizadas dosagens séricas dos ácidos graxos elaídico, oleico, pelargônico e azeláico nas 60 pacientes do presente estudo.

**Tabela 2** – Perfil dos ácidos graxos séricos encontrados em mulheres com excesso de peso

Variável	Mediana/Intervalo interquartil
Ácido Graxo Elaídico (mg/dL)	35,52 [0,00 – 72,27]
Ácido Graxo Oleico (mg/dL)	131,76 [11,55 – 206,91]
Ácido Graxo Pelargônico (mg/dL)	6,27 [3,90 – 10,73]
Ácido Graxo Azeláico (mg/dL)	41,78 [31,79 – 108,27]

Fonte: elaborada pela autora (2018).

A média de consumo dos macronutrientes das pacientes estudadas foi de 239,31 g [176,14 – 331,64] de carboidrato, 68,72 g [49,80 – 105,94] de proteína e 53,93 g [29,27 – 83,57] de lipídio. A Tabela 3 apresenta o percentual de consumo da população deste estudo comparada com os valores recomendados pelo Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável, no ano de 2017, tendo como referência os dados da Organização Mundial de Saúde (OMS).

**Tabela 3** – Percentual de consumo de macronutrientes, de acordo com faixas de normalidade definidas pela OMS, das 60 mulheres com excesso de peso

Macronutrientes	Percentual de pacientes
<b>Carboidrato</b>	
Baixo < 55% do VET	46,7%
Ideal 55 a 75% do VET	53,3%
Alto >75% do VET	0,0%
<b>Proteína</b>	
Baixo < 10% do VET	5,0%
Ideal 10% a 15% do VET	40,0%
Alto >15% do VET	55,0%
<b>Lipídio</b>	
Baixo < 15% do VET	8,3%
Ideal 15% a 30% do VET	56,7%
Alto >30% do VET	35,0%

Fonte: elaborada pela autora (2018).

Através dos dados coletados no Recordatório 24 horas, obtivemos o perfil do consumo do colesterol de 232,79 mg/dL [131,55 – 433,37], da gordura saturada de 14,90 mg/dL [8,87 – 27,61], gordura insaturada de 24,30 mg/dL [12,57 – 37,90], gordura trans de 0,75 mg/dL [0,18 – 1,54] e dos ácidos graxos elaídico e oleico, que foram, respectivamente, 0,03 mg/dL [0,00 – 0,36] e 1,85 mg/dL [0,44 – 4,61] (Tabela 4). Os ácidos graxos pelargônico e azeláico não foram identificados na alimentação pelo sistema Dietwin.

**Tabela 4 – Valores médios de lipídios ingeridos medidos por Recordatório 24 horas**

<b>Lipídio</b>	<b>Mediana/Intervalo interquartil (mg/dL)</b>
Gordura saturada	14,90 [8,87 – 27,61]
Gordura insaturada	24,30 [12,57 – 37,90]
Gordura trans	0,75 [0,18 – 1,54]
Colesterol consumo	232,79 [131,55 – 433,37]
Ácido Graxo Elaídico	0,03 [0,00 – 0,36]
Ácido Graxo Oleico	1,85 [0,44 – 4,61]

Fonte: elaborada pela autora (2018).

Os dados obtidos entre a ingestão e a concentração sérica dos ácidos graxos elaídico e oleico foram correlacionados para testar a hipótese de quanto maior o consumo, maior a concentração sérica dos ácidos graxos, não sendo encontrada nenhuma correlação direta (Tabela 5). O Pelargônio e Azeláico não foram testados por não serem analisados no programa de avaliação da dieta.

**Tabela 5 – Correlação entre os lipídios consumidos na dieta e os lipídios séricos**

<b>Variável</b>	<b>r</b>	<b>P</b>
Ácido Graxo Elaídico	-0,128	0,329
Ácido Graxo Oleico	-0,229	0,078
Colesterol	0,223	0,087
Colesterol consumo x LDL	0,276	0,033
Gordura saturada consumo x Colesterol sérico	0,136	0,299
Gordura insaturada consumo x Colesterol sérico	0,028	0,834
Gordura Trans consumo x Colesterol Sérico	0,053	0,690
Colesterol consumo x Triglicérides	0,269	0,037

Fonte: elaborada pela autora (2018).

O consumo dos AG não apresentou correlação com os níveis séricos de colesterol ou triglicérides.

## 7 DISCUSSÃO

A sociedade tem, cada vez mais, voltado os olhos e cuidados para a mudança de hábitos alimentares e de vida, principalmente a fim de combater o sobrepeso e a obesidade. Nos últimos anos, a alimentação vem ganhando destaque, com isso novos hábitos, novos alimentos e novas práticas alimentares têm surgido.<sup>(25)</sup>

Com os resultados deste estudo, pode-se observar que, apesar da obesidade, a maioria das mulheres encontra-se consumindo quantidades adequadas de macronutrientes.<sup>(21)</sup> Cerca de 1/3 das participantes estudadas já chegou ao ambulatório com mudanças nos hábitos alimentares, na tentativa de reduzir o seu peso corporal excessivo. Com isso, passam a fazer uso de dietas que estão na moda, como a *Lowcarb*, *Detox*, dentre outras, passando a consumir grandes quantidades de proteínas e lipídios, reduzindo a quantidade de carboidratos, o que pode justificar estes achados.<sup>(27)</sup>

Por outro lado, observa-se que algumas das participantes não apresentavam equilíbrio no consumo dos macronutrientes. A rotina em que a mulher vive, com redução de atividade física associada à diminuição do consumo de alimentos naturais (frutas e verduras), bem como o aumento do consumo de alimentos processados (*fast food*, refrigerantes, biscoitos recheados, etc.), pode ser responsável por este desequilíbrio. Esse descontrole, por sua vez, tem como consequência a obesidade, que deixa o paciente mais suscetível ao aparecimento de doenças não transmissíveis, como o Diabetes Mellitus tipo 2, a hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia, dentre outras.<sup>(28,29)</sup>

Dietas sem um acompanhamento nutricional adequado podem trazer vários distúrbios metabólicos, principalmente sobrecarregar os rins e o fígado, trazer fraqueza, falta de disposição, tonturas, dores de cabeça, unhas fracas, irritabilidade, dentre outros.<sup>(30)</sup>

Os rins têm como principal função eliminar os detritos do organismo e as substâncias que estão presentes em excesso. A ingestão excessiva de proteínas pode levar ao aumento das reações catabólicas dos aminoácidos, o que pode desencadear a produção de subprodutos como a ureia, trifosfato de adenosina (ATP), gás carbônico, glicose, acetil coenzima A e corpos cetônicos.<sup>(30)</sup>

O fígado é o órgão responsável por todas as transformações bioquímicas necessárias para a manutenção do corpo humano. Dietas ricas em lipídios são capazes de gerar uma série de problemas neste órgão, que, quando sobrecarregado, compromete todo o metabolismo. O acúmulo de gordura associado à metabolização excessiva de proteínas pode ter consequências como a cirrose hepática, além de problemas cardiovasculares, como dislipidemias, colesterol elevado, complicações cardiovasculares, doenças degenerativas e até mesmo a obesidade.<sup>(31)</sup>

Neste estudo, optou-se por trabalhar apenas com mulheres, uma vez que esta população representa 80% dos pacientes que frequentam o ambulatório. Pode-se observar que, nos estudos populacionais, a prevalência de obesidade é maior entre as mulheres. Fatores que podem explicar esse achado são: mulheres procuram mais serviços médicos para se cuidar do que os homens; elas acumulam mais gordura visceral e subcutânea; apresentam maior expectativa de vida; além de a menopausa se estabelecer acompanhada do aumento do peso e da adiposidade.<sup>(32)</sup>

A maioria das pacientes apresentava obesidade grau II (33,8%), o que reflete a população do ambulatório. A comorbidade mais frequente foi HDL-c baixo (78,3%), seguida de glicemia alterada (36,7%), colesterol total alto (36,7%), LDL-c alto (31,7%) e triglicérides alto (26,7%). Apesar da obesidade, a prevalência das comorbidades é menor do que a relatada em outros estudos, como o de Campos que, em sua pesquisa, constatou a prevalência de glicemia alterada (52,4%) e dislipidemia (38,1%) em mulheres obesas.<sup>(33-35)</sup>

As principais fontes de consumo de colesterol na dieta do ser humano são: gema de ovo, leite e derivados, camarão, carne bovina, pele de aves e vísceras. Estudos comprovam que existe uma forte associação entre o alto consumo de colesterol com maior incidência de aterosclerose. Apesar de a literatura mostrar que apenas 56% do colesterol consumido é absorvido<sup>(26)</sup>, neste trabalho observou-se uma correlação direta entre consumo e a dosagem sérica do mesmo. De igual modo, observou-se associação entre ingestão de gorduras saturadas e níveis séricos de colesterol.

Neste estudo, foi verificado que o consumo de alimentos ricos em ácidos graxos saturados e insaturados (elaídico, oleico, pelargônico e azeláico) não refletem diretamente na concentração sérica dos mesmos. Não foram encontradas na literatura comprovações da presença do AG pelargônico e do AG azeláico em alimentos.

Teubert avaliou a concentração sérica de ácido oleico fazendo comparação entre dois grupos de 45 homens, onde o grupo controle era composto por homens saudáveis e o grupo estudado, por homens alcoólatras que participavam de um programa de desintoxicação de pacientes internados no Departamento de Psiquiatria da Universidade de Rostock. Os resultados mostraram uma concentração absoluta de AG oleico significativamente maior nos pacientes ( $262,76 \pm 153,53 \mu\text{g/ml}$ ), quando comparados com o grupo controle ( $144,81 \pm 93,97 \mu\text{g/ml}$ ).<sup>(35)</sup>

Comparando os resultados da dosagem do AG oleico do estudo citado acima com os deste estudo, observa-se que a dosagem do grupo controle é menor que a encontrada na população de 60 mulheres com excesso de peso desta pesquisa, evidenciando que, neste grupo populacional, a concentração desse ácido graxo é maior, apesar de não refletir diretamente a sua ingestão.

A comparação com outros estudos foi limitada em função de não terem sido encontradas na literatura dosagens dos ácidos graxos, aqui citados, no soro de pacientes com excesso de peso.

## **8 LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

Como limitações deste estudo, pode-se citar: a ausência de dados sobre os ácidos graxos e suas concentrações séricas na literatura, bem como sobre a ingestão dos ácidos graxos pelargônico e azelaico, o que dificulta a comparação.

Por se tratar de um estudo piloto, o tamanho da amostra pode ter influenciado encontrar outros resultados.

## **9 CONCLUSÕES**

Neste estudo, as concentrações séricas dos ácidos graxos elaídico, oleico, pelargônico e azelaico não foram correlacionadas com a ingestão dos mesmos, uma vez que quanto maior foi o consumo dos ácidos graxos das 60 pacientes com excesso de peso analisadas, a concentração sérica dos mesmos não foi maior.

Observou-se que, apesar do excesso de peso das mulheres, houve poucas alterações metabólicas, destacando-se, entre elas, a baixa concentração de HDL.

Quanto ao perfil da ingestão alimentar das mulheres, observou-se quantidade ideal de carboidrato e lipídio, porém uma ingestão excessiva de proteína na maioria das participantes.

### **9.1 PERSPECTIVAS DE ESTUDOS**

Testar a associação entre dosagem sérica e concentração na dieta de AG, com outros fatores de risco cardiovascular.

## REFERÊNCIAS

1. Ferreira V, Magalhães R. Obesidade no Brasil: Tendências atuais. Rev. Port. Sau. Pub. 2006;(2):71-81.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Vigitel Brasil 2009: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Brasília: Ministério da Saúde; 2010.
3. Coutinho W. Etiologia da obesidade. Abeso [Internet]. 2007 [acesso em: 28 nov. 2017];7(30):14. Disponível em: <[http://www.abeso.org.br/pdf/Etiologia\\_e\\_Fisiopatologia - Walmir Coutinho.pdf](http://www.abeso.org.br/pdf/Etiologia_e_Fisiopatologia_-_Walmir_Coutinho.pdf)>.
4. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de Orçamentos Familiares: 2008-2009. Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil [Internet]. 2011 [acesso em: 15 jul. 2018]; Biblioteca do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 150 p. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50063.pdf>>.
5. Costa AG, Bressan J, Sabarense CM. [Trans fatty acids: foods and effects on health] [Internet]. Arch Latinoam Nutr. 2006 [acesso em: 21 mar. 2018];(56):12-21. Disponível em:<<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=referen ce&D=emed10&NEWS=N&AN=44985069>>.
6. Martin CA, Matshushita M, De Souza NE. Ácidos graxos trans: Implicações nutricionais e fontes na dieta. Rev. Nutr. 2004;17(3):361-8.
7. Lima FEL, Menezes TN, Tavares MP, Szarfarc SC, Fisberg RM. Ácidos graxos e doenças cardiovasculares: uma revisão. Rev. Nutr. 2000;13(2):73-80.
8. Venturini CD, Engroff P, Gomes I, De Carli GA. Prevalência de obesidade associada à ingestão calórica, glicemia e perfil lipídico em uma amostra populacional de idosos do Sul do Brasil. Rev Bras Geriatr e Gerontol [Internet]. 2013 [acesso em: 15 jul. 2018];16(3):591-601. Disponível em: <[http://www.scielo .br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-98232013000300016&lng=pt&tl ng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232013000300016&lng=pt&tl ng=pt)>.
9. World Health Organization. Prevalence of obesity among adults, BMI  $\geq$  30, crude estimates by WHO region; 2016. Disponível em: <<http://apps.who.int/gho/data/view.main.BMI30CREGv?lang=en>>. Acesso em: 20 maio 2018.
10. Organização Mundial de Saúde. VIGITEL BRASIL 2016: Hábitos dos brasileiros impactam no crescimento da obesidade e aumenta prevalência de diabetes e hipertensão. 2017. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/abril/17/Vigitel.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2018.
11. Mancini MC. Noções fundamentais diagnóstico e classificação da obesidade. In:

- Garrido Junior AB. Cirurgia da obesidade. São Paulo: Atheneu; 2004; p. 1-7.
12. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894 [Internet]. Geneva: WHO Press; 2000. Disponível em: <[www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO\\_TRS\\_894/en/](http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/)>. Acesso em: 3 set. 2017.
  13. Carvalho-Ferreira JP, Cipullo MAT, Caranti DA, Masquio DCL, Andrade-Silva SG, Pisani LP et al. Interdisciplinary lifestyle therapy improves binge eating symptoms and body image dissatisfaction in Brazilian obese adults. *Trends Psychiatry Psychother.* 2012;34(4):223-233.
  14. Silva MP, Jorge Z, Domingues E, Lacera Nobre E, Chambel P, Castro J. Obesidade e qualidade de vida. *Acta Med Port [Internet].* 2006 [acesso em: 3 set. 2010];19:247-50.
  15. Souza NP, Lira PIC, Fontbonne A, Pinto FCL, Cesse EÂP. A (des)nutrição e o novo padrão epidemiológico em um contexto de desenvolvimento e desigualdades. *Cien Saude Colet [Internet].* 2017 [acesso em: 11 set. 2017];22(7):2257–66. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232017002702257&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232017002702257&lng=pt&tlng=pt)>.
  16. Sant’ana LS. Biodisponibilidade dos Lipídios. In: Cozzolino SMF. Biodisponibilidade de nutrientes. 3. ed. Tamboré: Editora Manoele Ltda; 2009. p. 185-206.
  17. Santos RD, Gagliardi ACM, Xavier HT, Magnoni CD, Cassani R, Lottenberg AM et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz sobre o consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2013;100(1Supl.3):1-40.
  18. Baynes JW, Domiczak MH. Bioquímica Médica. Elsevier Editora Ltda; 2011.
  19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: Gerência de Biblioteca e Acervos Especiais; 2011.
  20. Graça APSR. Programa nacional para a promoção da alimentação saudável 2017. Lisboa: Direção-Geral da Saúde, 2017. Disponível em: <[https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/21050/1/Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável 2017.pdf](https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/21050/1/Programa%20Nacional%20para%20a%20Promo%C3%A7%C3%A3o%20da%20Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20Saud%C3%A1vel%202017.pdf)>. Acesso em: 20 maio 2018.
  21. Lima ES, Couto RD. Estrutura, metabolismo e funções fisiológicas da lipoproteína de alta densidade. *J Bras Patol e Med Lab.* 2006;42(3):169-178.
  22. Faludi AA, Izar MCO, Saraiva JFK, Chacra APM, Bianco HT, Afiune NA et al. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017. *Arq Bras Cardiol.* 2017;109(2Supl.1):1-76.
  23. França F et al. Mudanças dos hábitos alimentares provocados pela industrialização e o impacto sobre a saúde do brasileiro. Bahia: Anais do I

Seminário Alimentação e Cultura na Bahia; 2017.

24. Bento DFMCR. A importância do Ambiente na População de Alta Vulnerabilidade Social em Campinas/SP [Tese de doutorado]. Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas; 2017.
25. Ribak PA, Ghisleni CP, Zemolim GP, Zanardo VPS. Nutritional status, fatty acid consumption and its relationship with lipid profile patient. *Perspectiva, Erenchim*. [Internet] 2016 [acesso em: 28 maio 2017];40(149):85-95. Disponível em: <[http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/149\\_549.pdf](http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/149_549.pdf)>.
26. Marangoni JS, Maniglia FP. Análise da composição nutricional de dietas da moda publicadas em revistas femininas. *Rasbran* [Internet]. 2017 [acesso em: 1 jul. 2018];(8):31-36. Disponível em: <[http://file:///C:/Users/Manuela/Downloads/565-2128-1-PB%20\(1\).pdf](http://file:///C:/Users/Manuela/Downloads/565-2128-1-PB%20(1).pdf)>.
27. Farias SJSS, Fortes RC, Fazzio DMG. Análise da composição nutricional de dietas da moda divulgadas por revistas não científicas. *Nutrire*. 2014 Aug;39(2):196-202.
28. Coutinho W. Etiologia da obesidade. *Abeso* [Internet]. 2007 [acesso em: 17 jul. 2017];7(30):14. Disponível em: <[http://www.abeso.org.br/pdf/Etiologia e Fisiopatologia - Walmir Coutinho.pdf](http://www.abeso.org.br/pdf/Etiologia_e_Fisiopatologia_-_Walmir_Coutinho.pdf)>.
29. Souza EB. Transição nutricional no Brasil: análise dos principais fatores. *Cad UniFOA* [Internet]. 2010 [acesso em: 27 maio 2017];5(13):49-53. Disponível em: <<http://web.unifoa.edu.br/revistas/index.php/cadernos/article/view/1025/895>>.
30. Braz TS. Análise nutricional das dietas do Dr. Atkins e Dr. Dukan. [Internet] 2017 [acesso em: 21 jul. 2017] Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/235/11186/1/TCC%20THAYANNE%20SILVA%20BRAZ.pdf>>.
31. Lima MJA. Respostas renais a uma dieta hiperproteica. [Internet] s./d. [acesso em: 12 jan. 2018]. Disponível em: <[https://www.editorarealize.com.br/revistas/conacis/trabalhos/Modalidade\\_2datahora\\_12\\_03\\_2014\\_16\\_31\\_30\\_idinscrito\\_2488\\_13ef6d78a9a1c0869c7af57e44309c32.pdf](https://www.editorarealize.com.br/revistas/conacis/trabalhos/Modalidade_2datahora_12_03_2014_16_31_30_idinscrito_2488_13ef6d78a9a1c0869c7af57e44309c32.pdf)>.
32. Gomes R, Nascimento EF, Araújo FC. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. *Cad. Saúde Pública*. 2007;23(3): 565-74.
33. Campos JR, Souza MFC, Araújo KMO, Olmo SG, Lima AA, Bergamini CPDO. O impacto do peso flutuante sobre fatores de risco cardiovascular em mulheres obesas. *HU Revista, Juiz de Fora*. 2015;41(3 e 4):143-148.
34. Souza MD, Vilar L, Andrade CB, Albuquerque RO, Cordeiro LH, Campos JM, et al. Prevalência de obesidade e síndrome metabólica em frequentadores de um parque. *Arq Bras Cir Dig*. [Internet]. 2015 [acesso em: 30 out. 2018];28(Supl 1):31-35. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttex](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttex)>

t&pid=S0102-67202015000600031&lng=em>.

35. Carvalho CA, Fonseca PCA, Barbosa JB, Machado SP, Santos AM, Silva AAM. Associação entre fatores de risco cardiovascular e indicadores antropométricos de obesidade em universitários de São Luís, Maranhão, Brasil. Cien Saude Colet. 2015;20(2):479-490.
36. Teubert A, Thome J, Büttner A, Richter J, Irmisch G. Elevated oleic acid serum concentrations in patients suffering from alcohol dependence. J Mol Psychiatry. 2013;1(1):13.

## ANEXOS

### ANEXO A – AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

#### Roteiro Clínico – Nutricional

Identificação do Paciente

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome:

---

Telefone:

Data de nascimento:

---

História individual e familiar (doenças na família correlacionadas com o quadro do paciente):

Hábitos gerais:

Fumo: ( )sim      tipo e frequência  
           ( )não      ( )já fumou/tempo

Sono: hora de dormir                      hora de acordar

Atividade física (tipo e frequência):

Medicamentos:

Alterações aparelho digestivo (dispepsias, queimação, obstipação, diarreia, hemorroidas, etc.):

Utiliza saleiro à mesa? ( )sim      ( )não

Com o que tempera a salada? Azeite de oliva ( ) Óleo ( ) Maionese ( )

Molhos prontos ( )                      nada( )                      Outros ( )

Utiliza adoçantes? Sim ( )                      não( )



Lanche da Tarde  Hora: Local:		
Jantar  Hora: Local:		
Ceia  Hora: Local:		

Alimentos que não gosta e/ou não consome (intolerância, alergias, tabus):

Alimentos que mais gosta de consumir:

Observações:

## Antropometria

Parâmetros	Datas					
Altura						
Peso atual						
IMC <sup>1</sup>						
Peso ideal – IMC						
TMB <sup>2</sup>						
PCT <sup>3</sup>						
PC Bicipital <sup>4</sup>						
PC Suprailíaca <sup>5</sup>						
PC Subscapular <sup>6</sup>						
% de Gordura						
Circ. Cintura						
Circ. Quadril						
Relação cintura/quadril						

## ANEXO B – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**  
OFÍCIO N. 166/2009

Salvador, 8 de julho de 2009.

Referente ao Protocolo n. 72/2009

“Excesso de peso e doença Cardiometabólica”

### PARECER

O CEP-Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências, após análise do ponto de vista bioético do citado Protocolo, considera que o mesmo atende aos princípios éticos em pesquisa em seres humanos, segundo a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP- CNS- MS).

Diante do exposto julga o protocolo supracitado APROVADO. Recomendamos inserir o endereço do CEP/EBMSDP/FBDC no TCLE;

Lembramos a necessidade do envio de relatório do andamento da pesquisa dentro do cronograma citado no mesmo protocolo.

Saudações,

Profa. Dra. Lucíola Maria Lopes Crisóstomo  
Coordenadora do CEP/EBMSP/FBDC.

Ilmo. Sr.  
PROF. ARMENIO COSTA GUIMARÃES  
Rua Gaudalajara, 841 – Apt. 101 – Ondina  
CEP.40140.460 – Salvador-Bahia. – Salvador-Bahia.

## ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Sr., Sra. \_\_\_\_\_ . Você está com o seu peso acima do normal e isto pode prejudicar a sua saúde. É importante, portanto, que você volte ao peso normal. Porém nós sabemos que isto não é fácil de ser conseguido, porque é preciso diminuir a quantidade de alimento e substituir muitos alimentos que você gosta, como frituras e doces. É preciso, também, que você ajude a gastar parte da energia que esses alimentos levam para o seu organismo, e a melhor maneira de fazer isto é aumentar a sua atividade física, ficando menos sentado durante o dia, procurando caminhar mais no seu trabalho ou na ida para ele ou tirar, também, um tempo, em torno de quarenta minutos, se possível todo dia, para caminhar sem parar, em passo um pouco apressado, fazendo você suar um pouco. Contudo, mesmo assim, nem sempre conseguimos perder o peso que desejamos que você perca. Diante disto, juntamente com outras observações, concluímos que as pessoas que engordam são diferentes na maneira porque adquirem o excesso de peso: umas comem demais alimentos muito ricos em energia, outras comem demais alimentos considerados saudáveis, outras queixam-se de que, pelo que comem, não deviam estar tão gordas e outras de que se movimentam bastante para gastar o que comem. Assim, é preciso identificar estas diferenças, para que possamos oferecer a você a melhor maneira de você perder peso, tornando-se mais saudável e com um melhor visual do seu corpo. Estas são, portanto, as razões deste estudo. Assim, você colabora com você mesmo e beneficiará muitos outros com o conhecimento que viermos a adquirir.

Este estudo consiste no seu acompanhamento no Ambulatório Didático-Assistencial da Fundação Bahiana para o Desenvolvimento das Ciências, pelo menos, por 2 anos, com o objetivo de conseguir que você normalize (*o ideal*) ou alcance e mantenha um peso que lhe traga menores problemas de saúde (*o possível*). Para isto você fará, inicialmente, um exame clínico, igual ao de uma consulta, e exames de laboratório, tendo, na avaliação inicial, que permitir a retirada de 20 ml de sangue, o que corresponde a um pouco menos de meia xícara de cafezinho. Este sangue será retirado por pessoal habilitado, com material totalmente descartável (significa que só você irá usá-lo), evitando, assim, a transmissão de qualquer infecção. Os outros exames, que talvez você já conheça: eletrocardiograma, ecocardiograma, teste de esforço (só de você estiver em condições de andar na esteira), exame de imagem da carótida (pescoço) e da artéria do braço (função endotelial). Nenhum destes exames necessita de injeção ou da introdução de uma agulha ou sonda numa veia ou artéria e nenhum deles causa dor. Todos serão feitos sob a responsabilidade de um médico especializado.

Além destes exames, você terá que responder a um questionário que será aplicado por um nutricionista, para saber como você se alimenta e as suas preferências, a fim de melhor lhe orientar na modificação da sua alimentação.

Como você pode entender, este estudo não lhe traz riscos e os benefícios são muitos. O controle do peso lhe trará benefícios diretos para a sua saúde geral, com melhoria da sua qualidade de vida. Além disto, existem benefícios relacionados ao tratamento de muitas das complicações ligadas ao excesso, como pressão alta e excesso de gordura (colesterol e triglicérides) e açúcar (pré-diabetes ou diabetes) no sangue, todos eles concorrendo para um maior risco de ataque do coração (infarto ou angina) ou de derrame cerebral (AVC).

As informações obtidas serão sigilosas e divulgadas apenas através de revistas científicas ou apresentadas em reuniões, também científicas. O estudo será totalmente gratuito, pois você estará sendo apoiado pelo SUS.

Por outro lado, se você não quiser participar deste estudo, o seu acompanhamento clínico no Ambulatório seguirá a rotina habitual, assistencial, da instituição, sem que isto implique em

prejuízo para a sua saúde. Antes de decidir, faça as perguntas que desejar, da maneira mais franca possível, que estaremos prontos a lhe esclarecer.

Para qualquer dúvida, contacte os seguintes pesquisadores: Dr. Armênio Costa Guimarães \*(Coordenador do Projeto); Dra. Ana Marice Ladeia† (Vice-Coordenadora); Dra. Maria de Lourdes Lima‡ (Coordenadora do Ambulatório de Peso).

\*Tel (71)9973-6612, e-mail: [armenioguimaraes@terra.com.br](mailto:armenioguimaraes@terra.com.br); †Tel (71) 9964-2420, e-mail: [analadeia@uol.com.br](mailto:analadeia@uol.com.br); ‡ Tel: (71)9964-6233, e-mail: [mlourdeslima@hotmail.com](mailto:mlourdeslima@hotmail.com)

Local e data .....

Assinatura do paciente ou responsável.....

Assinatura do Pesquisador

Impressão Digital:

## ANEXO D – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO

The screenshot displays a web browser window with the URL <https://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nhy/author/submission/2248>. The page features the logo for "Nutrición Hospitalaria" and "SENPE" (Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral). The navigation menu includes links for HOME, SOBRE, ÁREA PESSOAL, PESQUISAR, ATUAL, and ARQUIVOS.

The main content area is titled "# 2248 RESUMO" and includes a breadcrumb trail: Home > Usuário > Autor > Remessas > # 2248 > Resumo. Below this, there are tabs for RESUMO, REVISÃO, and EDIÇÃO. The article is marked as "Grátis".

The authors listed are: Manuela Lima, Ana Marice Ladeira, Arménio Guimarães, Izabela Ferraz, Lorena Souza, and Maria de Lourdes Lima. The title of the article is "PERFIL PARA O CONSUMO E CONCENTRAÇÃO DE SORO DE ÁCIDOS GRAXOS EM MULHERES EXCESSIVAS".

A list of submitted files is shown, including:

- 2248-11832-1-SM.DOCX (2018-08-22)
- 2248-11834-1-EN.DOCX (2018/08/22)
- 2248-11835-1-EN.DOCX (2018/08/22)
- 2248-11836-1-EN.DOCX (2018/08/22)
- 2248-11837-1-SP.DOCX (2018/08/22)
- 2248-11838-1-EN.DOCX (2018/08/22)
- 2248-11839-1-EN.DOCX (22/08/2018)
- 2248-11840-1-EN.DOCX

The sidebar on the left contains sections for "INFORMAÇÃO" (links for readers and authors), "UTILIZADOR" (session information for user "manuelaplima"), "TAMANHO DA FONTE" (font size controls), and "TUTORIAIS". The right sidebar includes "IDIOMA" (language selection), "ONLINE PRIMEIRO" (status), "Remessas" (remissions), and "AUTOR" (author status).

## ANEXO E - ARTIGO

### PROFILE FOR THE CONSUMPTION AND SERUM CONCENTRATION OF FATTY ACIDS IN OVERWEIGHT WOMEN

#### ABSTRACT

Obesity is a chronic disease defined by the excessive accumulation of fatty tissue, mainly caused by uncontrolled eating habits. In Brazil, it affects nearly 17% of the overweight population. There is a discussion whether the lipid profile can be directly affected by the ingestion of fatty acids. The objective of this study was to describe the eating patterns and serum concentration of fatty acids in overweight women. The sample was constituted by 60 women IMC  $\geq 25$  Kg/m<sup>2</sup> being followed at an obesity outpatient clinic. The subjects completed a questionnaire which included age, preexisting disease, drugs being used, anthropometric evaluations and lab tests (fasting blood glucose (FBG), total cholesterol (TC), triglycerides (TG), LDL-C, HDL-C, and the fatty acids elaidic, oleic, pelargonic and azelaic, which went through a process of extraction, hydrolysis/esterification, and were then read by gas chromatography). The food intake analysis was done by means of a 24-hour recollection. The population had an average age of  $46 \pm 12$  years, BMI  $37.9 \pm 5.4$  kg/m<sup>2</sup>, BFG  $98 \pm 13.2$  mg/dL, serum fatty acid levels of Elaidic acid 35.52 mg/dL [0.00–72.27], Oleic acid 131.76 mg/dL [11.55–206.91], Pelargonic acid 6.27 mg/dL [3.90–10.73], and Azelaic acid 41.78 [31.78–108.27]. The fatty acids used to elaborate the intake profile were Elaidic acid 0.03 mg [0.00–0.36] and Oleic acid 1.85 mg [0.44–4.61]. Regarding the ingestion of lipids, most patients presented an adequate ingestion of saturated fat and trans-fat, while 35% ingested high amounts of cholesterol. The correlation between the ingestion of Fatty Acids and serum Fatty Acids was  $r = -0.128$ ;  $p = 0.329$  for Elaidic acid, and  $r = -0.229$ ;  $p = 0.078$  for Oleic acid. There were patients identified with the following metabolic abnormalities: low HDL-C (78.3%), abnormal blood glucose (36.7%), high total cholesterol (36.7%), high LDL-C (31.7%), and high triglycerides (26.7%). Most individuals in the population of this study had an ideal intake of carbohydrates and lipids, as well as low protein consumption. However, 1/3 of these patients consumed high amounts of lipids and proteins, and low amounts of carbohydrates. No correlations were found between the ingestion of Fatty Acids and their serum levels.

## INTRODUCTION

Obesity is a chronic disease, defined as the excessive accumulation of fatty acids, to the point of impacting the human's health.<sup>(1)</sup> It has been challenging public health with its rapid growth during the last years.

In Brazil, the percentage of individuals with overweight represents 51% of the adult population (above 18 years of age), in other words, over half of the Brazilians, and obesity is present in 17% of this percentage.<sup>(2)</sup> We can consider this epidemics has been increasing due to environmental factors, since human genetics did not undergo a sudden change during the last years in a way to influence the exaggerated growth; and the main consequences are Diabetes Mellitus 2 (T2DM), Hypercholesterolemia, Systemic Arterial Hypertension, cardiovascular disorders, sleep apnea, psychosocial problems, orthopedic disorders and several types of cancer.<sup>(3)</sup>

Among the factors linked to the increase of obesity in Brazil and globally, there are changes in eating habits and reeducation in the practice of physical exercises, which are becoming similar to those observed in developed countries.<sup>(4)</sup> During the Paleolithic period, human diet consisted in 50% of plant origin and 50% of animal origin. After the industrial revolution, there was the development of agribusiness and, with it, the modernization of food processing techniques, which allowed the emergence of new food products such as flour and vegetable oils.<sup>(5)</sup>

Lipids are chemical compounds formed by triacylglycerols, constituted by three fatty acids esterified to a portion of glycerol. Fatty Acids are, in general, unbranched-chain monocarboxylic acids, mostly constituted by an even number of carbons, ranging from 16 to 20, which may or may not have double bonds.<sup>(6)</sup>

The modification in the eating patterns gave way to a higher emphasis on the importance of ingesting fatty acids such as omega-3, reducing saturated fatty acids and, more recently, controlling the consumption of trans fatty acids.<sup>(7)</sup>

In view of the above, the objective of the study was to test the hypothesis that the higher the intake of fatty acids, the higher their serum concentration.

## MATERIAL & METHODS

This pilot study had a quantitative approach, characterizing itself as cross-sectional, descriptive, and analytical.

The study included 60 patients diagnosed with overweight, followed at the reference outpatient clinic for obesity for the low-income population. The patients received assistance from a multidisciplinary team.

The selection criteria were female, Body Mass Index (BMI)  $\geq 25\text{kg/m}^2$ , above 18 years of age, and who had not received any guidance regarding eating habits by the nutrition team of the Project. Those using statins and fibrates were excluded.

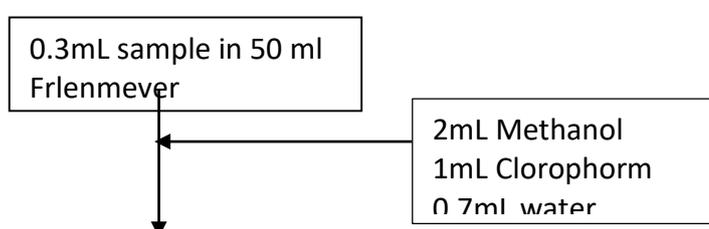
During the first data collection, the patients completed a form with personal data such as age, associated diseases, and current medications. Then they underwent anthropometric tests to measure weight using the InBody bioelectrical impedance scale, bare footed, wearing light clothing, standing on the center of the base of the scale; and their height was measured using the Welny fixed stadiometer with maximum height of 2 meters, divided in centimeters and subdivided in millimeters on the wall, in order to calculate the BMI dividing the weight in kilograms by the height in meters squared.

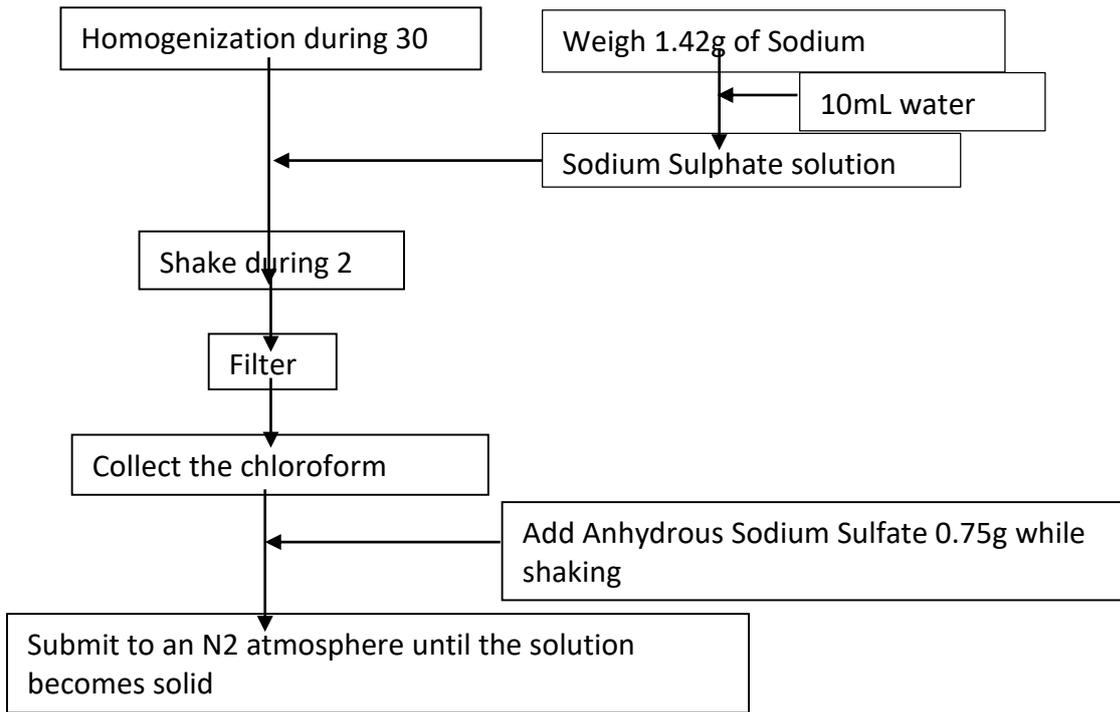
At a second moment, the 24-hour recollection was performed by the nutritionist in order to collect all data on the patients' diet the day before the blood test, which was collected after a 12-hour fast to analyze triglycerides (TG), total cholesterol (TC), high density lipoproteins (HDL-C) and blood glucose by the chemiluminescence method, in 5mL assay tubes and centrifuged at 3,000 rpm for 10 minutes; low-density lipoproteins (LDL-C) were calculated by the Friedwald formula.

After collecting the blood, all data were analyzed in the DietWin nutrition program. The results were compared to the values recommended by the National Program for the Promotion of Healthy Food (Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável), of the year 2017, using as reference, data from the World Health Organization (WHO).<sup>(18)</sup>

For the fatty acids analysis, the samples underwent transesterification in two steps: extraction and hydrolysis/esterification (Figures 1 and 2). Then, the standards to read the samples were defined by means of chromatography (Thermo Scientific, Focus GC Series, Serial# 10902047). Methanol was used as solvent and Oleic Acid, Elaidic Acid, Azelaic Acid, and Pelargonic Acid were used as standards.

Figure 1 – Fatty Acids Extraction Flow Chart

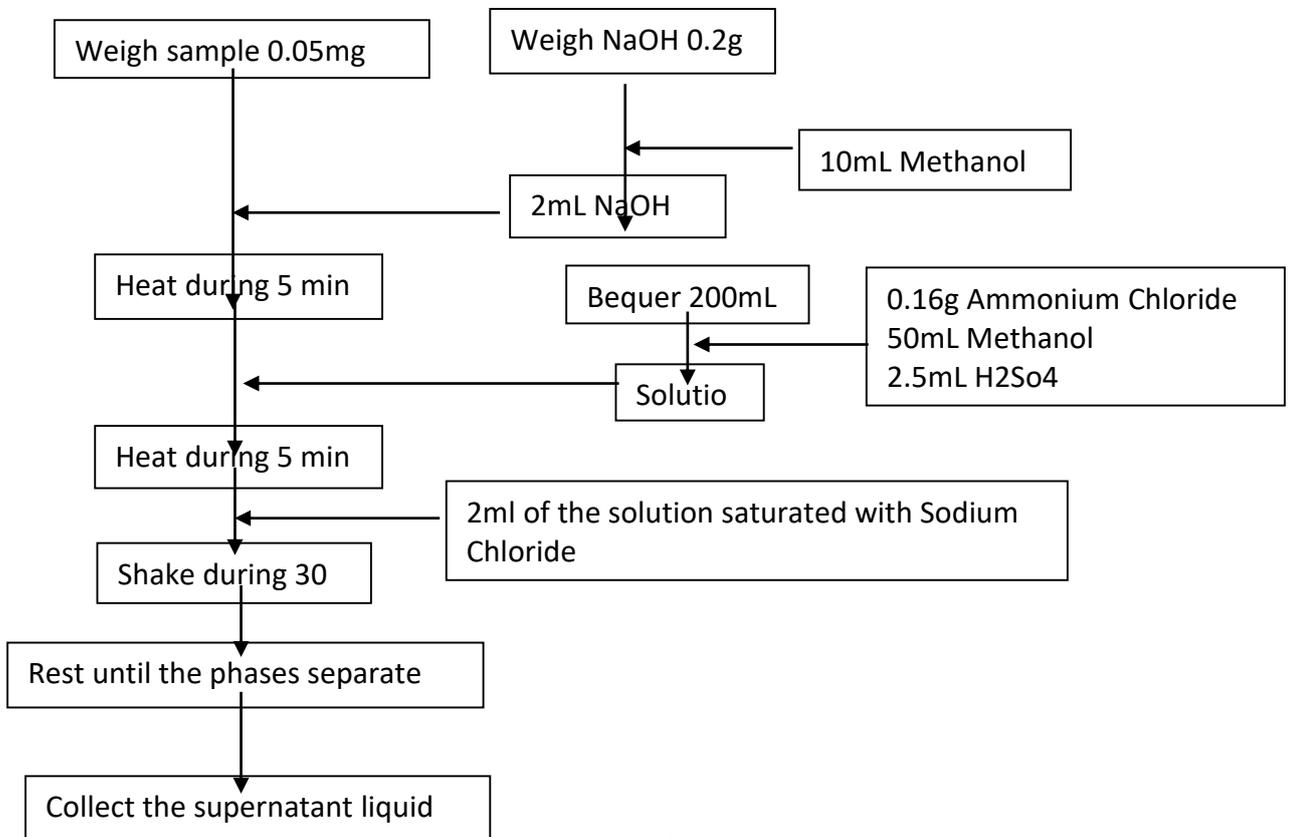




Source: elaborated by the

author, 2018.

Figure 3 – Flowchart for Hydrolysis/Transesterification of Fatty Acids



Source: elaborated by the author, 2018.

The standards were submitted to the same extraction and hydrolysis/esterification phases and were diluted to a ratio of 0.5ml of the fatty acid to 500ml of methanol, except for the oleic acid, for which the ratio was 0.5ml to 250ml of methanol.

For the identification of the standards, the samples were read separately during 21.78 minutes, with the maximum temperature used for conditioning the column of 230°C and the ramp of 30°C, to determine their respective retention times and area, followed by simultaneous reading of all fatty acids, generating a single standard.

The retention times (t) and area (a) for Methanol, Elaidic Acid, Oleic Acid, Pelargonic Acid, and Azelaic Acid were, respectively: 2,325 and 1,114,300,463; 6,425 and 4,937,409; 6,437 and 1,479,467; 10,847 and 43,958,660; 12,820 and 52,940,257.

From the unified standard, serum samples from the volunteers were analyzed individually, comparing the retention times and area of their samples with those of the standard, in order to identify the presence or absence of the fatty acids mentioned, as well as their concentrations, which were transformed into mg by calculation (rule of three) using the fatty acid density value and its area found in spectrophotometry.

The work was approved by the local ethics committee, and in cases of abnormal lab tests, the patients were advised, oriented, and submitted to nutritional and therapeutic treatments.

Categorical variables were described in proportions, and the numerical variables in average (standard deviation) or median (interquartile range), depending on the normality of the variable. This was defined from the analysis of the Kolmogorov-Smirnoff and Shapiro-Wilk tests and histogram analysis.

The correlation between Fatty Acids (consumption and serum) and triglycerides levels, and clinical and lab variables was performed using the Spearman correlation test.

The correlation of the other clinical and laboratory variables used in this study was performed using the Pearson correlation test.

All analyzes were performed in the statistical package SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), version 22.0, adopting a significance level of 5% and a Confidence Index of 95%.

## RESULTS

The sample of 60 women had an average age of  $46 \pm 12$  years and a BMI of  $37.9 \pm 5.4$  kg/m<sup>2</sup>. The averages of the metabolic variables studied are presented on Table 1.

Table 1 – Clinical and lab data of 60 overweight women

<b>Variables</b>	<b>Average/Standard deviation</b>
Age (years)	$46 \pm 12$
Weight (Kg)	$95.81 \pm 15.77$
BMI (Kg/m <sup>2</sup> )	$37.9 \pm 5.4$
Blood glucose (mg/dL)	$98 \pm 13.2$
LDL (mg/dL)	$123 \pm 35$
HDL (mg/dL)	$40.5 \pm 8.9$
Total cholesterol (mg/dL)	$189 \pm 39.4$

Source: elaborated by the author, 2018.

The results of the following metabolic indicators in this population were abnormal: HDL-C (78.3%), Blood glucose (36.7%), Total cholesterol (36.7%), LDL-C (31.7%), and Triglycerides (26.7%).

The serum levels of the fatty acids Elaidic, Oleic, Pelargonic and Azelaic for the 60 patients in this study were measured. Table 3 describes the profile found.

Table 2 – Profile of serum fatty acids found in overweight women

<b>Variable</b>	<b>Median/Interquartile range</b>
Fatty Acid Elaidic (mg/dL)	35.52 [0.00 – 72.27]
Fatty Acid Oleic (mg/dL)	131.76 [11.55 – 206.91]
Fatty Acid Pelargonic (mg/dL)	6.27 [3.90 – 10.73]
Fatty Acid Azelaic (mg/dL)	41.78 [31.79 – 108.27]

Source: elaborated by the author, 2018.

The average intake of macronutrients by the patients studied was 239.31g [176.14 - 331.64] carbohydrate, 68.72g [49.80 - 105.94] protein, and 53.93 g [29.27 - 83.57] lipid. Table 4 presents the intake percentage of the population in this study compared to the values recommended by the National Program for the Promotion of Healthy Food (Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável), of the year 2017, using as reference data from the World Health Organization (WHO).

Table 3 – Percentage of macronutrient intake of 60 overweight women, according to normality ranges defined by the WHO:

<b>Macronutrients</b>	<b>Percentage of patients</b>
<b>Carbohidrate</b>	
Low <55% of the TEV	33.8%
Ideal 55% - 75% of the TEV	54.4%
High <75% of the TEV	0.0%
<b>Protein</b>	
Low <10% of the TEV	4.4%
Ideal 10% - 15% of the TEV	35.3%
High <15% of the TEV	48.5%
<b>Lipids</b>	
Low <15% of the TEV	7.1%
Ideal 15% - 30% of the TEV	50.0%
High <30% of the TEV	30.9%

---

Source: elaborated by the author, 2018.

Through the data collected in the 24-hour recollection, we reached the average intake profile for cholesterol of 232.79 mg/dL [131.55 - 433.37], saturated fat 14.90 mg/dL [8.87 - 27.61], unsaturated fat 24.30 mg/dL [12.57 - 37.90], trans-fat 0.75 mg/dL [0.18 - 1.54], and the fatty acids Elaidic and Oleic, which resulted, respectively, in: 0.03 mg/dL [0.00 – 0.36] and 1.85 mg/dL [0.44 – 4.61] (Table 5). Fatty acids Pelargonic and Azelaic are not identified in the diet by the Dietwin system.

Table 4 – Lipid intake according to the 24-hour recollection

<b>Lipids</b>	<b>Median/Interquartile range (mg/dL)</b>
Saturated fat	14.90 [8.87 – 27.61]
Unsaturated fat	24.30 [12.57 – 37.90]
Trans-fat	0.75 [0.18 – 1.54]
Cholesterol intake	232.79 [131.55 – 433.37]
Fatty Acid Elaidic	0.03 [0.00 – 0.36]
Fatty Acid Oleic	1.85 [0.44 – 4.61]

Source: elaborated by the author, 2018.

The data obtained between the ingestion and the serum concentration of Elaidic and Oleic fatty acids were correlated to test the hypothesis of the higher the consumption the greater the serum concentration of the fatty acids, and no direct correlation was found (Table 6). The fatty acids Pelargonic and Azelaic were not tested because they are not analyzed in the diet evaluation program.

Table 5 – Correlation of variables for lipid intake and serum lipids

<b>Variable</b>	<b>R</b>	<b>p</b>
Fatty Acid Elaidic	-0.128	0.329
Fatty Acid Oleic	-0.229	0.078
Cholesterol	0.223	0.087
Cholesterol intake x LDL	0.276	0.033
Saturated fat intake x Serum cholesterol	0.136	0.299
Unsaturated fat intake x Serum cholesterol	0.028	0.834
Trans-fat intake x Serum cholesterol	0.053	0.690
Cholesterol intake x Triglycerides	0.269	0.037

Source: elaborated by the author, 2018.

The consumption of fatty acids did not influence the serum cholesterol or triglyceride levels.

## DISCUSSION

In order to fight overweight and obesity, society is paying increasing attention to changes in the eating and living habits of the population. During recent years, food has been gaining prominence; therefore, new habits, new types of food and new eating practices have been emerging.<sup>(9)</sup>

Although 1/3 of the patients studied arrive at the outpatient clinic having already changed their eating habits, in an attempt to reduce their excessive body weight on their own, as a result, they use trendy diets such as Lowcarb, Detox and many others, and ended up consuming large amounts of proteins and lipids, reducing the amount of carbohydrates, which may justify these findings<sup>(10)</sup>. With the results of this study, we can observe that despite obesity, most of the population is consuming adequate amounts of macronutrients<sup>(11)</sup>.

On the other hand, we observed that some of the patients did not have a balanced intake of macronutrients. The routine in which the patient lives, with reduced physical activity, associated with a lower ingestion of natural food (fruits and vegetables) and increased ingestion of processed foods (fast food, soft drinks, filled biscuits, etc.), may be responsible for this imbalance. This lack of control, on the other hand, results in obesity, which leaves the patient more susceptible to the emergence of noncommunicable diseases, such as Type 2 Diabetes Mellitus, hypertriglyceridemia and hypercholesterolemia, among many others.<sup>(12, 13)</sup>

In this study, we chose to work only with women, since this population represents 80% of the population that attends the outpatient clinic. Population studies have observed that the prevalence of obesity is higher among women. Factors that may explain this finding are: women seek more medical services to take care of their health than men, they accumulate more visceral and subcutaneous fat and have a longer life expectancy, besides the fact that menopause comes along increased weight and adiposity.<sup>(14)</sup>

The main sources of cholesterol ingestion in the human diet are: egg yolk, milk and dairy products, shrimp, beef, poultry skin and viscera. Studies have shown that there is a strong association between high cholesterol ingestion and a higher incidence of atherosclerosis. Although the literature shows that only 56% of the cholesterol ingested is absorbed, a direct correlation between ingestion and serum levels was observed in this study.<sup>(15)</sup> Likewise, an association between the intake of saturated fats and serum cholesterol levels was also observed.

In this study, the observation was that the ingestion of food rich in saturated and unsaturated fatty acids (Elaidic, Oleic, Pelargonic and Azelaic) is not directly reflected in their serum concentration. No evidence was found in literature for the presence of the fatty acids Pelargonic and Azelaic in food.

Teubert et al. (2013) evaluated the serum concentration of Oleic Acid, comparing two groups of 45 men, where the control group consisted of healthy men and the group studied by alcoholic men who participated in a detox program for patients hospitalized in the Department of Psychiatry of the University of Rostock. The values reached resulted in a significantly higher absolute concentration of fatty acids in the patients ( $262.76 \pm 153.53 \mu\text{g/mL}$ ) when compared to the control group ( $144.81 \pm 93.97 \mu\text{g/ml}$ ).<sup>(16)</sup>

Comparing the results for the fatty acid Oleic in the abovementioned study with those from this study, we observed that the dose for the control group is lower than the one found in the population of 60 overweight women from this study, showing that in this population group, the concentration of this fatty acid is higher, although it does not reflect its intake directly.

It was not possible to perform a more in-depth comparison of the results from this study with those of other studies, for the dosages of the fatty acids mentioned here in the serum of overweight patients were not found in the literature.

As limitations of this study, we have the absence of data on Fatty Acids and their serum concentrations in the literature, as well as on the intake of Pelargonic and Azelaic Fatty Acids, which renders the comparison difficult.

## **CONCLUSION**

This study demonstrates that the serum concentration of Elaidic, Oleic, Pelargonic and Azelaic Fatty Acids are not correlated with their ingestion.

We can also observe that in spite of being overweight, the prevalence of metabolic disorders was not high, except for the reduction of HDL.

As for the food consumption profile, we can observe that most participants ate a satisfactory amount of carbohydrate and lipid, but an excessive amount of protein.

## **REFERENCES**

1. Ferreira V, Magalhães R. Obesidade no Brasil: Tendências atuais. Revista Portuguesa de Saúde Pública. 2006;(2):71-81.

2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Vigitel Brasil 2009: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010.
3. Coutinho W. Etiologia da obesidade. Abeso [Internet]. 2007 [cited 2018 May 10];7(30):14. Available from: [http://www.abeso.org.br/pdf/Etiologia e Fisiopatologia - Walmir Coutinho.pdf](http://www.abeso.org.br/pdf/Etiologia_e_Fisiopatologia_-_Walmir_Coutinho.pdf).
4. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de Orçamentos Familiares: 2008-2009. Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil [Internet]. Biblioteca do Ministerio do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2011. Available from: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50063.pdf>.
5. A.G. C, J. B. Trans fatty acids: foods and effects on health. Archivos latinoamericanos de nutricion [Internet]. 2006 [cited 2018 July 18]; 56: 12-21. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed10&NEWS=N&AN=44985069>.
6. Santos RD, Gagliardi ACM, Xavier HT, Magnoni CD, Cassani R, Lottenberg AM et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz sobre o consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular. Arq Bras Cardiol. 2013;100(1Supl.3):1-40.
7. Martin CA, Matshushita M, De Souza NE. Ácidos graxos trans: Implicações nutricionais e fontes na dieta. Revista de Nutricao. 2004;17:361-8.
8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008 - 2009: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: Gerência de Biblioteca e Acervos Especiais, 2011.
9. Abreu Ribak P, Picolli Ghisleni C, Pegoraro Zemolim G, Polachini Skzypek Zanardo VP. Nutritional status, fatty acid consumption and its relationship with lipid profile patient. Perspectiva, Erenchim. 2016; 40(149):85-95. Available from: [http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/149\\_549.pdf](http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/149_549.pdf).
10. Farias SJSS, Fortes RC, Fazzio DMG. Análise da composição nutricional de dietas da moda divulgadas por revistas não científicas. Nutrire, 2014.

11. Lima ES, Couto RD. Estrutura, metabolismo e funções fisiológicas da lipoproteína de alta densidade. *J Bras Patol e Med Lab.* 2006;42(3):169-178.
12. Coutinho W. Etiologia da obesidade. *Abeso [Internet].* 2007 [cited 2018 July 12];7(30):14. Available from: [http://www.abeso.org.br/pdf/Etiologia\\_e\\_Fisiopatologia\\_-\\_Walmir\\_Coutinho.pdf](http://www.abeso.org.br/pdf/Etiologia_e_Fisiopatologia_-_Walmir_Coutinho.pdf).
13. SOUZA EB. Transição nutricional no Brasil: análise dos principais fatores. *Cad UniFOA [Internet].* 2010 [cited 2018 jul 10]; 5(13):49-53. Available from: <http://web.unifoa.edu.br/revistas/index.php/cadernos/article/view/1025/895>.
14. Gomes R, Nascimento EF, Araújo FC. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. *Cad Saude Publica.* 2007;23(3):565–74.
15. Sienna Marangoni J, Pansani Maniglia F. Análise da composição nutricional de dietas da moda publicadas em revistas femininas. *Revista d Associação Brasileira de Nutrição [Internet].* 2017 [cited 2018 July 1];(8):31-36. Available from: [http://file:///C:/Users/Manuela/Downloads/565-2128-1-PB%20\(1\).pdf](http://file:///C:/Users/Manuela/Downloads/565-2128-1-PB%20(1).pdf)
16. Carvalho CA, Fonseca PC A, Barbosa JB, Machado SP, Santos AM dos, Silva AAM. Associação entre fatores de risco cardiovascular e indicadores antropométricos de obesidade em universitários de São Luís, Maranhão, Brasil. *Cien Saude Colet.* 2015; 20(2):479-490.