

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**

**UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE**

**CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

**BARBARA MARIA ANTONINO CÂNDIDO**

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM AZEITE DE DENDÊ  
NOS PADRÕES MURINOMÉTRICOS, CONSUMO  
ALIMENTAR E NA GORDURA VISCERAL DE RATOS  
*WISTAR***

Cuité/PB

2016

BARBARA MARIA ANTONINO CÂNDIDO

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM AZEITE DE DENDÊ NOS PADRÕES  
MURINOMÉTRICOS, CONSUMO ALIMENTAR E NA GORDURA VSCERAL DE  
RATOS *WISTAR***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Nutrição Experimental.

Orientadora: Profa. Msc. Mayara Queiroga Barbosa.

CUITÉ/PB

2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

C651e Cândia, Barbara Maria Antonino.

Efeito da suplementação com azeite de dendê nos padrões murinométricos, consumo alimentar e na gordura visceral de ratos Wistar. / Barbara Maria Antonino Cândia. – Cuité: CES, 2016.

37 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2016.

Orientadora: Mayara Queiroga Barbosa.

1. Azeite de dendê. 2. Ácidos graxos. 3. Gordura corporal.  
I. Título.

Biblioteca do CES

CDU 615.874.2

BARBARA MARIA ANTONINO CÂNDIDO

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM AZEITE DE DENDÊ NOS PADRÕES  
MURINOMÉTRICOS, CONSUMO ALIMENTAR E NA GORDURA VISCERAL DE  
RATOS *WISTAR*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Nutrição Experimental.

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Mcs. Mayara Queiroga Barbosa

Orientador

---

Prof.<sup>a</sup> Mcs. Raphaela Araújo Veloso Rodrigues

Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Educação e Saúde

Examinador

---

Nutricionista Mikaelle Albuquerque de Souza

Mestranda em Ciência e Tecnologia dos Alimentos PPGCTA-UFPB

Examinador

Cuité/PB

2016

**Dedico este trabalho primeiramente a Deus,  
por ser essencial em minha vida. E a minha  
mãe, pelo apoio e amor incondicional.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, por ter me dado à vida e nunca faltar nas horas de angústia dando força para enfrentar todos os obstáculos.

À minha mãe, **Maria das Neves Antonino**, por todo amor dedicado a mim, por sempre estar do meu lado me apoiando e me incentivando e fazendo o possível para que tudo ocorresse bem, a senhora tem toda a minha gratidão.

A toda a minha família, em especial as minhas tias e meus tios por sempre me apoiar em todas as decisões tomadas e me incentivar em todos os planos da minha vida. Aos meus primos e primas por toda torcida e carinho.

À minha professora e orientadora **Mayara Queiroga Barbosa**, por todos os ensinamentos, pela atenção e paciência, tornando possível a realização deste trabalho Muito obrigada!

À professora **Raphaella Araújo** e a Nutricionista **Mikaelle Albuquerque** por terem aceitado o convite de participar da minha banca examinadora, foi uma grande satisfação.

A todos os **professores da graduação** por todos os ensinamentos, competência e profissionalismo.

A todos que fazem parte do **Laboratório Experimental de Nutrição (LANEX)** pela total dedicação com as pesquisas realizadas, onde aprendemos muito um com o outro.

À minha colega de pesquisa **Thaíla Miranda** que dividiu comigo todos os problemas e alegrias durante a pesquisa.

À minha amiga e companheira de vida em Cuité **Déborah Gomes**, por todos os anos de convivência e amizade, por sempre me ajudar em todos os momentos da minha vida, por todos os conselhos, carinho e atenção. Palavras não são suficientes para demonstrar toda a minha gratidão a você. Muito Obrigada!

À minha amiga e confidente **Cláudia Santos**, que mesmo com toda a distância nunca se ausentou da minha vida, pelo apoio, pelas palavras de consolo, pelo incentivo e companheirismo. Muito Obrigada!

Aos meus amigos de Serra Branca, em especial, **Aurora Sousa, Mariana Pequeno, Ruth Conserva e Hugo Brito**, vocês foram essenciais para a realização desse trabalho, me incentivando, apoiando e rezando por mim. Amo vocês!

Aos meus **amigos de graduação**, com quem convivi e aprendi muito durante esses cinco anos.

Em especial, as minhas companheiras de graduação e de vida, **Valéria Lima e Márcia Heloísa**, que dividiram comigo todos esses momentos importantes, por sempre estarem presentes em minhas decisões, pelo apoio, incentivo e carinho. Amo vocês!

Aos meus amigos, **Bruno Silva e Evandro Marinho**, por todo carinho e companheirismo.

Ao meu amigo **Jaciel Galdino**, por todas as horas de dedicação, pelo carinho e atenção, sendo essencial para a realização da pesquisa.

A todos que contribuíram para a realização desse trabalho.

Muito Obrigada!

**“O Senhor é meu pastor e nada me faltará”**

**Salmo 23**

## RESUMO

CÂNDIDO, B. M. A. **Efeito da suplementação do azeite de dendê nos padrões murinométricos, consumo alimentar e na gordura visceral de ratos wistar.** 2016. 37f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2016.

A obesidade é o acúmulo excessivo de gordura corporal, sendo relacionada como importante fator de risco para uma série de doenças. Pode ser causada por uma série de fatores, mas principalmente pela ingestão de alimentos hipercalóricos, associado ao sedentarismo. O azeite de dendê ou óleo de palma consiste em um óleo vegetal, extraído do mesocarpo do fruto da palmeira *Elaeis guineenses*, utilizado na alimentação da região nordeste. Possui em torno de 50% de ácidos graxos saturados, 40% monoinsaturados e 10% poliinsaturados. Objetivou-se com a presente pesquisa analisar os efeitos da suplementação de azeite de dendê nos parâmetros murinométricos e consumo alimentar de ratos. Os animais receberam a dieta comercial (Presence – Purinas ®) e água ad libitum. O azeite de dendê foi ofertado por gavagem (1ml/kg). O Grupo Controle (GC) recebeu água destilada. Após serem anestesiados, os animais foram sacrificados mediante punção cardíaca. O peso corporal dos animais foi determinado diariamente. O consumo de ração foi medido semanalmente. O comprimento, circunferência torácica e abdominal dos animais foi aferido utilizando fita métrica, para análise dos parâmetros murinométricos e, juntamente com o peso, utilizado para calcular o Índice de Massa Corporal. A gordura visceral foi retirada e pesada. O azeite de dendê não influenciou no peso corporal, no consumo alimentar e não foi suficiente para alterar o coeficiente de eficácia alimentar. Os grupos não apresentaram diferença estatística nos parâmetros murinométricos, porém houve diferença na relação circunferência abdominal/circunferência torácica (CA/CT), indicando alteração na gordura corporal dos ratos. Constatou maior acúmulo de gordura no grupo suplementado com azeite de dendê quando comparado ao grupo controle ( $P = <0,05$ ) confirmando o resultado anterior, onde o acúmulo de gordura visceral é refletido na relação AC/CT. Baseados dos resultados, concluiu-se que o consumo do azeite de dendê induz o acúmulo gradativo de gordura visceral em ratos.

**Palavras-chave:** Azeite de dendê. Ácidos graxos. Gordura corporal.

## ABSTRACT

CÂNDIDO, B. M. A. **Effect of palm oil of supplement in murinometric standards, food consumption and visceral fat of rats wistar** 2016. 37f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2016.

Obesity is the excessive accumulation of body fat, being listed as an important risk factor for a number of diseases. It can be caused by a number of factors, but particularly by ingestion of calorie foods, associated with sedentary. The palm oil or palm oil, consisting of a vegetable oil, extracted from palm fruit mesocarp *Elaeis guineenses*, used to supply the Northeast. It has about 50% saturated fatty acids, 40% monounsaturated and 10% polyunsaturated. The objective of this research was to analyze the effects of palm oil supplementation in murinométricos parameters and food consumption in rats. The animals received a commercial diet (Presence – Purinas ®) and water ad libitum. Palm oil was offered by gavage (1ml/kg). The control group (CG) received distilled water. After being anesthetized, the animals were sacrificed by cardiac puncture. The body weight of animals was measured daily. Food intake was measured monthly. The length, chest circumference and abdominal animal was measured using a tape measure for analysis of parameters and murinométrics, along with the weight used to calculate the Body Mass Index. Visceral fat was removed and heavy. Palm oil had no effect on body weight, feed intake and was not enough to change the coefficient of feeding efficiency. The groups did not show statistical difference in the morphometric parameters, but there was difference in the abdominal circumference / chest circumference (AC / CT), indicating changes in body fat of mice. Found greater accumulation of fat in the group supplemented with palm oil as compared to the control group ( $P = <0,05$ ) confirming previous results, where the accumulation of visceral fat is reflected in the ratio AC / CT. Based on the results, it is concluded that palm oil consumption induces the gradual accumulation of visceral fat in rats

**Keywords:** Palm oil. Fatty acids. Body fat.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

<b>Figura 1.</b> Palmeira do fruto <i>Elaeis</i> .....	20
<b>Figura 2.</b> Fruto <i>Elaeis Guineensis</i> .....	20
<b>Figura 3.</b> Suplementação com azeite de dendê através da gavagem .....	23

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Informação nutricional em 5 ml do azeite utilizado.....	22
<b>Tabela 2.</b> Parâmetros murinométricos de ratos suplementados com azeite de dendê.....	29

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**CA/CT-** Relação Circunferência Abdominal/Circunferência Torácica

**CEA-** Coeficiente de Eficácia Alimentar

**CES-** Centro de Educação e Saúde

**CEUA-** Comissão de Ética no Uso de Animais

**COBEA-** Colégio Brasileiro de Experimentação Animal

**FAO-** Food and Agriculture Organization/Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

**GC-** Grupo Controle

**GD-** Grupo Dendê

**HDL-** High Density Lipoproteins/Lipoproteína de Alta Densidade

**IMC-** Índice de Massa Corporal

**LANEX-** Laboratório de Nutrição Experimental

**OMS-** Organização Mundial da Saúde

**UFCG-** Universidade Federal de Campina Grande

**UAS-** Unidade Acadêmica de Saúde

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	16
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	17
3.1 OBESIDADE.....	17
3.2 ÓLEOS E GORDURAS.....	18
3.3 AZEITE DE DENDÊ.....	19
<b>3.3.1 Histórico e Produção</b> .....	19
<b>3.3.2 Características e Composição nutricional do azeite de dendê</b> .....	20
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	22
4.1 TIPO DE PESQUISA.....	22
4.2 MATÉRIA PRIMA.....	22
4.3 DESENHO EXPERIMENTAL.....	22
<b>4.3.1 Animais e Dieta</b> .....	22
4.4 AVALIAÇÃO DO GANHO DE PESO E CONSUMO DA DIETA.....	23
4.5 COEFICIENTE DE EFICÁCIA ALIMENTAR ....	24
4.6 PARÂMETROS MURINOMÉTRICOS.....	24
4.7 EUTANÁSIA.....	25
4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
4.9 ASPECTOS ÉTICOS.....	25
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	26
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	31
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	32

## 1 INTRODUÇÃO

A obesidade pode ser entendida como acúmulo excessivo de gordura corporal e está relacionada como importante fator de risco para uma série de doenças como diabetes mellitus, dislipidemia, hipertensão arterial, resistência à insulina e maior suscetibilidade a excesso de lesões oxidativas, contribuindo para as comorbidades (CARNEIRO et al, 2003). Dentre as principais hipóteses de causas desta doença encontram-se as alterações genéticas, estresse e consumo de alimentos hipercalóricos, ricos em gordura associados ao sedentarismo (WANDERLEY; FERREIRA, 2010). Além do excesso de gordura, a sua distribuição pelo corpo, contribui para os riscos associados ao excesso de peso (VASQUES et al., 2010).

O excesso de peso atingiu cerca de 1/3 da população brasileira adulta e apresenta uma tendência crescente, com maior prevalência entre mulheres, sendo mais acentuado entre os 50 e 65 anos. Ao mesmo tempo em que há uma diminuição da desnutrição em crianças e adultos, aumenta a prevalência de sobrepeso e obesidade (CAVALCANTI et al., 2010).

Sobre essas informações, pode-se considerar que a adiposidade corporal está intimamente ligada com a sobrecarga de lipídios saturados na dieta, por isso é notória a necessidade de buscar ainda mais conhecimentos sobre a qualidade dos alimentos e sua relação com a prevenção e controle da gordura corporal. A procura por óleos vegetais mais ricos em ácidos graxos insaturados tem aumentado, frente ao consumo de gorduras saturadas e suas complicações (LOTTEBERG, 2009; SOUZA, 2002).

Dentre os óleos vegetais disponíveis ao consumo, o azeite de dendê, ou óleo de palma como é conhecido internacionalmente, consiste em um óleo vegetal, extraído do mesocarpo do fruto da palmeira *Elaeis guineenses* utilizado na alimentação, sendo hoje a principal identidade da cozinha baiana (CURVELO, 2010). Na sua composição está presente a vitamina E, representada pelo tocotrienóis e tocoferóis que atuam como antioxidantes. Além de ser fonte natural de beta caroteno, importante precursor da vitamina A (CURVELO, 2010). Contendo de 10 a 500 vezes mais equivalentes de retinol quando comparado a alimentos considerados ricos em pró-vitamina A (MAY, 1994).

A composição em ácidos graxos do azeite de dendê pode variar conforme o tipo e grau de maturação dos frutos, além dos fatores climáticos. De uma forma geral, possui em torno de 50% de ácidos graxos saturados que são o palmítico e o esteárico, 40% monoinsaturados e 10% poliinsaturados, refletindo uma boa composição para uso na alimentação (MAY, 1994; SANTOS et al., 2013).

Sabe-se que o consumo de óleo de dendê está relacionado ao seu significado cultural e também vem sendo difundido em virtude de sua composição ser rica em vitamina A e E. No entanto, são escassos os estudos sobre o efeito do óleo de dendê sobre os parâmetros murinométricos e deposição de gordura abdominal. Portanto, o presente estudo busca compreender a influência da suplementação do óleo de dendê nos parâmetros murinométricos, consumo alimentar e gordura abdominal de ratos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar os efeitos da suplementação de azeite de dendê nos parâmetros murinométricos e consumo alimentar de ratos wistar.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar o consumo semanal de ração dos dois grupos;
- Avaliar os parâmetros murinométricos (comprimento, circunferências abdominal e torácica e índice de massa corpórea);
- Quantificar a gordura total abdominal dos dois grupos em experimento;

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 OBESIDADE

Os casos de obesidade vêm crescendo no mundo todo. A Organização Mundial da saúde (OMS) estima que a obesidade é a causa de morte de aproximadamente 2,8 milhões de pessoas no mundo por ano. O relatório atual mostra que, atualmente, 12% da população mundial é considerada obesa (BRASIL, 2012).

Nos últimos anos houve um aumento do consumo de alimentos altamente calóricos e ricos em gordura, sal e açúcar, porém pobres em vitaminas, minerais e outros micronutrientes. Ao mesmo tempo, ocorreu o aumento do sedentarismo, ocasionando assim o balanço energético positivo, agravando ainda mais o quadro geral (MINISTÉRIO DA SAUDE, 2006).

Fisiologicamente, a obesidade é uma condição corporal caracterizada pelo excesso de tecido adiposo no organismo. Trata-se de uma doença ocasionada pelo desequilíbrio nutricional, em que o sujeito ingere mais energia do que é capaz de gastar, resultando assim, em um balanço energético positivo. Com isso, tem-se um acúmulo de energia, que por ação da insulina, é convertida em gordura (BARBIERI; MELLO, 2012).

Os principais fatores citados pela literatura causadores da obesidade são sedentarismo e alimentação inadequada, fatores genéticos, nível socioeconômico, fatores psicológicos, nível de escolaridade, desmame precoce, ter pais obesos, estresse e fumo ou álcool. De uma forma geral, tratam a etiologia da obesidade como caráter multifatorial e na maioria das vezes, de forma combinada (BARBIERI; MELLO 2012).

A obesidade é o fator de risco para varias doenças, em particular as cardiovasculares e metabólicas, como a hipertensão, dislipidemia, aterosclerose, infarto agudo do miocárdio e resistência à insulina (NISSEN et al., 2012).

As doenças cardiovasculares estão diretamente relacionadas à incapacidade funcional e com a obesidade, podendo trazer consequências como a doença arterial coronariana, infarto, angina, insuficiência cardíaca congestiva e acidente vascular cerebral (MELO, 2011). A hipertensão arterial sistêmica associada à obesidade não possui fisiopatologia completamente elucidada, sabe-se que há um aumento do debito cardíaco, alterações vasculares e aumento dos níveis pressóricos que são proporcionais ao aumento no índice de massa corporal (IMC) (MELO, 2011; LIMA, 2004).

A resistência à insulina está associada ao desenvolvimento de diabetes mellitus tipo II e a outros distúrbios como a dislipidemias. Segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes, 20 a

25% dos pacientes obesos apresentam alguma alteração no metabolismo da glicose (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2009). A prevalência de hipertensão na obesidade tem sido atribuída pela hiperinsulinemia decorrente dessa resistência a insulina, e principalmente naqueles que apresentam excesso de gordura na região abdominal. Quando a obesidade está associada à dislipidemia, hipertensão arterial, obesidade abdominal e resistência à insulina no mesmo indivíduo, constitui a chamada síndrome metabólica, que está associada a um risco alto de eventos cardiovasculares e mortalidade (CARNEIRO et al., 2003; MELO, 2011).

É fundamental considerar, que o impacto do estilo de vida sobre a homeostase, o desequilíbrio do balanço energético promovido pela dieta inadequada associada ao sedentarismo, pode contribuir para o estresse oxidativo e, conseqüentemente, aumentar o risco para o surgimento de distúrbios metabólicos, como a resistência a insulina, aumento dos lipídios e hipertensão. Os antioxidantes, como a vitamina E, C, beta caroteno e selênio, tem um papel essencial na prevenção dos processos deletérios dos radicais livres, minimizando seus efeitos no organismo (GOLTTLIEB et. al., 2010; KRUGER et al., 2015).

O Brasil ainda enfrenta problemas relacionados à carência nutricional simultaneamente com o aumento de distúrbios da alimentação como a obesidade, trazendo para a população em geral diversas conseqüências. Assim, pressupõe-se que ações de alimentação e nutrição devem ser realizadas como estratégia indispensável na promoção da saúde da população, melhorando a qualidade de vida (COUTINHO; GENTIL; TORAL, 2008).

### 3.2 ÓLEOS E GORDURAS

Os óleos são definidos como compostos lipídicos que em temperatura de 20°C se encontram no estado líquido. As gorduras são definidas como compostos lipídicos que em temperatura ambiente se encontram na forma sólida. Essa diferença ocorre devido à natureza dos ácido graxos os quais, o glicerol está esterificado (ANDRADE, 2006).

Os ácidos graxos podem ser do tipo saturados, monoinsaturados ou poliinsaturados. Esses compostos podem ser armazenados para posterior utilização, imediatamente metabolizados ou incorporados nas estruturas das células. Os monoinsaturados são benéficos à saúde, pois atuam aumentando a produção de HDL-c. Os poliinsaturados estão presentes no azeite de oliva e dendê, sendo o ácido linolênico (ômega-3) e o ácido linoléico (ômega-6), os

quais são denominados ácidos graxos essenciais, pois se transformam em substâncias ativas, com funções especiais no equilíbrio homeostático (AYRE; HULBERT, 1996).

Várias pesquisas tem demonstrado a utilização de óleos considerados alimentos funcionais ou que exercem perfil antioxidante (AQUINO et al., 2015). Os antioxidantes naturais presentes nos óleos vegetais apresentam potencial efeito na prevenção de doenças crônicas, pois protegem os sistemas biológicos contra ação dos radicais livres. Os principais antioxidantes naturais são os tocoferol, tocotrienol, carotenoides, compostos fenólicos e os esteróis (CASTELO-BRANCO; TORRES, 2011).

A procura por óleos mais ricos em ácidos graxos insaturados tem aumentado, devido ao consumo de gorduras saturadas. A Organização Mundial da Saúde preconiza a população o uso limitado de gorduras, substituindo as gorduras saturadas pelas insaturadas e eliminação do consumo de ácidos graxos trans da alimentação e com isso haja a prevenção de doenças metabólicas (BERNARDO; MARYASSA; PROENÇA, 2009).

### 3.3 AZEITE DE DENDÊ

#### 3.3.1 Histórico e Produção

O dendê (*Elaeis guineensis*) tem sua origem do Golfo da Guiné, situado na parte oriental do continente africano. No continente americano, foi introduzido a partir do século XVI, embora tenha chegado a várias partes do Brasil, foi no estado da Bahia que o dendê se adaptou da melhor forma, estando fortemente ligado a sua culinária (BAHIA, 2011). No mercado internacional, o azeite de dendê recebe a designação de *palm oil*, sendo o mais exportado e o segundo mais produzido e consumido no mundo, perdendo apenas para o óleo de soja (BARCELOS et al, 1995; MESQUITA, 2002).

O azeite de dendê foi utilizado inicialmente como produto de beleza das mulheres e os homens usavam para protegê-los das forças ocultas. O dendê na alimentação se tornou mais usual posteriormente, quando, ao ser cozido exalava seu perfume que saía da senzala e chegava à casa grande (FERNANDES, 2000; SOUTO, 2007).

Atualmente é um óleo produzido em grande escala, sendo utilizado na fabricação de margarina devido a sua consistência e pela característica de não rancificar, excelente como óleo de cozinha e para frituras. Utilizado também nas indústrias de transformação, aquelas que produzem gorduras hidrogenadas para elaboração de biscoitos, pães, cremes, inclusive substitutos da manteiga de cacau, em virtude da sua composição intrínseca, onde o consumo

de hidrogênio é baixo, reduzindo o custo da produção. O óleo de dendê também serve para a fabricação de produtos de higiene e limpeza, cosméticos, fármacos, lubrificantes, além de ser empregado em biocombustíveis e bioenergia (SOUTO, 2007; MESQUITA, 2002).

O azeite de dendê ou óleo de palma bruto é conhecido no mercado internacional como palm oil, ocupando a segunda posição como o óleo mais produzido e consumido no mundo, superado apenas pelo óleo de soja (MESQUITA, 2002). O Brasil, segundo as estimativas do Departamento Econômico e Social da Divisão de Estatísticas da FAO, está entre os mais produtores de azeite de dendê no mundo, ocupando a 13ª posição, sendo os três maiores produtores mundiais a Malásia, Indonésia e Nigéria (CURVELO, 2010).

As áreas produtoras no Brasil são encontradas no Pará, Amazonas, Amapá e Bahia, sendo o Pará responsável por quase 80% da produção nacional. Nessa região há clima, temperatura e umidade atmosférica favorável (MESQUITA, 2002; CURVELO, 2010).



**Figura 1.** Palmeira do fruto *Elaeis*



**Figura 2.** Fruto *Elaeis Guineensis*

### 3.3.2 Características e Composição nutricional do azeite de dendê

O dendezeiro é uma palmeira oleaginosa, seus frutos são coquinhos ovóides amarelos, de tamanho variado. Da polpa é extraído o óleo de dendê, de cor avermelhada, devido ao seu conteúdo de substâncias carotenoides. A semente ocupa totalmente a cavidade do fruto e contém o óleo de palmiste, esbranquiçado e quase sem cheiro e sabor. Esses óleos são diferentes na aparência e na composição química, mas são comestíveis e possuem semelhantes destinos na indústria como matéria-prima (BAHIA, 2011; SEMEDO, 2006).

Apresenta consistência semissólida à temperatura ambiente devido sua composição de ácidos graxos e a composição de triacilgliceróis (LAGO; HARTMAN, 1987).

O fruto é rico em vitaminas A, E, complexo B, atua como antioxidante, sendo rico em betacaroteno e niacina. A composição em ácidos graxos depende do grau de maturação dos frutos e dos fatores climáticos (TAVARES, 1988; SOUTO, 2007).

De modo geral, o azeite de dendê contém aproximadamente 43,1g de ácidos graxos saturados, 44,1g de ácidos graxos monoinsaturados e 16,1g de ácidos graxos poliinsaturados, mostrando uma composição importante de uso na alimentação (SANTOS et al., 2013). Estão presentes os ácidos graxos saturados, palmítico, o mirístico e esteárico e os ácidos graxos insaturados, linoleico e oleico (BORA et al., 2003).

Na forma bruta, o azeite de dendê contém cerca de 1% de carotenoides, vitamina E (tocoferóis e tocotrienóis), esteróis, fosfolípidios, glicolipídios, hidrocarbonetos terpênicos e alifáticos e algumas impurezas, sendo os mais importantes os carotenoides e a vitamina E por suas propriedades fisiológicas (LAGO; HARTMAN, 1987). Dentre os óleos vegetais mais consumidos, o azeite de dendê contém a maior concentração de carotenoides, onde o  $\alpha$  e o  $\beta$  carotenos são os principais pigmentos, apresentando o  $\beta$  caroteno mais de 60% do total de pigmentos (TRIGUEIRO, 1991). Em pequenas quantidades o  $\alpha$ -caroteno, licopeno e xantofilas, existindo cerca de 11 carotenoides no óleo bruto (EDEM, 2002)

Além das concentrações de carotenoides, o azeite de dendê refinado, contém frações de vitamina E na forma de tocoferóis com cerca de 18 a 22%, principalmente o  $\alpha$ -tocotrienóis com 78 a 82% (ROGÉRIO, 2010).

O azeite de dendê tem importância na medicina, pois apresenta propriedade antioxidante. Vários estudos têm mostrado que o seu consumo é benéfico, podendo constituir-se como protetor das células humanas na prevenção de doenças cardíacas, aumento do HDL e redução do LDL. Os tocoferóis e tocotrienóis presentes neste óleo são antioxidantes que atuam mantendo a estabilidade contra a deterioração dos óleos, desempenha papel protetor, retardando a oxidação de ácidos graxos poliinsaturados, além de proteger contra doenças coronarianas (CURVELO, 2010).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 TIPO DE PERQUISA

Consiste é uma pesquisa experimental, cujo objetivo principal é o teste de hipóteses que dizem respeito a relações do tipo causa-efeito. Quanto aos procedimentos técnicos é uma pesquisa de laboratório, sendo um procedimento mais complexo, porém, mais exato, no qual descrevemos e analisamos o que ocorrerá em situações controladas (MARCONI; LAKATOS, 2003).

### 4.2 MATÉRIA-PRIMA

Para realizar a suplementação foi utilizado o azeite de dendê filtrado e sem impurezas, adquirido em comércio local de Campina Grande. O produto foi conservado em local seco e fresco, conforme orientação do fabricante, durante todo o período de experimento. A composição nutricional está apresentada na tabela 1.

**Tabela1.** Informação nutricional em 5 ml do azeite utilizado.

Valor Energético	117 kcal=491 kj	6%
Carboidratos	0g	0%
Proteínas	0g	0%
Gorduras totais	13g	24%
Gorduras saturadas	0,8g	4%
Gorduras trans	0g	-
Fibra alimentar	0g	0%
Sódio	0mg	0%

### 4.3 DESENHO EXPERIMENTAL

#### 4.3.1 Animais e dieta

Para a pesquisa foram utilizados 20 ratos machos da linhagem *Wistar*, com idade de 45 dias e peso aproximadamente  $150 \pm 50$  g. Esses animais foram mantidos no Laboratório de Nutrição Experimental (LANEX) da Unidade Acadêmica de Saúde (UAS), do Centro de Educação e Saúde (CES), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Foram

mantidos em gaiolas metabólicas individuais com água e ração *ad libitum*, em condição-padrão: temperatura de  $22 \pm 1$  °C, com ciclo claro-escuro de 12 horas (fase clara 6h00 às 18h00), umidade  $\pm 65\%$ , com sistema de exaustão de ar, recebendo ração e água *ad libitum*. O protocolo experimental teve como base as recomendações éticas do *National Institute of Health* (Bethesda, USA), que abordam os cuidados com os animais.

Os animais foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos (n=10), o grupo controle (GC) recebeu água destilada, e o grupo dendê (GD) recebeu a suplementação do azeite de dendê por gavagem (Figura 5) durante 4 semanas na proporção de 1ml para cada 100g de peso corporal. Os animais receberam a dieta para ratos, composta por 57% de carboidrato, 22% de proteína e 4% de lipídios da marca comercial Presence – Purinas ®.



**Figura 3.** Suplementação do azeite de dendê através da gavagem.

#### 4.4 AVALIAÇÃO DO GANHO DE PESO E DO CONSUMO DE DIETA

Os animais foram pesados diariamente, no horário de 10 às 11 da manhã, utilizando-se balança eletrônica digital com capacidade para 4 Kg, para avaliação da curva ponderal e do ganho de peso. Foram ofertados semanalmente 200 g de dieta comercial normocalórica para cada animal dos dois grupos.

O rejeito limpo (RL) e o rejeito sujo (RS) foram quantificados, e posteriormente o consumo da dieta calculado semanalmente, de acordo com a equação:

$$C = DO - (RL + RS)$$

Em que:

C = Consumo da dieta semanal(g)

DO = Dieta ofertada(g)

RL = Rejeito limpo(g)

RS = Rejeito sujo(g)

#### 4.5 COEFICIENTE DE EFICÁCIA ALIMENTAR (CEA)

O coeficiente de eficácia alimentar (CEA) foi calculado dividindo-se o ganho de peso (g) pela ingestão da dieta (g), utilizando a equação segundo Campbell (1963):

$$CEA = \frac{PF - PI}{QI}$$

Em que:

PF = Peso corporal do animal final do experimento (g)

PI = Peso corporal do animal no início do experimento (g)

QI = Quantidade total de alimento ingerido semanalmente (g)

#### 4.6 PARÂMETROS MURINOMÉTRICOS

Os parâmetros murinométricos foram realizados com os animais anestesiados, antes da eutanásia, utilizando-se fita métrica para aferição da circunferência abdominal (AC), imediatamente anterior a pata traseira e a circunferência torácica (TC), imediatamente posterior a pata dianteira, além do comprimento corporal que é medido do nariz até a base da cauda e do peso corporal. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado utilizando a fórmula: peso corporal(g)/comprimento<sup>2</sup> (cm<sup>2</sup>) (NOVELLI et al., 2007).

#### 4.7 EUTANÁSIA

Ao final das 4 semanas de experimento e com jejum de 6 horas, os animais foram anestesiados com Cloridrato de Ketamina + Cloridrato de Xilasina na quantidade de 1m/mg

de peso. A gordura total visceral foi quantificada na sua totalidade de acordo com Cinti (2005).

#### 4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

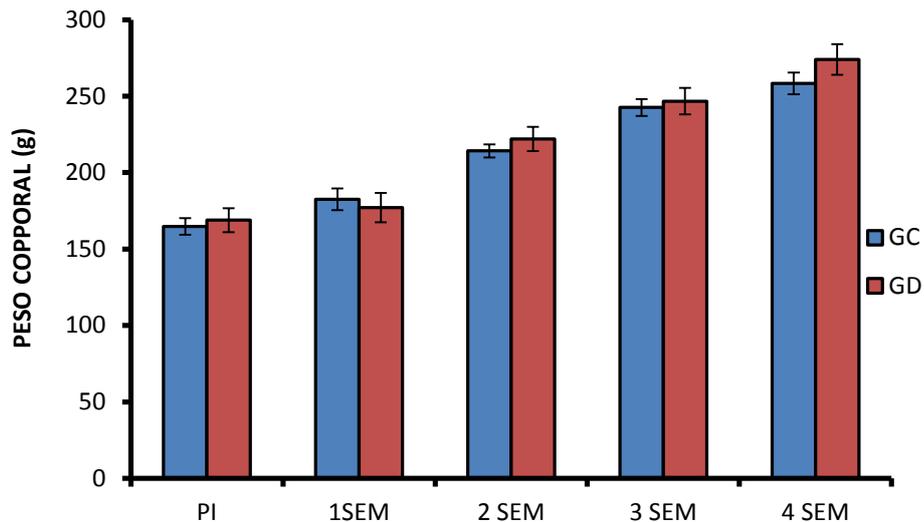
Os resultados foram analisados levando-se em consideração o nível de significância para rejeição da hipótese nula de  $p < 0,05$ . Para análise dos resultados foi utilizado o teste t de Tukey. As análises estatísticas foram feitas por meio do *software* Sigma Stat.

#### 4.9 ASPECTOS ÉTICOS

O protocolo experimental seguiu-se as recomendações éticas do National Institute of Health Bethesda (Bethesda, USA), com relação aos cuidados com animais, sendo levado em consideração o bem-estar dos animais no laboratório, de modo que o sofrimento e o estresse dos animais experimentais foram minimizados ao máximo. O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética de Uso Animal CEUA/CSTR– UFCG. Todos os procedimentos realizados com os animais são de acordo com as normas de vivissecção do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No gráfico 1 estão descritos os valores médios de peso corporal do grupo controle e do grupo suplementado com óleo de dendê durante as semanas de experimento.

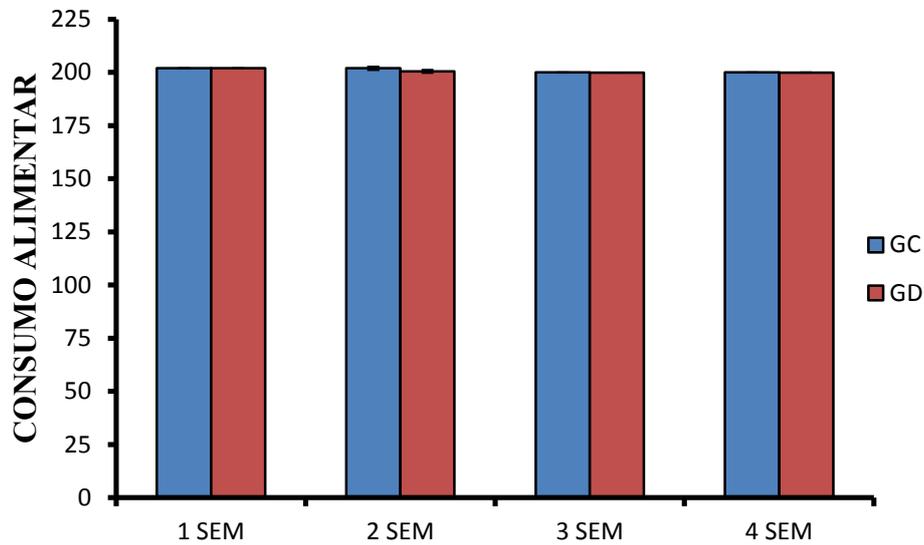


**Gráfico 1:** Média de peso corporal dos grupos experimentais controle e óleo de dendê. GC= grupo controle; GD= grupo dendê. Valores expressos em média  $\pm$  D.P.M.

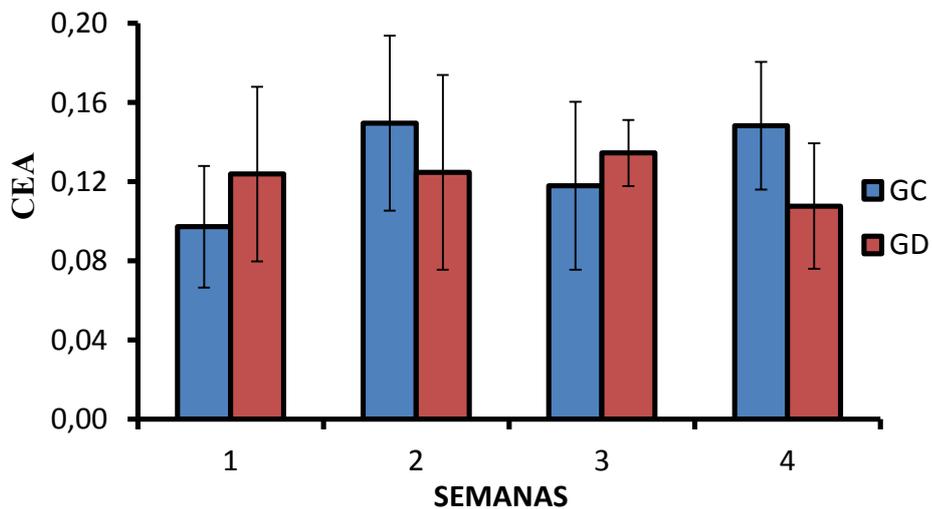
Como resultado não foi verificada diferença estatística entre os grupos controle e dendê. Resultado semelhante aos verificados em estudo de Aquino et al., (2015), no qual o peso corporal de ratos jovens não diferiram estatisticamente entre os grupos controle e o grupos alimentados com dietas normocalóricas adicionadas de óleo de soja e óleo bruto ou refinado de buriti. Gressler (2013) ao avaliar ratos machos e jovens que consumiram dieta normocalórica ou hipercalórica e suplementados com óleo de coco, chia, abacate, verificou que não houve diferença estatística entre os grupos.

Porém, esse resultado não foi observado por Silva et al (2005), ao investigar ratos jovens constatou que os ratos alimentados com dieta comercial adicionada com óleo de palma atingiu um maior peso comparado ao outro grupo experimental que era alimentado com dieta a base de gordura hidrogenada e óleo de soja. No presente estudo, a suplementação de óleo de dendê não influenciou no peso corporal dos animais. Tal fato pode ser justificado por serem ratos em fase de crescimento e necessitarem de quantidade elevada de energia para o desenvolvimento, como também, por ser digerido facilmente, absorvido e utilizado em processos metabólicos normais, é possível que o óleo de palma tenha eficiência metabólica alta (REEVES et al., 1993; SILVA et al., 2005).

No gráfico 2 e 3 estão descritos os valores médios de consumo alimentar e coeficiente de eficácia alimentar (CEA) dos grupos controle e óleo de dendê durante as semanas de experimento.



**Gráfico 2:** Consumo alimentar semanal de grupos experimentais controle e suplementados com óleo de dendê. GC= grupo controle; GD= grupo dendê. Valores expressos em média  $\pm$  D.P.M.



**Gráfico 3:** Coeficiente de eficácia alimentar dos grupos experimentais controle e dendê. GC= grupo controle; GD= grupo dendê. Valores expressos em média  $\pm$  D.P.M.

Os grupos controle e óleo de dendê não diferiram estatisticamente no consumo alimentar semanal e no CEA durante as quatro semanas de experimento.

Nossos resultados corroboram com o resultado obtido por Aquino et al., (2015) em que ratos jovens com um consumo de dieta normocalórica e suplementados com óleo de soja e óleo bruto ou refinado de buriti também não apresentaram diferenças quanto ao consumo da dieta. Porém, a média de consumo alimentar em nosso estudo foi de 200g/semana, diferente do estudo de Aquino et al (2015) no qual a média foi de 300g de dieta semanal.

Na pesquisa realizada por Silva et al (2005) observou um resultado diferente, os ratos machos e jovens alimentados com dieta comercial adicionada de óleo de palma e óleo de soja, obteve um aumento gradativo do consumo alimentar comparando com o grupo controle.

Campenella et al (2014) ao avaliar a suplementação de óleo de cártamo em ratos jovens alimentados com dieta hiperlipídica, observaram média de consumo alimentar menor do que o grupo controle que recebiam dieta normolípida. Esse resultado sugere que a diminuição do consumo alimentar dos ratos foi devido à dieta hiperlipídica, a qual aumenta a saciedade provavelmente devido a concentração de substratos metabólicos presente na dieta.

No presente estudo, com a dieta era normolípida, a suplementação do azeite de dendê não foi suficiente para causar inibição no apetite, com isso, não alterou significativamente o consumo alimentar entre os grupos. É provável que a diferença no consumo alimentar, observadas nas pesquisas descritas seja devido à composição dos ácidos graxos e aos diferentes valores energéticos presentes em cada dieta. Como também, vai depender da metodologia empregada, no que se refere a tempo de experimento, quantidade e qualidade de lipídios e idade dos animais (SILVA et al., 2005).

Em relação ao coeficiente de eficácia alimentar (CEA), Aquino et al (2015) constatou que foi menor para o grupo que recebeu óleo de soja e óleo bruto de buriti, o que implica dizer que o óleo bruto pode ter dificultado a conversão alimentar (GUNSTONE, 2002). Como o óleo utilizado na nossa pesquisa era filtrado e sem impurezas, não causou dificuldade na conversão, entretanto, também não causou maior CEA, resultando em nenhuma diferença estatística entre os grupos.

Os parâmetros murinométricos dos ratos suplementados com óleo de dendê estão apresentados na tabela 1.

Os resultados demonstram que não houve diferença estatística entre o grupo controle e o grupo suplementado com óleo de dendê para todos os parâmetros murinométricos. No entanto, verificou-se elevação na relação CA/CT, no grupo suplementado com óleo de dendê.

**Tabela 1:** Parâmetros murinométricos de ratos suplementados com óleo de dendê.

	GRUPO CONTROLE	GRUPO DENDÊ
Peso (g)	256 ± 17,26	269,64 ± 28,13
Comprimento (cm)	21,2 ± 0,75	21,429 ± 1,07
IMC (g/cm <sup>2</sup> )	0,57 ± 0,05	0,59 ± 0,08
CT (cm)	14,4 ± 0,81	14,21 ± 1,16
CA (cm)	16,05 ± 0,96	16,53 ± 1,26
CA/CT	1,12 ± 0,04	1,16 ± 0,03*

IMC = Índice massa corporal; CT= circunferência torácica; CA= circunferência abdominal; CA/CT= relação circunferência abdominal/circunferência torácica. \* teste T, P < 0,05.

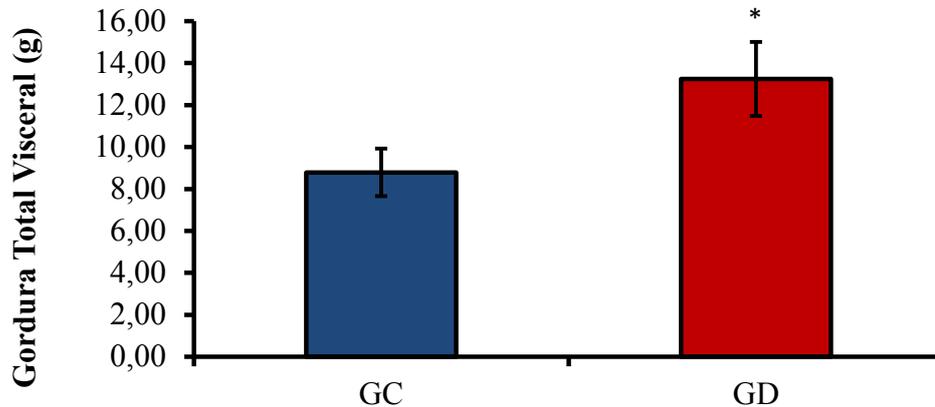
Em estudo realizado por Aquino et al., (2015) em ratos macho e jovens suplementados com óleo de soja e óleo bruto ou refinado de buriti, também não foram observadas diferenças para a maioria dos parâmetros murinométricos avaliados, exceto na circunferência abdominal, que foi menor no grupo controle. Apesar de não constatada diferença estatística para o parâmetro circunferência abdominal, a relação CA/CT foi maior no grupo dendê. As medidas antropométricas são um dos melhores indicadores de gordura visceral, afirma-se que, qualquer mudança na relação entre as circunferências abdominal e torácica aponta como adiposidade corporal, independente do IMC (JANSSEN et al., 2002).

No experimento de Novelli et al. (2007) com ratos jovens, observou-se que ratos suplementados com dieta rica em carboidratos e gordura, apresentaram a circunferência da cintura, circunferência torácica e índice de massa corporal maiores em relação aos outros grupos experimentais. Os resultados mostram a eficácia do IMC como um limiar de aumento de peso corporal e deve ser levado em consideração em estudos que tratam obesidade em ratos.

Os resultados obtidos do peso de gordura visceral total do grupo controle e do grupo azeite de dendê estão apresentados no gráfico 4.

Como resultado, observou-se maior acúmulo de gordura no grupo suplementado com azeite de dendê quando comparado ao grupo controle (P = <0,05). Isso confirma o resultado anterior, onde o acúmulo de gordura visceral foi refletido na relação CA/CT.

Martins et al., (2015) ao avaliar o efeito de uma dieta comercial a base de óleo de palma e óleo de soja em ratos machos jovens, verificou que o grupo obeso, apresentaram maior adiposidade em comparação ao grupo controle. Pesquisa realizada por Texeira et al., (2015), observaram acúmulo de gordura abdominal em ratos jovens do grupo alimentado com dieta hiperlipídica a base de óleo de soja.



**Gráfico 4:** Gordura visceral total dos animais dos grupos experimentais controle e óleo de dendê. GC= Grupo controle; GD= Grupo Dendê. \* Indica diferença significativa, com uma probabilidade de erro  $p < 0,05$ , de acordo com o teste de Tukey.

Em estudo realizado por Aoufi (2012), ratos machos que receberam dietas hiperlipídicas e suplementação de óleo de macaúba, apresentaram acúmulo de tecido adiposo igual aos dos animais do grupo controle, mesmo o óleo de macaúba não promovendo diferença significativa no ganho de peso corporal resultou em maior acúmulo de gordura visceral, o que corrobora com os dados do presente estudo, onde observou ganho de gordura visceral mesmo sem diferença estatística no ganho de peso, comparado ao grupo controle.

Esses resultados sugerem uma correlação positiva entre consumo de dietas ricas em lipídios e maior deposição de gordura visceral. Uma dieta rica em gordura saturada está associada a doenças cardiovasculares e caracterizada com um aumento nos níveis de colesterol, triglicérides e LDL. Esse acúmulo de gordura visceral nos ratos tratados com azeite de dendê pode ser justificado pelo fato desse óleo conter grande quantidade de gordura saturada, e assim ter ocorrido um acúmulo gradativo com a sua ingestão diária (HOEFEL, 2011).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nos dados, podemos concluir que a suplementação com azeite de dendê não influenciou no peso corporal e no consumo alimentar dos ratos, como também não foi suficiente para alterar o coeficiente de eficácia alimentar. O azeite de dendê não alterou os parâme

tros murinométricos dos grupos em experimento, porém houve diferença estatística na relação circunferência abdominal/circunferência torácica (CA/CT), indicando alteração na gordura corporal dos ratos.

Apesar do azeite de dendê possuir em sua composição compostos benéficos à saúde, como os antioxidantes tocotrienóis, beta-caroteno e os ácidos graxos insaturados, importantes na prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares, constatou-se que sua composição de ácidos graxos saturados predominou e foi capaz de alterar a gordura visceral, ocorrendo acúmulo gradativo nos ratos suplementados com o azeite de dendê.

Considerando o grande consumo desse azeite e a escassez de estudos abordando os efeitos da suplementação do azeite de dendê, sua utilização na alimentação deve ser quantitativamente adequada para obter resultados mais saudáveis, ressaltando a necessidade de que novos estudos sejam desenvolvidos para que sejam corroboradas ou não as evidências obtidas no presente estudo.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, P. M. M.; CARMO, M. G. T. Ácidos graxos n-3: um link entre eicosanóides, inflamação e imunidade. **Revista MN Metabólica**, v. 8, n. 3, p. 135-142, 2006.
- AOQUI, M. **Caracterização do Óleo da Polpa de Macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.) e Azeite de Oliva (*Olea europaea* L.) Virgem Extra e Seus Efeitos Sobre Dislipidemia e Outros Parâmetros Sanguíneos, Tecido Hepático e Mutagênese Em Ratos Wistar**. 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2012.
- AQUINO, J. S.; SOARES, J. K. B.; MAGNANI, M.; STAMFORD, T. C. M.; MASCARENHAS, R. J.; TAVARES, R. L.; STAMFORD, T. L. M. Effects of Dietary Brazilian Palm Oil (*Mauritia flexuosa* L.) on Cholesterol Profile and Vitamin A and E Status of Rats. **Juornal Molecules**, v. 20, n. 5, p. 9054-9070, 2015.
- AYRE, K. J.; HULBERT, A. J. Dietary fatty acid profile influences the composition of skeletal muscle phospholipids in rats. **Journal of Nutrition**, v. 126, n. 3, p.653-62, 1996.
- BAHIA. Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. **Cultura do Dendê**, 2011. Disponível em: < <http://www.seagri.ba.gov.br/dende.htm> >. Acesso em: 10 de fevereiro de 2016.
- BARBIERI, A. F.; MELLO, R. A. As causas da obesidade: uma análise sob a perspectiva Materialista histórica. **Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, v. 10, n. 1, p. 133-153, 2012.
- BARCELOS, E.; CHAILLARD, H.; NUNES, C. D. M.; MACÊDO, J. L. V.; RODRIGUES, M. R. L.; CUNHA, R. N. V.; TAVARES, A. M.; DANTAS, J. C. R.; BORGES, R. S.; SANTOS, W. C. **Dendê**. Brasília: Embrapa-SPI, 1995. p.10-11.
- BERNARDO, L. G.; MARAYSA, I.; PROENÇA, C. P. R. Redução de gorduras, eliminação de gorduras *trans* adicionadas e estabelecimento de um padrão mínimo de qualidade nutricional e sensorial de preparações de uma Unidade Produtora de Refeições. **Revista Nutrição em Pauta**, n. 94, p. 49-53, 2009.
- BORA, P. S.; ROCHA, R. V. M.; NARAIN, N.; MOREIRA-MONTEIRO, A. C.; MOREIRA, R. A. Characterization of principal nutritional components of Brazilian oil palm (*Eliaes guineensis*) fruits. **Bioresource Technology**, v. 87, n. 1, p. 1-5, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Prevenção clínica da doença cardio-vascular, cerebrovascular e renal crônica**. Caderno de Atenção Básica, n. 14. Brasília, DF, 2006. p.1-56.

CAMPANELLA, L. C. A.; SILVA, A. C.; FREYGANG, J.; DAL MAGRO, D. D. Efeito da suplementação de óleo de cártamo sobre o peso corporal, perfil lipídico, glicídico e antioxidante de ratos wistar induzidos a obesidade. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 35, n. 1, p. 141-147, 2014.

CARNEIRO, G.; FARIA, A. N.; FILHO, F. F. R.; GUIMARÃES, A.; LERÁRIO, D.; FERREIRA, S. R. G.; ZANELLA, M. T. Influência da distribuição da gordura corporal sobre a prevalência de hipertensão arterial e outros fatores de risco cardiovascular em indivíduos obesos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 49, n. 3, p. 306-311, 2003.

CASTELO-BRANCO, V. N.; TORRES, A. G. Capacidade antioxidante total de óleos vegetais comestíveis: determinantes químicos e sua relação com a qualidade dos óleos. **Revista de Nutrição**, v. 24, n. 1, p. 173-187, 2011.

CAVALCANTI, C. L.; GONÇALVES, M. C. R.; ASCIUTTI, L. S. R.; CAVALCANTI, A. L. Envelhecimento e Obesidade: um Grande Desafio no Século XXI. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 14, n. 2, p. 87-92, 2010.

CINTI, S. The adipose organ. **Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids (PLEFA)**, v. 73, p. 9-15, 2005.

COUTINHO, J. G.; GENTIL, P. C; TORAL, N. Malnutrition and obesity in Brasil: dealing with the problem through a unified nutritional agenda. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 2, p. 332-340, 2008.

CURVELO, F. M. **Uma imersão do tabuleiro da baiana. O estudo do óleo de palma bruto (Elaeis Guineensis)**. 2010. 105 f. Dissertação (Mestrado em alimentos Nutrição e Saúde) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

EDEM, D.O. Palm oil: Biochemical, physiological, nutritional, hematological, and toxicological aspects: A review. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 57, n. 3, p. 319-341, 2002.

FERNANDES, C. **Viagem Gastronômica através do Brasil/Nordeste/Bahia**. São Paulo: SENAC, 2000.

GOTTLIEB, M. G. V.; CRUZ, I. B. M.; SCHWANKE, C. H. A.; BODANESE, L. C. Estresse oxidativo como fator de risco cardiometabólico emergente. **Scientia Medica**, v. 20, n. 3, p. 243-249, 2010.

GRESSLER, C. C. **Efeitos da dieta hiperlipídica suplementada com óleos vegetais nos parâmetros metabólicos e inflamatórios em ratos wistar**. 2013. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

GUNSTONE, F. D. **Vegetable oils in food technology: composition, properties and uses**. Oxford: Blackwell Publishing, 2002. 337 p.

HOEFEL, A. L. **Efeitos de dieta hiperlipídica com gordura saturada e monoinsaturada em parâmetros bioquímicos de ratos wistar**. 2011. 73 f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S. B.; ALLISON, D. B.; KOTLER, D. P.; ROSS, R. Body mass index and waist circumference contribute to the prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous, and visceral fat. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 75, n. 4, p. 683-688, 2002.

KRÜGER, R. L.; FARINHA, J. B.; TEIXEIRA, B. C.; REISCHAK-OLIVEIRA, A. Estresse oxidativo e a função endotelial: efeitos do exercício físico associado à lipemia pós-prandial. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 14, n.4, p. 328-340, 2015.

LAGO, R. C. A.; HARTMAN, L. Composição de óleo de dendê brasileiro. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Centro Nacional de Pesquisa e Tecnologia Agroindustrial de Alimentos**. Rio de Janeiro, 1987.

LIMA, E. M. Avaliação de fatores de risco associados com elevação da pressão arterial em crianças e adolescentes. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 1, p. 3-5, 2004.

LOTTENBERG, A. M. P. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, v. 53, n. 5, p. 595-607, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas. 2003. 311 p.

MARTINS, F.; CAMPOS, D. H. S.; PAGAN, L. U.; MARTINEZ, P. F.; OKOSHI, K.; OKOSHI, M. P.; PADOVANI, C. R.; SOUZA, A. S.; CICOGNA, A. C.; OLIVEIRA-JUNIOR, S. A. Dieta Hiperlipídica Promove Remodelação Cardíaca em Modelo Experimental de Obesidade. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 105, n. 5, p. 479-486, 2015.

MAY, C. Y. Palm oil carotenoids. **Nutrition Food Bull**, v. 15, n. 2, 1994.

MELO, M. E. **Doenças Desencadeadas ou Agravadas pela Obesidade**. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica – ABESO. Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/pdf/Artigo%20-%20Obesidade%20e%20Doencas%20associadas%20maio%202011.pdf>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2016.

MESQUITA, A. S. Do Azeite de dendê de ogum ao palm oil commodity: uma oportunidade que a Bahia não pode perder. **Bahia Agrícola**, v. 5, n. 1, p. 22-27, 2002.

NISSEN, L. P.; VIEIRA, L. H.; BOZZA, L. F.; VEIGA, L. T.; BISCAIA, B. F. L.; PEREIRA, J. H.; FURLAN, L. H. P. Intervenções para tratamento da obesidade: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 7, n. 24, p. 184-190, 2012.

NOVELLI, E. L. B.; DINIZ, Y. S.; GALHARDI, C. M.; EBAID, G. M. X.; RODRIGUES, H. G.; MANI, F.; FERNANDES, A. A. H.; CICOGNA, A. C.; NOVELLI FILHO, J. L. V. B. Anthropometrical parameters and markers of obesity in rats. **Laboratory Animal**, v. 41, n. 1, p. 111-119, 2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Estatísticas mundiais de saúde**. Genebra, 2012. 180 p.

REEVES, P. G.; NIELSEN, F. H.; FAHEY, G. C. AIN93. Purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition ad hoc writing committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. **Journal of Nutrition**, v. 123, p. 1939-1951, 1993.

RODRIGUES, C. H. P. **A inclusão do azeite de dendê em alimentos no controle da hipovitaminose A**. 2009. 82 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, 2009.

ROGÉRIO, W. F. **Uma imersão no tabuleiro da baiana: O Acarajé**. 2010. 82 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos, Nutrição e Saúde) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

SANTOS, R. D.; GAGLIARDI, A. C. M.; XAVIER, H. T.; MAGNONI, C. D.; CASSANI, R.; LOTTENBERG, A. M. P.; CASELLA, F. A.; ARAÚJO, D. B.; CESENA, F. Y.; ALVES, R. J.; FENELON, G.; NISHIOKA, S. A. D. et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia** v. 100, n.1, supl. 3, p. 1-40, 2013.

SEMEDO, I. **O mercado de energia renovável: viabilidade econômica do dendê na agricultura familiar do baixo sul - Bahia**. 2006. 100 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.

SILVA, A. P.; NASCIMENTO, L.; OSSO, F.; MIZURINI, D.; CAMPOS, D.; MARTINEZ, A. M. B.; CARMO, M. G. T. Ácidos graxos plasmáticos, metabolismo lipídico e lipoproteínas de ratos alimentados com óleo de palma e óleo de soja parcialmente hidrogenado. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 2, p. 229-237, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES – SBD. **Manual de Nutrição: profissional da saúde**. São Paulo, 2009.

SOUTO, T. C. **Azeite de Dendê: Uma Breve História Sobre sua Origem**. 2007. 85 f. Monografia (Bacharelado em Gastronomia) - Faculdades Integradas, Associação de Ensino de Santa Catarina, FASSESC, Santa Catarina, 2007.

SOUZA, W. A.; BOAS, O. M. G. C. V. A deficiência de vitamina A no Brasil: um panorama. **Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health**, v. 12, n. 3, p. 173-179, 2002.

TAVARES, M. **Composição em ácidos graxos do óleo de dendê brasileiro. Identificação e quantificação de adulterante por meio da cromatografia em fase gasosa**. 1988. 150 f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP, São Paulo, 1988.

TEIXEIRA, P. D. S.; LOBO, A. R.; SALES, A. L. C. C.; CARLI, E.; PEREIRA, R. M. R.; TAKAYAMA, L.; SÁ, L. R. M.; COLLI, C. Influência do consumo de ração hiperlipídica restrita em magnésio na adiposidade e na histologia do tecido adiposo branco de ratos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 13, n. 1, p. 92-94, 2015.

TRIGUEIRO, I. N. S. **Características físicas e químicas dos carotenóides precursores de vitamina A em óleo de dendê: valor de vitamina A e influência do armazenamento**. 1991. 150 f. Dissertação (Tese de Doutorado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

VASQUES, A. C. J.; PRIORE, S. E.; ROSADO, L. E. F. P. L.; FRANCESCHINI, S. C. C. Utilização de medidas antropométricas para a avaliação do acúmulo de gordura visceral. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 1, p. 107-118, 2010.

WANDERLEY, E. M.; FERREIRA, V. A. Obesidade: uma perspectiva plural. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 185-194, 2010.

**ANEXO**