

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

SUEDNA DA COSTA SILVA

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE
ÓLEO DE AMENDOIM (*Arachis hypogaea L.*) SOBRE OS
PARÂMETROS MURINOMÉTRICOS E BIOQUÍMICOS DE
RATOS WISTAR**

CUITÉ/ PB

2016

SUEDNA DA COSTA SILVA

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE ÓLEO DE AMENDOIM
(*Arachis hypogaea L.*) SOBRE OS PARÂMETROS MURINOMÉTRICOS E
BIOQUÍMICOS DE RATOS WISTAR

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para
obtenção do grau de Bacharel em Nutrição do Curso
de Nutrição da Unidade Acadêmica de Saúde da
Universidade Federal de Campina Grande, Cuité/PB.

Orientador (a): Prof^ª. Msc. Raphaela Araújo Veloso
Rodrigues.

Cuité/ PB

2016

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

S586a Silva, Suedna da Costa.

Avaliação dos efeitos da suplementação de óleo de amendoim (*Arachis hypogaea L.*) sobre os parâmetros murinométricos e bioquímicos de ratos Wistar. / Suedna da Costa Silva. – Cuité: CES, 2016.

51 fl.

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

Orientadora: Msc. Raphaela Araújo Veloso Rodrigues.

1. Óleo de amendoim. 2. Composição corporal. 3. DCNT. I. Título.

Aos meus pais **Josinete** e **Severino**, por todo amor e dedicação;
Ao meu filho **Pedro Lucas**, minha companhia, e maior motivação de levantar e
batalhar todos os dias;
Aos meus irmãos, **Jesiel, Joab e Joedson**, meus meninos que me apoiaram ao
longo de todo esse tempo.
A vocês, por terem tornado possível esta conquista, com todo carinho.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho significa o encerramento de mais um ciclo, mais uma etapa em minha vida, abrindo portas para novas oportunidades, novos conhecimentos. Um sonho que se realiza e dá lugar para novos sonhos, e que só foi possível com a contribuição direta ou indireta de cada um de vocês.

Ao meu **Deus**, por ser tão misericordioso, benevolente, e meu amparo em toda minha caminhada, a ele toda a minha honra e gratidão.

A minha mãe **Josinete**, por toda sua dedicação e sacrifício para que este sonho se torne realidade, obrigado por suas orações, minha conquista é sua conquista!

Ao meu Pai **Severino** por toda paciência e esforços sem medida para que alcançasse essa conquista, essa vitória é sua também.

Ao meu filho **Pedro Lucas**, você chegou num momento cheio de tribulações, foi e é a calma de toda a tempestade, meu companheiro, e meu maior desafio, o maior incentivo, minha força para lutar, minha vida.

A minha orientadora **Msc. Raphaela Rodrigues**, por ter me aceitado como sua orientanda, por sua atenção, paciência, e por ter me dado à oportunidade de aprender com você, muito obrigado pelos ensinamentos transmitidos.

A Professora **Dr^a Juliana Kessia**, por abrir as portas do laboratório de nutrição experimental para mim e me proporcionar grandes aprendizados o meu mais sincero obrigado.

As Professoras **Mikaele Albuquerque (killer)** e **Celina Dias**, por aceitarem dispor de seu tempo para ler e avaliar meu trabalho, bem como me permitirem aprender junto a vocês em suas pesquisas, amigos que Deus me deu em meio a tanta correria e que vou levar comigo para sempre.

Aos meus irmãos, **Jesiel, Joab e Joedson**, por todo apoio, nos momentos em que pensei em desistir, suas palavras e sermões me incentivaram a continuar.

A todo o **corpo docente de nutrição**, em especial à **Raphaela, Juliana, Mayara, Camila, Elieidy, Marília e Michelly** por todo conhecimento transmitido e apoio durante toda a graduação.

A **Luciana Mangueira**, companheira de pesquisa, e de graduação, amiga que o CES me deu de presente, que eu arrastei para a experimentação e que deu mais que certo a parceria, obrigado Lulu!

A **Milenia Lopes** pela amizade e companheirismo durante toda a graduação, pelos finais de semana de muito aprendizado em laboratório, foi imprescindível para a realização deste trabalho.

A **Nuclécia, Suanny, Mits Kalinne, Maciely e Laíze**, pela amizade, preocupação, companheirismo e por todo cuidado e apoio durante o momento mais difícil da minha vida, as tias/mães do meu Pedro, sem vocês eu não sei o que seria de mim.

A **Allane Costa**, minha parceira mafiosa, **Eliacilene Alves, Gislayne e Roberto** (vidas), **Ana Karolina** (loba), por toda amizade, dedicação, palavras de incentivo, e companheirismo de vocês, são muito importantes para mim.

A **turma de nutrição 2011.1**, (são muitos para citar um a um), o meu mais sincero obrigado por tudo que fizeram por mim, nunca vi turma mais incrível, apesar das diferenças e divergências, sempre foram uma turma excelente durante toda a graduação, não há palavras que transmita o quão grata sou a cada um (a).

A **Martiniano**, como esquecer, o primeiro a compartilhar de minhas aventuras (vamos ver onde vai dar Suedna?) Amigo maravilhoso, com você aprendi bastante.

A **Estér, Ednara, Tamires e Sebastião**, pela parceria e toda ajuda ao longo da pesquisa, foram indispensáveis para a realização desse trabalho.

A **Jaielson Yandro** (meu rei da esteira e parceiro de aventuras, ESPÍRITO AVENTUREIRO! rsrs) e a todos os alunos que fazem parte no Lanex – Laboratório de Nutrição Experimental- juntos compartilhamos aprendizado, sorrisos, tenho um carinho especial por cada um.

Ao bioterista **Jaciel Galdino**, pela amizade, paciência, dedicação e conhecimento transmitido, em momento algum mediu esforços para me ajudar com o desenvolvimento desta pesquisa.

A **Luan dos Santos Dourado**, meu amigo querido, que cuidou de mim e me deu amparo em todos os momentos em que estivemos juntos em Cuité, com você dividi sorrisos, lágrimas, histórias, filmes e sorvete, moço baiano de uma paciência incalculável.

Ao meu amigo **Almir Rogério**, pela companhia durante as madrugadas de estudo nessa reta final, mesmo de longe sua amizade e atenção tem sido de grande importância para mim.

A **Adriano Pontes** pelo apoio que me prestou durante parte de minha graduação, não mediu esforços para me ajudar quando precisei, por me estender a mão em momentos em que nem eu mesma acreditava em mim.

A **todos os funcionários do Centro de Educação e Saúde – CES** por serem dedicados e atenciosos com todos os alunos que passam pelo campus, e que de certa forma contribuem para o nosso desenvolvimento acadêmico.

A todos o meu mais sincero obrigado!

**“É proibido não rir dos problemas
Não lutar pelo que se quer
Abandonar tudo por medo
Não transformar sonhos em realidade
Ter medo da vida e de seus compromissos
Não viver cada dia como se fosse um último suspiro!”**

Pablo Neruda

RESUMO

SILVA, S. C. **Avaliação dos efeitos da suplementação de óleo de amendoim (*arachis hypogaea l.*) sobre os parâmetros murinométricos e bioquímicos de ratos *wistar*.** 2016. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2016.

O processo de transição nutricional brasileiro caracteriza-se por alterações do padrão da dieta e da composição corporal dos indivíduos, resultantes de mudanças socioculturais que afetaram diretamente o estilo de vida e o perfil de saúde da população. Processo esse que acarreta em um aumento significativo no aparecimento das doenças crônicas não transmissíveis que associadas trazem inúmeros agravos no estado de saúde da população. Na busca por melhorias na qualidade de vida através da redução do peso corporal, conseqüentemente a diminuição de risco de desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis, melhoria no estilo de vida e de uma alimentação saudável, substituindo os tipos de gorduras que compõem as refeições da população, havendo uma troca de gordura saturada por gordura mono e poli-insaturada. O óleo de amendoim tem ganhado espaço no mercado como uma fonte dessas gorduras. Com base no que mostra a literatura, o presente estudo objetivou-se em analisar o efeito da suplementação de óleo de amendoim sobre os parâmetros murinométricos e bioquímicos de ratos *wistar*. O experimento foi realizado com 15 ratos da linhagem *Wistar* com peso médio de 300 ± 20 g, divididos em 2 grupos: controle (GC) e amendoim (GA) recebendo dieta e água *ad libitum*. O grupo controle (GC) recebeu água destilada e o grupo Amendoim (GA) recebeu suplementação do Óleo de Amendoim por gavagem na proporção de 1ml/100g de peso corporal durante 3 semanas, foi realizado o consumo da dieta por meio da diferença entre a dieta ofertada(30g/animal/dia) pelo rejeito limpo, o ganho de peso corporal aferido semanalmente por meio de pesagem em balança eletrônica, ao fim do experimento os animais foram anestesiados com Cloridrato de Ketamina = 1 ml/ 100 mg e Cloridrato de Xilazina = 1 ml/ 100 mg por via intramuscular para avaliação Murinométrica (comprimento, circunferência torácica e abdominal), calculo do IMC, submetidos à eutanásia onde foi coletado sangue por meio da punção cardíaca para análise da glicemia em jejum

e frações séricas de Colesterol total, triglicerídeos, LDL e HDL, foi retirado e pesado as gorduras mesentérica, retroperitoneal e epididimal.

No consumo da dieta onde o grupo amendoim apresentou um menor consumo da dieta, ganho de peso onde não houve diferença entre os grupos, perfil lipídico onde o grupo amendoim apresentou um menor valor de HDL, e Triglicerídeo e maiores Níveis de LDL, Colesterol total e Glicemia em jejum, percentual de gordura o grupo amendoim apresentou maior percentual comparado ao grupo controle, avaliação Murinométrica onde os animais do grupo controle obtiveram um valo menor para as circunferências abdominal, torácica, e IMC. Com os resultados obtidos pode-se observar que o óleo de amendoim devido ao seu conteúdo lipídico não interferiu na saciedade dos animais e que apesar de aumentar o percentual de gordura ainda manteve os níveis séricos de triglicerídeos, colesterol, LDL, HDL e glicemia semelhantes ao grupo controle. Podendo-se afirmar que o óleo de amendoim é uma boa alternativa de substituição de tipo de gordura sendo fonte rica em ácidos graxos mono e poli-insaturados.

Palavras- chaves: DCNT, composição corporal, óleo de amendoim.

ABSTRACT

SILVA, S.C. **Evaluation of the effects of supplementation peanut oil (*arachis hypogaea* L.) On murinométricos and biochemical parameters of Wistar rats.** 2016. 50f. Work Completion of course (Undergraduate Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2016.

The Brazilian nutritional transition process characterized by standard dietary changes and body composition of individuals, the result of sociocultural changes that directly affected the lifestyle and the health profile of the population. A process that leads to a significant increase in the onset of chronic noncommunicable diseases associated bring numerous injuries in the health status of the population. In the search for improvements in quality of life by reducing the body weight, thereby lowering development risks of chronic noncommunicable diseases, has sought an improvement in lifestyle and a healthy diet, replacing the types of fats that make up the population meals, with a saturated exchange fat for monounsaturated and polyunsaturated. Peanut oil has gained ground in the market as a source of these fats. Based on that shown in the literature, this study aimed to analyze the effect on the peanut oil supplementation on murinométricos and biochemical parameters of Wistar rats. The experiment was conducted with 15 male rats Wistar with an average weight of 300 ± 20 g, divided into 2 groups: control group (CG) and peanuts (GA) receiving diet and water ad libitum. The control group (CG) received distilled water and Peanut (AG) received supplementation of groundnut oil by gavage at the ratio of 1ml / 100g body weight for 3 weeks Diet consumption was performed using the difference between diet offered (30g / animal / day) for waste clean the weight gain measured weekly by weighing on an electronic scale, the end of the experiment the animals were anesthetized with ketamine = 1 ml/ 100 mg and hydrochloride Xylazine = 1 ml/ 100 mg kg intramuscularly for evaluation Murinométrica (length, chest and abdominal circumference), BMI calculation, euthanized where blood was collected by cardiac puncture for analysis of fasting glucose and fractions serum total cholesterol, triglycerides, LDL and HDL was removed and weighed to mesenteric, retroperitoneal and epididymal fat.

Consumption of diet where the peanut group had a lower intake of diet, weight gain where there was no difference between groups, lipid profile where the peanut group had lower HDL, and triglycerides and increased LDL levels, Total cholesterol and fasting glucose, body fat percentage groundnuts group had a higher percentage compared to the control group, Murinométrica assessment where the animals in the control group had a smaller interval for abdominal, chest circumferences, and BMI. With the results obtained it can be seen that the arachis oil due to its lipid content did not affect satiety in animals and despite increasing the percentage of fat still maintained serum levels of triglycerides, cholesterol, LDL, HDL, and the like glucose level group control. Being able to say that peanut oil is a good alternative for fat replacement type is rich source of fatty acids mono and polyunsaturated.

Words- keys: NCD, body composition, peanut oil.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Formação de um triacilglicerol por reação de esterificação entre três moléculas de ácidos graxos e uma de glicerol..... | 22 |
| Figura 2: <i>Arachis hypogaea</i> L..... | 23 |
| Figura 3: Óleo de amendoim..... | 25 |
| Figura 4: Administração de óleo de amendoim por via oral (gavagem)..... | 26 |
| Figura 5: Aferição do peso do animal..... | 27 |
| Figura 6: Comprimento naso- anal e circunferência toracica do animal..... | 28 |
| Figura 7: Separação do plasma após centrifugação..... | 28 |

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: Efeito da suplementação do óleo de amendoim sob o ganho de peso semanal..... | 31 |
| Gráfico 2: Efeito da suplementação do óleo de amendoim sob o comprimento naso- anal..... | 32 |
| Gráfico 3: Efeito da suplementação do óleo de amendoim sob a circunferência torácica..... | 32 |
| Gráfico 4: Efeito da suplementação do óleo de amendoim sob a circunferência abdominal..... | 33 |
| Gráfico 5: Efeito da suplementação do óleo de amendoim sob o Índice de Massa Corporal..... | 33 |
| Gráfico 6: Efeito da suplementação do óleo de amendoim sob o teor de gordura mesentérica..... | 35 |
| Gráfico 7: Efeito da suplementação do óleo de amendoim sob o teor de gordura retroperitoneal..... | 35 |
| Gráfico 8: Efeito da suplementação do óleo de amendoim sob o teor de gordura epididimal..... | 36 |
| Tabela 1 - Composição em ácidos graxos do óleo bruto de amendoim..... | 24 |
| Tabela 2: Consumo semanal da dieta padrão..... | 31 |
| Tabela 3: Análise de glicemia, HDL-colesterol, LDL- colesterol, Colesterol total e Triglicerídeo total..... | 34 |

LISTA DE SIGLA E ABREVIATURA

ALA - Ácido Alfa linolênico

EPA - Ácido Eicosapentaenoico

DHA – Ácido Docosaexaenoico

DPA - Ácido Docosapentaenóico

DCV - Doenças Cardiovasculares

DAC - Doenças Artéria Coronariana

SFA - Ácidos Graxos Saturados

MUFA – Ácidos Graxos Monoinsaturados

PUFA - Ácidos Graxos Poli-insaturados

CT - Colesterol Total

TG – triglicerídeos

LDL - lipoproteína de baixa Densidade

HDL - Lipoproteína de Alta Densidade

RPM - Rotação por minuto

IMC - Índice de Massa Corporal

GA - Grupo Amendoim

GC - Grupo Controle

LANEX - Laboratório de Nutrição Experimental

CES – Centro de Educação e Saúde

UFMG – Universidade Federal de Campina Grande

CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais

CSTR - Centro de Saúde e Tecnologia Rural

COBEA - Colégio Brasileiro de Experimentação Animal

SM – Síndrome Metabólica

DCNT – Doenças Crônicas não Transmissíveis

TNF- Fator de Necrose Tumoral

DM – Diabetes Mellitus

LISTA DE SÍMBOLOS

ω - 3 - Ômega 3

ω - 6 - Ômega 6

ω - 9 - Ômega 9

g – gramas

cm – Centímetro

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 18 |
| 2 OBJETIVO | 20 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL..... | 20 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 20 |
| 3 REVISÃO DE LITERATURA | 21 |
| 3.1 DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS (DCNT)..... | 21 |
| 3.2 DISLIPIDEMIA..... | 22 |
| 3.3 LIPÍDIOS..... | 22 |
| 3.4 ÁCIDOS GRAXOS..... | 23 |
| 3.4.1 Ácido linoleico ($\omega 6$), ácido α- linolênico ($\omega 3$) e ácido oleico ($\omega 9$) | 24 |
| 3.5 ÓLEOS VEGETAIS..... | 25 |
| 3.6 ÓLEO DE AMENDOIM..... | 27 |
| 4 MATERIAIS E MÉTODOS | 29 |
| 4.1 ASPECTOS ÉTICOS..... | 29 |
| 4.2 MATERIAIS..... | 29 |
| 4.2.1 Obtenção do óleo de amendoim | 29 |
| 4.2.2 Animais para experimentação | 30 |
| 4.3 MÉTODOS..... | 30 |
| 4.3.1 Delineamento experimental | 30 |
| 4.3.2 Avaliações | 31 |
| 4.3.2.1 Ganho de peso e consumo da dieta..... | 31 |
| 4.3.2.2 Avaliação Murinométrica..... | 31 |
| 4.3.2.3 Ensaio biológico..... | 32 |
| 4.3.2.4 Perfil lipídico e glicêmico..... | 33 |

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 5 ANÁLISE ESTATÍSTICA..... | 33 |
| 6 RESULTADOS..... | 34 |
| 6.1 CONSUMO DA DIETA..... | 34 |
| 6.2 GANHO DE PESO SEMANAL..... | 34 |
| 6.3 AVALIAÇÃO MURINOMÉTRICA..... | 35 |
| 6.4 ANÁLISES BIOQUÍMICA..... | 37 |
| 6.5 ANÁLISE DA GORDURA CORPORAL..... | 37 |
| 7 DISCUSSÃO..... | 39 |
| 8 CONCLUSÃO..... | 43 |
| REFERÊNCIAS | |
| ANEXOS | |

1 INTRODUÇÃO

O processo de transição nutricional brasileiro é multifatorial e caracterizam-se por alterações sequenciais do padrão da dieta e da composição corporal dos indivíduos, resultantes de mudanças sociais, econômicas, demográficas, tecnológicas e culturais que afetaram diretamente o estilo de vida e o perfil de saúde da população (SANTOS et al, 2013). As principais mudanças ocorreram nas últimas duas décadas com a adoção de um padrão dietético com elevado teor de gordura saturada e de açúcar, além de alimentos com baixo teor de fibras. Soma-se ainda uma redução dos níveis de atividade física (COUTINHO et al., 2008).

Doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, câncer, diabetes mellitus e hipertensão arterial, compõem um grupo de entidades que se caracterizam por apresentar, de uma forma geral, longo período de latência, tempo de evolução prolongado, lesões irreversíveis e complicações que acarretam graus variáveis de incapacidade ou óbito, e vêm ocupando um maior espaço no perfil de morbimortalidade de populações latino americano (DUNCAN et al 1993 apud MARIATH AB et al. 2007).

Procurando melhorias na qualidade de vida através da redução dos riscos desenvolvimento e /ou agravamento das doenças crônicas não transmissíveis, tem se buscado cada vez mais a melhoria do estilo de vida e de uma alimentação saudável, apostando na substituição dos tipos de gorduras que compõem as refeições da população, aumentando consumo de gorduras monoinsaturadas e poliinsaturadas, que estão sendo alvos de muitos estudos atualmente. As oleaginosas estão cada vez mais inseridas na alimentação da população como mecanismo de substituição das gorduras saturadas e diminuição dos níveis séricos de lipídeos.

Um exemplo dessas fontes de gorduras é o amendoim, pertencente à família *Leguminosae*, uma das principais oleaginosas produzidas no mundo, ocupando o quarto lugar em termo mundial, perdendo apenas para a cultura da soja, do algodão e da colza (canola) (GRACIANO apud FREITAS et al., 2009). Durante muito tempo o amendoim foi excluído da alimentação da maioria das pessoas por seu alto valor calórico, porém atualmente os pesquisadores das mais variadas universidades recomendam seu consumo diário, frente aos benefícios funcionais comprovados. Suas propriedades nutricionais, como a alta quantidade de gordura monoinsaturada, vitaminas e minerais são atrativos adicionais às suas qualidades organolépticas.

Pois possui qualidades únicas que podem ser benéficas a todos os indivíduos (KRIS-ETHERTON et al., 2008).

Rico em fibras e antioxidantes, evidências indicam que o consumo regular de amendoim leva a uma melhora do perfil lipídico, reduzindo assim, os riscos de doenças cardiovasculares e redução do peso devido a vários fatores como o aumento da saciedade por exemplo. Apesar do seu alto conteúdo calórico, não promove um balanço energético positivo e conseqüentemente ganho de peso (FRASER et al, 1992; O'BYRNE et al, 1997; HU et al, 1998; IWAMOTTO et al, apud COELHO, 2007). Com isso o presente estudo visou avaliar os efeitos do óleo de amendoim sob a estrutura corporal, perfil lipídico, e deposição de gordura nas células hepáticas de ratos Wistar adultos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar o perfil murinométrico e bioquímico de ratos Wistar suplementados com óleo de amendoim.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o consumo alimentar dos animais suplementados com óleo de amendoim.
- Avaliar o ganho de peso corporal dos animais suplementados com óleo de amendoim.
- Avaliação da composição corporal dos animais através do comprimento, Índice de Massa Corporal, circunferências abdominal e torácico.
- Analisar o perfil glicídico e lipídico por meio de: análise de glicemia em jejum; quantificação de colesterol total, triglicerídeos, frações HDL-colesterol, e LDL-Colesterol.
- Quantitativo de gordura mesentérica, retroperitoneal e epididimal dos animais.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS (DCNT)

Doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, câncer, diabetes mellitus e hipertensão arterial, compõem um grupo de entidades que se caracterizam por apresentar, de uma forma geral, longo período de latência, tempo de evolução prolongado, lesões irreversíveis e complicações que acarretam graus variáveis de incapacidade ou óbito, e vêm ocupando um maior espaço no perfil de morbimortalidade de populações latino americano (DUNCAN et al., 1993 apud MARIATH et al., 2007).

As mudanças que vêm ocorrendo nas sociedades dos países em desenvolvimento, dentre eles o Brasil, acompanham-se de modificações importantes no perfil de morbidade e de mortalidade. As doenças não transmissíveis representam, atualmente, importante problema de saúde pública nesses países. (L.C.V. CASTRO et al, 2004). Grande parte das chamadas doenças crônicas, como infarto do miocárdio, diabetes, canceres, hipertensão, apresentam-se intimamente relacionadas e há uma verdadeira rede de relações das doenças entre si, bem como dos fatores de risco a elas associados. Assim, a hipertensão arterial associa-se ao diabetes tipo 2, que por sua vez associa-se à redução do HDL colesterol e ao aumento de triglicérides.(COWEE; HARRIS,1995).

As características da dieta podem determinar não somente a saúde do indivíduo no momento presente, mas também, influenciar o desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), (CUPPARI, 2009). A carga de doenças crônicas está aumentando rapidamente em todo o mundo como expressão das intensas mudanças ocorridas nos padrões de adoecimento globais na segunda metade do século XX. Em 2001 as DCNT contribuíram globalmente com aproximadamente 60% das 56,5 milhões de mortes e aproximadamente 46% da carga de doença. Em 2020, está estimado que o aumento na proporção da carga das DCNT será de 57%, quando passarão a responder pro aproximadamente 80% de todas as mortes do mundo (WHO, 2001). Quase metade do total de mortes por doenças crônicas são atribuíveis a doenças cardiovasculares (DCV), obesidade e

diabetes. Segundo Micha e colaboradores, 2010, oito das 20 principais causas individuais da carga global de doenças mundialmente estão associadas à alimentação inadequada.

Uma proposta de alimentação saudável, para prevenção das doenças crônicas não transmissíveis, há de propor dietas que estejam ao alcance da sociedade como um todo, e que tenham um impacto sobre os mais importantes fatores relacionados às várias doenças. (SICHIERI et al, 2000).

3.2 DISLIPIDEMIA

Uma dieta adequada é imprescindível para boa saúde e prevenção de doenças. No entanto, quando essa dieta é rica em gordura saturada e colesterol, pode ocasionar o desenvolvimento de dislipidemias, elevando o risco do surgimento de doenças do aparelho circulatório. Segundo ESCOTT-STUMP, 2010, dislipidemia caracteriza-se pela anormalidade em qualquer uma das frações de lipoproteínas. Sendo também chamada de hiperlipidêmicas, as quais definem um quadro clínico caracterizado por concentrações anormais de lipídeos ou lipoproteínas no sangue. Os altos níveis de LDL-colesterol e baixos níveis de HDL-colesterol caracterizam esta enfermidade.

As dislipidemias são classificadas de acordo com a fração lipídica que se encontra alterada, sendo assim chamada de hipercolesterolemia isolada (quando o LDL-c é maior ou igual a 160 mg/dl), hipertrigliceridemia isolada (triglicérides maior ou igual a 150 mm/dl) e redução do HDL-c (homens <40 mg/dl e mulheres <50 mg/dl) isolada ou associada com o aumento de colesterol ou triglicérides (TORQUATO, 2012).

3.3 LIPÍDIOS

O papel dos constituintes da dieta na prevenção de doenças e seus mecanismos de ação tem sido há décadas, objeto de estudo. Entre os macronutrientes, os lipídios são os mais polêmicos na gênese de doenças, como alguns tipos de câncer, obesidade e a aterosclerose, que desencadeiam uma série de outras doenças cardiovasculares (DCV).

Os lipídeos podem ser definidos como um conjunto de substâncias orgânicas heterogêneas, que possuem alta solubilidade em solventes orgânicos como etanol, éter, benzeno e acetona e baixa solubilidade em água (FUCHS et al, 2011). Possuem inúmeras funções biológicas no organismo humano tais como, componentes estruturais de membranas celulares, reserva energética (ORESIC, 2009; BROWN, 2009), proteção contra choques mecânicos, precursores de alguns hormônios e isolante térmico (manutenção da temperatura do corpo) (MONTEIRO et al, 2000).

Seus efeitos, entretanto, são diferenciados conforme sua composição. A relação entre o consumo excessivo de ácidos graxos saturados (SFA) e o aumento do colesterol plasmático e a obesidade tem sido exaustivamente abordada na literatura. Por outro lado, o consumo de ácidos graxos poliinsaturados (PUFA) e de ácidos graxos monoinsaturados (MUFA) tem sido recomendado para melhorar o perfil lipídico em relação aos SFAs. (SALES, et al. 2005)

Dentre os constituintes da dieta são os lipídios que se associam com mais frequência aos fatores de risco às patologias cardiovasculares, contudo é o colesterol sanguíneo o mais importante e modificável fator de risco para as doenças arteriais coronarianas (DAC), sendo que uma sustentável redução da concentração do colesterol sanguíneo total de 1% está associada com 2 a 3% de redução da incidência de DAC (TANG, 1998).

Em nova classificação, os lipídios são definidos como pequenas moléculas hidrofóbicas ou anfipáticas que se originam total ou parcialmente da condensação de ânions de carbono e tioésteres e/ou de cátions de carbono com unidades isoprenos. Foram subdivididos em simples, quando geram dois tipos de produtos na hidrólise, e complexos, quando a hidrólise produz três ou mais substâncias. (FAHY et al., 2005)

3.4 ÁCIDOS GRAXOS

Os ácidos graxos são um tipo de molécula não polimérica, que se apresentam como ácidos carboxílicos com grupos laterais de longas cadeias de hidrocarbonetos agregadas, ou seja, juntas, possuem diversas funções como reserva de alimentos na forma de triacilgliceróis, como moléculas de colesterol e ou como hormônios a

exemplo temos a formação da testosterona na forma de esteroides, como glicolipídios que são ácidos graxos ligados a açúcares, ou como fosfolipídios que são os principais componentes juntamente com as proteínas das membranas celulares (ALBERTS et al., 2006). Os que ocorrem com mais frequência na natureza são conhecidos pelos seus nomes comuns, como os ácidos butírico, cáprico e palmítico entre os saturados, e ácido oleico, linoleico e linolênico pertencentes aos ácidos graxos insaturados.

Os ácidos graxos ocorrem na natureza como substâncias livres e esterificadas. A maior parte dos ácidos graxos naturais encontram-se esterificada com o glicerol (1, 2,3- triidroxipropano), formando triacilgliceróis, componentes dos óleos e gorduras comestíveis. Os que ocorrem com mais frequência na natureza são conhecidos pelos seus nomes comuns, como os ácidos butírico, cáprico, láurico, mirístico, palmítico, esteárico, araquídico, entre os saturados e oleicos, linoleico, linolênico, araquidônico que pertencem ao grupo dos ácidos graxos insaturados. Uma dieta adequada é imprescindível para boa saúde e prevenção de doenças. No entanto, quando essa dieta é rica em gordura saturada e colesterol, pode ocasionar o desenvolvimento de dislipidemias, elevando o risco do surgimento de doenças do aparelho circulatório. (CINTRA, et al., 2006)

3.4.1 Ácido linoleico ($\omega 6$), ácido α -linolênico ($\omega 3$) e ácido oleico ($\omega 9$)

Os ácidos graxos n-3 são ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa, encontrados naturalmente em óleos de peixe e em algumas plantas, são compreendidos por: ácido docosaexaenoico (DHA) e ácido eicosapentaenoico (EPA), de origem marinha e alfa linolênico (ALA) de origem vegetal. Esses exercem inúmeros efeitos sobre diferentes aspectos fisiológicos e do metabolismo que podem influenciar a chance de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, tais como melhora da função autonômica, antiarrítmico, diminuição da agregação plaquetária e da pressão arterial, melhora da função endotelial, estabilização da placa de ateroma e de triglicérides. Os ácidos linoleico, γ - linolênico e araquidônico constituem a família dos ácidos graxos ω - 6 que se destacam por serem precursores dos eicosanoides do sistema parácrino, quais sejam, prostaglandinas, leucotrienos, prostaciclina, tromboxanos e hidroxiácidos (HOLMAN, 1977).

São encontrados presentes tanto em espécies vegetais como animais empregados na alimentação humana. Em hortaliças, o ácido alfa-linolênico (ω 3) é encontrado em grande quantidade em espécies com folhas de coloração verde-escura, por ser um importante componente das partes onde contém lipídios polares presentes nos cloroplastos. Ocorre também em alguns cereais e leguminosas, sendo a sua concentração muito dependente da espécie e de fatores sazonais (MARTIN et al., 2006).

Em humanos, os ácidos linoleico (18:2 n-6, AL) e alfa-linolênico (18:3 n-3, AAL) são essenciais para manter sob condições normais, as membranas celulares, as funções cerebrais e a transmissão de impulsos nervosos (MARTIN et al., 2006).

O ácido oleico (ω - 9) destaca-se como um dos ácidos mais amplamente distribuídos na natureza. Encontrado praticamente em todos os óleos e gorduras (ACKMAN, 1997). O ácido oleico possui uma dupla ligação localizada entre os carbonos 9 e 10 do grupo metil final, chamado assim de ácido graxo monoinsaturado ω 9 (ou *n*-9), podendo ser sintetizado por todos os mamíferos, incluindo humanos (MOREIRA; CURI; MANCINI, 2002).

O ácido oleico (ω -9) reduz o risco de ataque cardíaco e arteriosclerose, e auxilia na prevenção do cancro (GUINÉ; HENRIQUES, 2011).

A ação do ácido oléico (18: 1 n -9) presente em grandes quantidades nos óleos de oliva e canola entre outros, tem sido bastante estudada demonstrando efeitos significativos na prevenção e tratamento de doenças crônicas (SOARES; ITO, 2000).

3.5 ÓLEOS VEGETAIS

O uso de óleos vegetais tornou-se bastante difundido desde a década de 50 quando foi observado o efeito benéfico dos ácidos graxos poli-insaturados na redução do colesterol sérico em pacientes com aterosclerose após o consumo de óleos de milho e de peixe (TEITELBAUM; WALKER, 2001). Desde então, surgiu um grande interesse pelo consumo das fontes alimentares ricas em ácidos graxos poli-insaturados, principalmente o óleo de soja, do qual o Brasil é grande produtor. O consumo de óleos vegetais tem aumentado no mundo todo, substituindo parte do consumo de gorduras animais. Embora tenham algumas especificidades no que se referem às características químicas, os óleos vegetais, mas também as gorduras

animais concorrem entre si. A maioria desses óleos é utilizada em processos industriais e na alimentação humana e animal.

Os óleos vegetais e as gorduras são triésteres de glicerol originados da condensação de uma molécula de glicerol com três moléculas de ácido graxo (Figura 1) (DANTAS et al., 2007; VECCHIO et al., 2008).

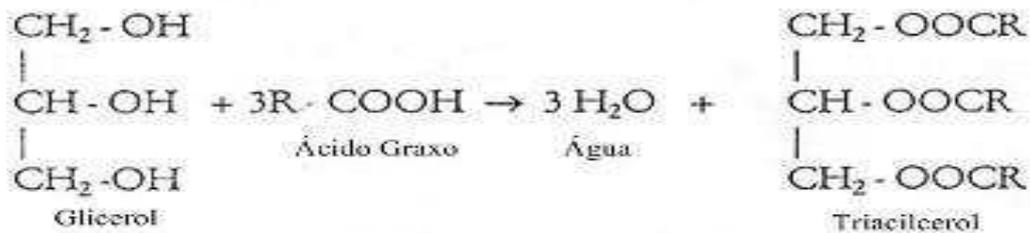


Figura 1: Formação de um triacilglicerol por reação de esterificação entre três moléculas de ácidos graxos e uma de glicerol.

Fonte: Google imagens. Acessado em 04 de setembro de 2016.

Do ponto de vista físico, os óleos são definidos como compostos lipídicos que em temperatura de 20°C estão na forma líquida. As gorduras são definidas como compostos lipídicos que em temperatura ambiente se encontram na forma sólida ou pastosa (ANDRADE, 2006). Esta diferença se dá devido à natureza do ácido ou ácidos graxos aos quais o glicerol está esterificado (DAMODARAN et al, 2010). Segundo Dubois et al, 2007, o perfil dos Ácidos graxos de óleos vegetais varia de acordo com o tipo de cultivar, clima, solo, ano, entre outros fatores.

Além do uso alimentício, os óleos vegetais encontram usos nas indústrias farmacêuticas, químicas, cosméticas, como tal ou como matéria-prima para obtenção de compostos químicos de interesse. Este último campo é o vastíssimo campo da Oleoquímica.

Os óleos vegetais são a principal fonte de ácidos graxos essenciais, ou seja, que não podem ser sintetizados pelo organismo humano, sendo necessário introduzi-las na dieta. Os três principais ácidos graxos presentes no reino vegetal são o palmítico, o oléico e o linoleico, acompanhados algumas vezes do ácido estereático e linolênico (GUNSTONE, 2005). Segundo Dubois et al, 2007 a procura por óleos mais ricos em AGI tem aumentado consideravelmente em relação ao consumo de gorduras saturadas.

3.6 ÓLEO DE AMENDOIM

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) (figura 2) é uma leguminosa cultivada em todo território nacional, em pequena ou grande escala, sendo de grande variedade em termos de adaptação ambiental (BRASIL, 2007). É uma oleaginosa que faz parte da dieta alimentar dos povos de vários países, contribuindo para suprir necessidades proteicas, uma vez que contém, em média, 30% de proteína (base seca) em suas sementes (FREIRE et al., 1997)

É uma planta de origem sul- americana que no século XVII foi introduzida na Europa. No século XIX difundiu-se do Brasil para a África e do Peru para as Filipinas, China, Japão e Índia, sendo hoje conhecido e apreciado em quase todos estes países (SUASSUNA et al., 2006).

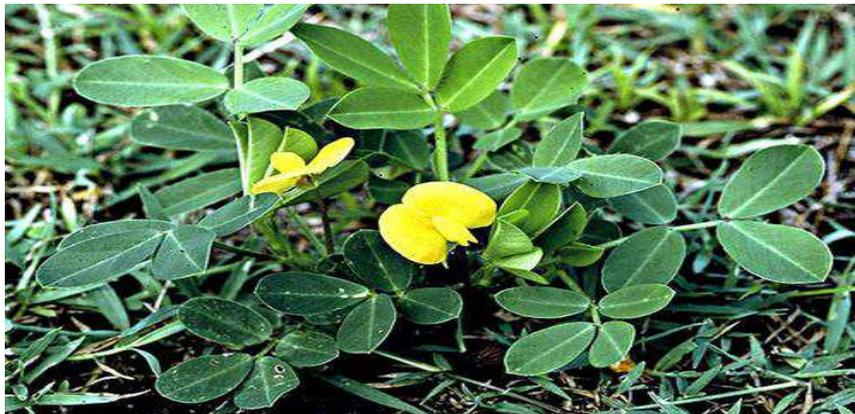


Figura 2: *Arachis hypogaea* L.

Fonte: <http://www.amendobem.com.br/origem.php>

No Brasil, o amendoim é cultivado em todo país, e seu valor de mercado rende bons lucros aos produtores, com expectativa de R\$ 20,00 por saca, para a safra de 2010 (PRO- AMENDOIM, 2010). Dezenas de cultivares de amendoim são plantadas no Brasil, nas mais variadas regiões, de Norte a Sul do país.

O destino da produção mundial deste grão é de aproximadamente 53% para uso integral na produção de alimentos e 47% para a indústria de óleo. Na indústria de alimentos, este grão é muito valorizado devido ao seu valor nutritivo, aroma, sabor e textura. Destaca-se, também, por ser uma oleaginosa bastante conhecida e apreciada, podendo ser consumida tanto *in natura* como processada, sejam em produtos de confeitaria, aperitivos salgados, torrados e fritos, ou como ingrediente na culinária, indústria de doces, balas, bombons e pastas (SUASSUNA et al., 2006). Durante muito tempo o amendoim foi excluído da alimentação da maioria das pessoas por seu alto valor calórico, porém atualmente os pesquisadores das mais

variadas universidades recomendam seu consumo diário, frente aos benefícios funcionais comprovados.

São ricos em ácidos graxos insaturados (ácido oléico, ácido linoleico e ácido alfa-linolênico) e pobres em ácidos graxos saturados. Além disso, são ótimas fontes de proteína vegetal, fibra dietética, vitaminas antioxidantes, minerais e fotoquímicos. (KRIS-ETHERTON et al., 2008).

Segundo Salles et al., 2005, os perfis de ácidos graxos presente em 100g do óleo de amendoim encontram-se nos seguintes valores para ácidos graxos saturados: Láurico (12:0)- sem valores; Palmítico (16:0) - 12,00 (g) Esteárico (18:0) - 2,05 (g); Eicosanoico (20:0) - 1,30 (g); Behênico (22:0) - 2,80 (g), com total de 18,15 (g); para ácidos graxos monoinsaturados: Palmitoléico (16:1) - sem valores; Oléico (18:1) - 46,58 (g); Erúcico (22:1) - sem valores, com total de 46,58g; para ácidos graxos poli-insaturados: Linoleico (18:2) - 32,00g e α -Linolênico (18:3) - sem valores, com total de 32,00g.

Aproximadamente, 10% do óleo comestível no mundo são obtidos da extração de amendoim (CORREIA, 2014).

Tabela 1 - Composição em ácidos graxos do óleo bruto de amendoim.

| Ácidos Graxos | Massa molar (g.mol⁻¹) | Concentração (%) |
|--|---|-------------------------|
| C16:0 Palmítico | 226,445 | 10,2 |
| C17:0 Margárico | 240,471 | 0,1 |
| C18:0 Esteárico | 254,498 | 2,0 |
| C18:1 Oléico ω 9 | 252,482 | 46,7 |
| C18:2 Linoleico ω 6 | 250,467 | 32,0 |
| C20:0 Araquídico | 282,552 | 1,2 |
| C20:1 ω 11 <i>cis</i> -11-eicosenóico | 280,536 | 1,4 |
| C22:0 Behênico | 310,605 | 3,7 |
| C22:1 Erúcico | 308,590 | 0,1 |
| C24:0 Lignocérico | 338,659 | 2,2 |
| C22:5 ω 3 <i>cis</i> – 7, 10, 13, 16, 19 –docosapentaenóico (DPA) | 300,526 | 0,4 |

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Nutrição Experimental (LANEX) do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) - *Campus Cuité*- PB. O presente estudo trata-se de uma pesquisa de caráter experimental que visou verificar os efeitos do óleo de amendoim no perfil murinométrico e bioquímico de Ratos Wistar.

4.1 ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi realizada com base na lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, que estabelece procedimentos para o uso científico de animais (BRASIL, 2008). Todo o protocolo experimental foi desenvolvido mediante a aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA do Centro de Saúde e Tecnologia Rural - CSTR/UFCG. Todos os procedimentos realizados com os animais foram de acordo com as normas de vivisseccção do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA).

4.2 MATERIAIS

4.2.1 Obtenção do Óleo de Amendoim

O óleo utilizado foi o Óleo de Amendoim Extra Virgem da marca Pazze (figura 3), adquirido em loja comercial de produtos naturais.



Figura 3: óleo de amendoim

Fonte: Google imagens. Acessado em 27 de julho de 2016.

4.2.2 Animais para experimentação

Foram utilizados ratos da linhagem Wistar com idades entre 100 e 113 dias provenientes do Laboratório de Nutrição Experimental (LANEX) do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – *campus Cuité-PB*.

4.3 MÉTODOS

4.3.1 Delineamento experimental

O experimento foi realizado com 15 ratos da linhagem *Wistar* com peso variando entre 300 a 320g, divididos e distribuídos aleatoriamente em 2 grupos, o grupo controle (GC) e grupo amendoim (GA), com dieta e água fornecidas *ad libitum*. Os animais foram mantidos no Laboratório de Nutrição Experimental sob condições-padrão: temperatura de $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$, com ciclo de luminosidade claro/escuro de 12 h (início da fase clara às 6h), umidade de $\pm 65\%$, em gaiolas coletivas de polipropileno recobertas com maravalha. O estudo foi realizado num período de três semanas. Os animais pertencentes ao grupo controle (GC) receberam água destilada e o grupo Amendoim (GA) receberam suplementação com Óleo de Amendoim por via oral, onde cada animal recebeu 1 ml da substância (água ou óleo) para cada 100 gramas de peso corpóreo (figura. 4). Sendo avaliado, consumo da dieta, ganho de peso, perfil lipídico (HDL, LDL, Colesterol Total, Triglicerídeos), Glicemia em jejum e quantitativo de gordura corporal.



Figura 4: administração de óleo de amendoim por via oral (gavagem)
Fonte: Do próprio autor. Laboratório de nutrição experimental UFCG- Cuité

4.3.2 Avaliações

4.3.2.1 Ganho de peso e consumo de dieta.

Os animais foram pesados semanalmente, sendo colocados dentro de um recipiente transparente sob uma balança eletrônica digital, marca Balmak (modelo ELP-25) com capacidade máxima para 25 kg e mínima de 2g, devidamente tarada (figura 5). O consumo de dieta foi feito através do somatório de avaliações semanais entre a dieta fornecida e a não consumida (rejeito limpo) durante o experimento, (Dieta fornecida – rejeito limpo = dieta consumida), sendo fornecido 30g de ração (LABINA®) por dia, por animal.



Figura 5: Aferição do peso do animal.

Fonte: Laboratório de Nutrição Experimental, (LANEX)/UFCG (2016)

4.3.2.2 Avaliação Murinométrica

Ao final do experimento os animais foram pesados e em seguida anestesiados com cloridrato de quetamina e de xilazina (1 ml/g de peso). O comprimento naso-anal (do focinho até o cóccix) do animal foi aferido com fita métrica. A circunferência torácica foi aferida no nível abaixo das patas dianteiras dos animais. A circunferência abdominal foi aferida logo abaixo da última costela do animal (figura 6), utilizando fita métrica, para análise dos parâmetros murinométricos e, juntamente com o peso, utilizou-se para cálculo do índice de Massa Corpóreo (IMC) que compreende a razão

entre o peso corporal (g) e o comprimento² (cm²) (NOVELLI et al., 2007). As gorduras mesentéricas, retroperitoneal e epididimal foram retiradas e pesadas.



Figura 6: Comprimento sendo aferido do focinho até o cóccix. e circunferência torácica do animal

Fonte: Laboratório de Nutrição Experimental, (LANEX)/UFCG (2016)

4.3.2.3 Ensaio Biológico

Ao final do experimento, após jejum de 6 horas, os animais foram submetidos à eutanásia por utilização de agentes farmacológicos não inalantes, administração via intramuscular de anestésicos (Cloridrato de Ketamina = 1 ml/ 100mg) e relaxantes musculares (Cloridrato de Xilazina = 1 ml/ 100mg), as amostras de sangue foram coletadas em tubos de ensaio e centrifugadas a 3500rpm, à temperatura ambiente, por 15 minutos, sendo separado o plasma e armazenado a 18°C (figura 7), até análise das frações lipídicas e glicose sérica. Todo o material biológico não utilizado no experimento foi descartado segundo as Normas de Segurança Laboratorial.

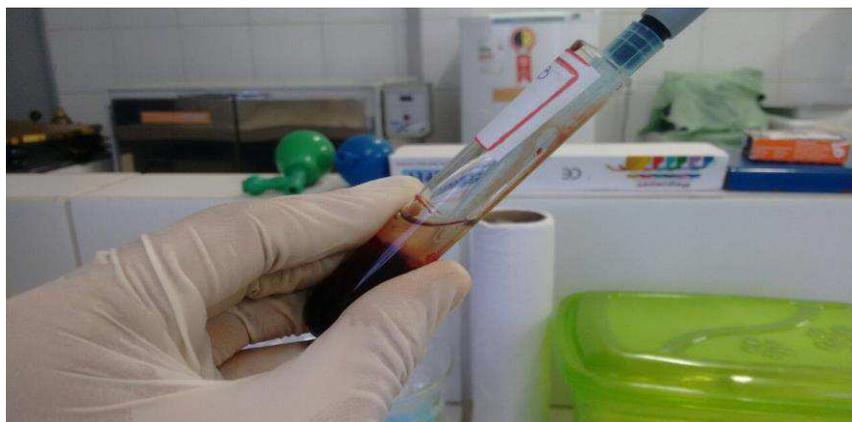


Figura 7: Separação do plasma após centrifugação.

Fonte: Do próprio autor. Laboratório de Bromatologia – UFCG

4.3.2.4 Perfil lipídico e glicêmico

As frações plasmáticas de colesterol total, triglicerídeos, HDL-colesterol e glicose foram determinados utilizando *kits* enzimáticos comerciais, e LDL- colesterol por meio de calculo matemático. O sangue coletado foi centrifugado a 3500 rpm por 15 minutos para se obter o plasma sanguíneo, que em seguida foi transferido para Eppendorfs e congelados a -18°C até o momento das análises. O colesterol total sérico foi quantificado por sistema enzimático Labtest Diagnóstica® colesterol liquiform cat. 76-2/100. O colesterol HDL foi determinado através da precipitação das lipoproteínas de baixa densidade e de muito baixa densidade (c-LDL e c-VLDL), utilizando o sistema enzimático Labtest Diagnóstica® colesterol liquiform cat. 13-50. Os triglicerídeos foram determinados pelo sistema enzimático Labtest Diagnóstica® cat. 87-2/100). E a glicose sérica foi quantificada por sistema enzimático Labtest Diagnóstica ® cat.133- 2/500.

5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados da pesquisa foram tabelados e analisados estatisticamente no software Sigma Stat 3.5, analisando variância em teste T- Student, com nível de significância considerado para rejeição da hipótese nula foi de 5% (valor $p < 0,05$).

6 RESULTADOS

6.1 CONSUMO DA DIETA

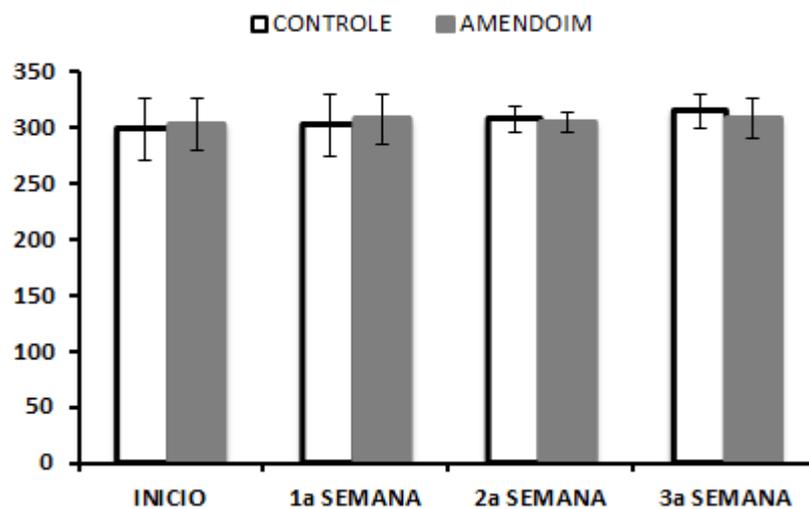
A ração foi ofertada durante 3 semanas, onde o consumo foi estatisticamente semelhante para ambos os grupos (controle e amendoim). (Tabela 2)

Tabela 2: Consumo semanal da dieta padrão de ratos Wistar suplementados com óleo de amendoim

| | GRUPO CONTROLE | GRUPO AMENDOIM |
|------------------|------------------|-----------------|
| 1ª SEMANA | 121,706± 27,758 | 123,094± 40,482 |
| 2ª SEMANA | 143,429 ± 11,759 | 91,000± 2,484 |
| 3ª SEMANA | 135,429± 34,209 | 96,825± 17,824 |

Os valores estão expressos em média ± D.P. (n=8). Teste t Student.

6.2 GANHO DE PESO SEMANAL



Os animais tiveram seu peso aferido semanalmente para o devido acompanhamento do ganho de peso em relação ao consumo do óleo de amendoim. Durante todo o experimento os animais de ambos os grupos permaneceram com o peso corporal semelhante.

6.3 AVALIAÇÃO MURINOMÉTRICA

A murinometria foi realizada no dia do sacrifício, sendo avaliado comprimento, circunferência torácica, circunferência abdominal e IMC em ambos os grupos comparando-os. Para o parâmetro comprimento, os grupos GC ($22,7 \pm 0,3$) e GA ($22,5 \pm 0,4$) não apresentaram diferença considerável.

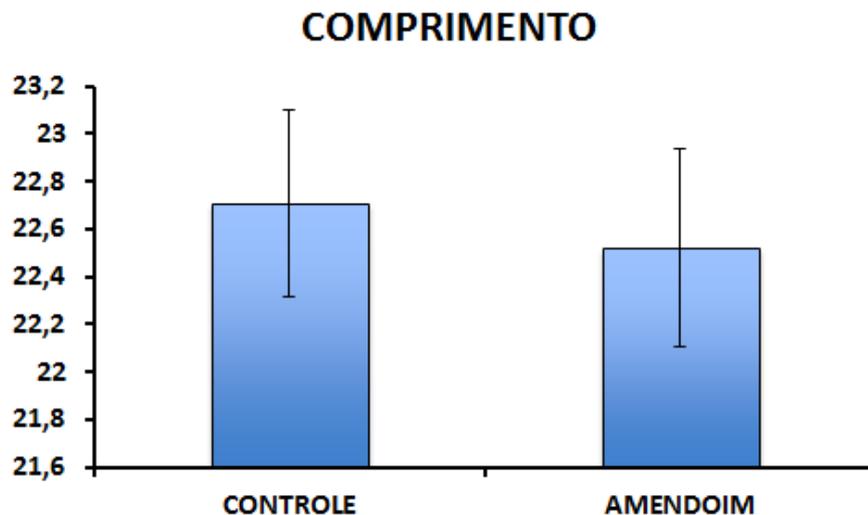


Gráfico 2: Efeito da suplementação do óleo de amendoim sob o comprimento. Os valores estão expressos em média \pm D.P. (n=15). Teste t Student. * $p < 0,05$.

Em relação à circunferência torácica foi encontrado diferença estatística entre os grupos, o grupo GC ($14,08 \pm 1,1$) apresentou circunferência torácica numericamente menor que o grupo GA ($15,1 \pm 0,5$); No parâmetro circunferência abdominal não houve diferença estatística significativa, grupo amendoim GA ($16,8 \pm 0,5$), grupo controle GC ($16,1 \pm 1,02$).

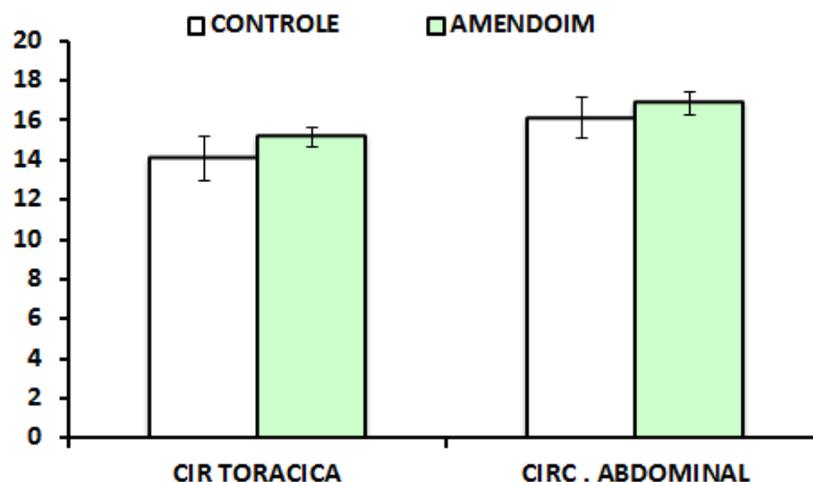


Gráfico 4: Efeito da suplementação do óleo de amendoim sob a circunferência torácica e abdominal. Os valores estão expressos em média \pm D.P. (n=15). Teste t Student. * $p < 0,05$.

E para o parâmetro IMC o grupo controle GC ($0,61 \pm 0,042$) obteve um maior Índice de Massa corporal que o grupo amendoim GA ($0,59 \pm 0,029$).

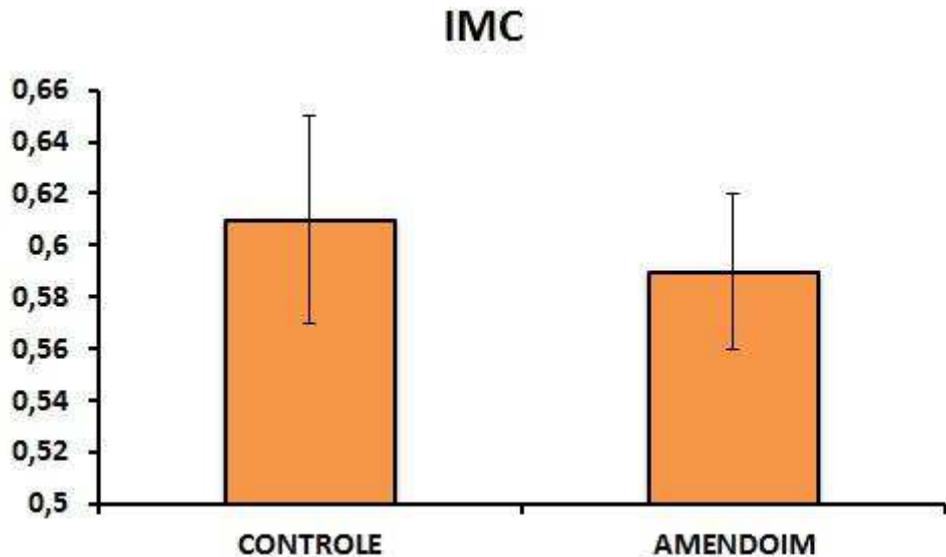


Gráfico 5: Efeito da suplementação do óleo de amendoim sob o Índice de Massa Corporal. Os valores estão expressos em média \pm D.P. (n=15). Teste t Student. * $p < 0,05$.

6.4 ANÁLISES BIOQUÍMICAS

Comparando o perfil bioquímico dos grupos Controle e Amendoim obteve-se para o parâmetro glicemia o grupo amendoim obteve um índice maior GA ($458,6 \pm 37,9$) comparado ao grupo controle GC ($403,16 \pm 49,5$); quanto ao HDL-colesterol os grupos não apresentaram diferença estatisticamente significativa GC ($29,0 \pm 2,8$) e GA ($26,5 \pm 2,8$); LDL-colesterol apesar do grupo amendoim GA ($18,3 \pm 7,4$) apresentar o LDL um pouco maior que o controle GC ($10,7 \pm 5,4$) também não se obteve diferença significativa. Quanto ao colesterol total (CT) apesar de estatisticamente não haver diferença significativa o grupo amendoim ($62,7 \pm 6,7$) apresentou nível de CT maior que o grupo controle ($58,5 \pm 7,7$). Em relação ao triglicerídeo total (TG), embora também não tendo verificado diferença estatística entre os grupos, pode-se observar que o grupo amendoim ($60,16 \pm 13,07$) apresentou valor menor que o grupo controle ($71,8 \pm 23,6$) (Tabela 3).

Tabela 3: Análise de glicemia, HDL-colesterol, LDL- colesterol, Colesterol total e Triglicerídeo total.

| ANÁLISE | GRUPO CONTROLE | GRUPO AMENDOIM |
|------------------|----------------|----------------|
| GLICEMIA | 403,16±49,5 | 458,6± 37,9 |
| HDL- C | 29,0 ± 2,8 | 26,5± 2,8 |
| LDL- C | 10,7± 5,4 | 18,3± 7,4 |
| COLESTEROL TOTAL | 58,5± 7,7 | 62,7± 6,7 |
| TRIGLICERÍDEO | 71,8± 23,6 | 60,16± 13,07 |

Valores estão expressos em média ± D.P. (n=8). Teste t Student. *p<0,05.

6.5 ANÁLISE DA GORDURA CORPORAL

A gordura dos animais foi pesada separadamente em gordura mesentérica, retroperitoneal e epididimal. Em relação à gordura mesentérica os dados não apresentaram diferença estatística entre os grupos controle (GC) 5,286± 1,5 e amendoim (GA) 5,888± 0,88. O grupo GA ainda apresenta uma quantidade maior quando comparado ao GC. Quanto à gordura retroperitoneal o grupo GA (5,975± 1,8) apresentou maior quantidade de gordura comparado ao grupo GC (4,500± 1,8). E por fim a gordura epididimal, o grupo GA (4,663± 0,95) também obteve maior quantidade de gordura quando comparado ao grupo GC (4,257± 0,99).

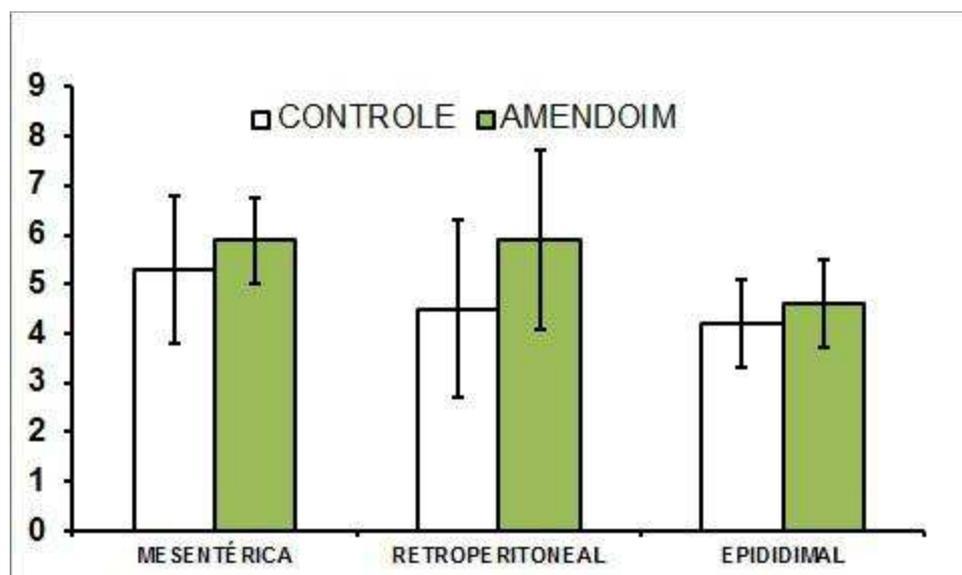


Gráfico 6: Efeito da suplementação do óleo de amendoim sob o teor de gordura corporal. Os valores estão expressos em média ± D.P. (n=15). Teste t Student. *p<0,05.

7 DISCUSSÃO

Os dados obtidos demonstraram que a suplementação com o óleo de amendoim, não provocou alterações no apetite dos animais, mas sim na composição física e no metabolismo lipídico dos animais.

O poder de saciedade do amendoim tem sido atribuído ao maior conteúdo de fibras e proteínas das oleaginosas (RAJARAM & SABATÉ, 2006). O consumo de oleaginosas pode ser uma estratégia para aumentar o consumo de ácidos graxos insaturados substituindo os ácidos graxos saturados, visto que causa maior efeito na saciedade (CASAS- AGUSTECH et al., 2009) e maiores benefícios para a saúde, incluindo diminuição do risco de doenças cardiovasculares (ROS & MATAIX, 2006). As oleaginosas são alimentos altamente calóricos, ricos em proteínas e fibras (ALLEN, 2008). Apesar do seu alto valor energético, estudos indicam que a adição de oleaginosas, incluindo o amendoim, possa ser incorporada na dieta de forma favorável ao controle do apetite, ingestão alimentar e peso corporal (FEINLE et al., 2001; ALPER & MATTES, 2002; WIEN et al., 2003; JACELDO- SIEGL et al., 2004; SABATE et al., 2005; HOLLIS & MATTES, 2007; PASMANN et al., 2008; CASSADY et al., 2009).

Para o consumo da dieta, o presente estudo observou que os animais que receberam suplementação com o óleo de amendoim não apresentaram redução no seu consumo mantendo-se semelhante ao grupo que não recebeu a suplementação. Achado diferente ao estudo realizado por CAMPANELLA et al., 2014, com animais sedentários suplementados com óleo de cártamo por 4 semanas, no qual os animais obtiveram uma redução no consumo da dieta no grupo experimental. XAVIER, 2015 obteve resultado semelhante onde animais suplementados também com óleo de cártamo submetidos ou não ao exercício físico apresentaram redução considerável no consumo da dieta. Corroborando com nossos resultados Ribeiro, 2010 em um estudo com mulheres constatou que a ingestão do amendoim de variadas formas (óleo, pasta, grão ou farinha) não interferiu na saciedade das mesmas.

Quanto ao peso corporal, Macêdo, 2015, num estudo com animais suplementados com óleo de chia submetidos a exercício físico constatou que os grupos que receberam o óleo independente da atividade física obtiveram perda de peso comparado aos que não receberam a suplementação, diferindo do nosso estudo onde não houve alteração significativa no peso dos animais, porém não

havendo aumento no mesmo, o que nos leva a entender que apesar do aumento na ingestão lipídica de boa qualidade não está relacionado ao aumento de peso.

Corroborando com nosso trabalho Sousa et al., 2013 suplementou ratos com óleo de cártamo e não foi verificado nenhuma alteração no peso corporal em todos os grupos estudados. Zhang et al., 2010 tratou animais com dieta composta de 45% de banha de porco e 5% de óleo de cártamo o que induziu aumento de peso, e quanto que invertendo a dieta 45% de óleo de cártamo e 5 % de banha de porco notou-se a redução do peso dos animais. Esses estudos por tanto, reforçam a ideia de que a qualidade da gordura ingerida atua sobre a composição corporal de forma positiva. O estudo de Coelho et al., 2006 demonstra que o consumo do óleo de amendoim em indivíduos com sobrepeso promoveu um aumento da ingestão energética associada a um aumento do gasto energético (5%) que resultou em um menor aumento de peso (43% abaixo do esperado). Estudos demonstram que o alto poder de saciedade do amendoim pode ser uma das justificativas para o não ganho de peso em resposta ao seu consumo habitual (SABATÉ et al., 2005; MATTES, 2008; MATTES & DREHER, 2010).

O consumo do amendoim é popularmente associado ao ganho de peso por ser um alimento de elevada densidade energética. No entanto, estudos clínicos e epidemiológicos não demonstram associação entre o consumo de amendoim, ganho de peso e maiores IMCs. (ALMEIDA, et al. 2011. Apud HU et al, 1998 e GRIEL et al. 2004). Segundo Griel et al., 2004, a inclusão da ingestão das nozes, amendoim e derivados do amendoim em um padrão alimentar saudável que atinja o controle da ingestão calórica pode resultar na redução do IMC. Afirmação que condiz com nosso estudo onde se observou uma diminuição no IMC dos animais suplementados com o óleo de amendoim. Corroborando com nossos achados onde os animais suplementados com o óleo de amendoim apresentaram maior circunferência abdominal, torácica e menor IMC. O estudo realizado por SALES et al., 2005 com 32 indivíduos subdivididos em 4 grupos AM (amendoim) AZ (azeite de oliva) AÇ (açafirão) e C (controle) onde foi oferecido um *milk shake* aos voluntários no desjejum, veiculando uma quantidade equivalente a 30% da sua energia basal na forma de óleo (amendoim, açafirão ou oliva), por um período de oito semanas, exceto para o grupo-controle, que não recebeu o *shake*, no final do experimento observou-se que em ambos os grupos houve notável aumento no peso,

circunferências da cintura, do quadril e percentual de gordura, não havendo diferença significativa no IMC, mas comparando o grupo que recebeu óleo de amendoim com os demais a ganho de peso bem como percentual de gordura foi consideravelmente menor. Apesar de ser um estudo com humanos. Levine & Silvis., 1987 verificaram que 17,8% dos lipídios foram excretados pelas fezes quando os indivíduos consumiam o amendoim *in natura*, 7,0% quando consumiam manteiga de amendoim e 4,5% com o óleo de amendoim. Isso pode explicar a diferença entre os efeitos antropométricos encontrados por aqueles pesquisadores e os do trabalho de R.L. SALES et al (2005) em relação ao óleo de amendoim.

Segundo Hu 1998, conforme citado por Almeida et al 2011, a ingestão do amendoim é benéfica para a normalização dos lipídeos plasmáticos e lipoproteínas, devido à associação com a redução do colesterol total, LDL-colesterol e triglicérides. A redução do HDL-colesterol, um efeito indesejado frequentemente associado ao elevado consumo de ácidos graxos poli-insaturados, não ocorre com o consumo do amendoim. Num estudo realizado por Pelkman et al., 2004, onde avaliaram o perfil lipídico sanguíneo dos indivíduos submetidos a dietas para perda de peso. Apesar de ambas as dietas promoverem a redução do LDL-colesterol, somente a dieta composta por 33% do valor energético de fonte lipídica, com o consumo de amendoim, promoveu uma manutenção nos níveis da HDL-colesterol. A dieta com 16% de lipídeos, sem o consumo do grão, apresentou efeitos negativos, pois foi associada tanto à redução da HDL- colesterol quanto ao aumento dos triglicerídeos.

No estudo de Salles et al, 2005 anteriormente citado também foi avaliado o perfil lipídico dos indivíduos participantes da pesquisa no qual não foi observado diferença estatística significativa entre os grupos experimentais. Achados que divergem da nossa pesquisa onde os animais suplementados com óleo de amendoim apresentaram valores diminuídos de HDL e TG e valores maiores de CT e LDL comparados aos que não receberam a suplementação. O que pode ser explicado pela situação de estresse ao quais os animais passaram, levando em consideração a suplementação ter se dado por meio da gavagem o que por si só já é um fator de estresse para o animal.

O estresse também provoca o aumento de LDL-colesterol (LDL) e a diminuição da fração HDL-colesterol (HDL), sugerindo um aumento de doenças cardiovasculares. O crescente número de casos de obesidade e SM parece estar relacionado às mudanças ocorridas no estilo de vida e no padrão alimentar dos

indivíduos, ao envelhecimento das populações e, possivelmente, às situações de estresse cotidiano (CANTOS, G. A et al. Apud CALDERON, R et al., 1999 e ROSEIN, GE et al., 2003). Nesse contexto, fatores ambientais atuam sobre o genótipo gerando adaptações no metabolismo em função do ambiente no qual vive o indivíduo (GOTTLIEB; CRUZ; BODANESE, 2008).

Vassiliou et al., 2009, em um estudo com células beta pancreáticas da linhagem INS-1, as quais são dependentes de glicose para a secreção de insulina, verificou-se que o ácido oleico, um ácido graxo abundante em amendoins, foi capaz de estimular a secreção de insulina mesmo na presença de TNF- α (*tumor necrosis factor- α* , fator de necrose tumoral alfa), uma citocina pró-inflamatória que parece reduzir a secreção de insulina. Devido a esses resultados, essa habilidade do ácido oleico foi testada in vivo em camundongos da linhagem *Kunming* tratados com streptozotocina para a indução de diabetes mellitus tipo 1 (DM1) e em camundongos *KKAY*, os quais foram mantidos com dieta rica em gordura por dez dias para indução do DM2. Os animais foram alimentados com dieta suplementada com óleo de amendoim. Os animais com DM2 tiveram a glicemia normalizada após 21 dias com tratamento com óleo de amendoim, não houve diferenças nas glicemias dos animais com DM1. Esses estudos divergem com nossos estudos onde em nossos achados verificamos que os níveis de glicose encontraram-se elevados nos animais que receberam a suplementação com o óleo de amendoim.

8 CONCLUSÃO

Com base na literatura e alguns podemos afirmar que o óleo de amendoim é uma boa fonte alternativa de ácidos Graxos essenciais que auxiliam na melhoria do perfil lipídico, glicêmico, bem como na composição corporal e na saciedade dos animais de maneira a garantir melhoria na saúde do indivíduo e/ou mantendo seu estado nutricional adequado. Por se tratar de um produto ainda pouco utilizado no ramo alimentício devido ainda haver tabus em relação ao produto e seu teor calórico, se faz necessário aprofundar estudos sobre e desmitificar a população em sua maioria a respeito do óleo de amendoim, pois o mesmo é fonte rica de lipídios essenciais para o bom funcionamento do metabolismo e do corpo.

REFERENCIAS

- ACKMAN, R.G.; **Rapeseed oil: chemical and physical characteristics. Proc. Symposium on Rapessed Oil, Meal and By Product Utilization Rapessed;** Assoc. Of Canada; nº 45; pp. 12; 1997.
- ANDRADE, E.C.B. **Análise de alimentos: uma visão química da nutrição.** São Paulo: Livraria Varela, 2006.
- ALPER CM, MATTES RD. **Effects of chronic peanut consumption on ennergy balance and hedonics.** Int. J Obes Relat Metab Disord. 2002; 26: 1129 – 37.
- ALMEIDA, B. B., CASTRO, G. S. F., JUNIOR. A. J. **Projeto O Amendoim e a Saúde: Fatos e Mitos** - Revisão Bibliográfica- NutriRP consultoria Junior em Nutrição. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2011.
- BRASIL, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão. **Produção de Amendoim sob Diferentes Fontes de Adubação na Zona da Mata de Pernambuco.** Roseane Cavalcanti dos Santos, Lidinalva de Resende Gomes, Péricles de Albuquerque Melo Filho. Editores técnicos. 1. Ed. 14 p. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007.
- BOLETIM FEPAGRO, **Boletim Técnico da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária / FEPAGRO;** Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio – Porto Alegre, 2011. – ISSN 0104-9089
- CANTERAS-JORDANA M. **Diseño de experimentos con animales de laboratorio. En: Rodríguez Martínez J, Hernández Lorente MD, Costa Ruiz J. (Editores). Introducción a la experimentación con animales.** Murcia: Universidad de Murcia; 2001:21-8.
- COSTA M.P, SILVA NT, GIACON TR, VITOR ALR, VANDERLEI LCM. **Prevalência de sedentarismo, obesidade de risco de Doenças cardiovasculares em frequentadores do CEAfir.** Rev Colloq Vit. 2011; 3(1): 22-6.
- CASTELLI, W.P. **Cardiovascular disease and multifatorial risk: challenge of the 1980s.** American Heart Journal. 106: 1191 – 1200, 1983.
- COSTA, E. A. **Manual de Fisiopatologia e Nutrição.** 5. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
- CASSADY BA, HOLLIS JH, FULFORD AD, CONSIDINE RV, MATTES RD. **Mastication of almonds: effctcs of lipidi bioaccessibility, appetite, and hormone response.** Am J Clin Nutr. 2009; 89 (3): 794 – 800.
- COELHO SB, DE SALES RL, IYER SS, BRESSAN J, COSTA NM, LOKKO P, et al. **Effects of peanut oil load on energy expenditure, body composition, lipid profile, and appetite in lean and overweight adults.** Nutrition. 2006 Jun;22(6):585-92.

CORREIA, B. R.; **Torta de amendoim, oriunda da produção do biodiesel, na terminação de machos nelore confinados.** 2014. 105 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2014.

CANTOS, G. A *et al.* **Prevalência de fatores de risco de doença arterial coronária em funcionários de hospital universitário e sua correlação com estresse psicológico.** J Bras Patol Med Lab • v. 40 • n. 4 • p. 240-7 • agosto 2004

CASAS- AGUSTEBCH P, LÓPEZ- URIARTE P, BULLÓ M, ROS E, GÓMEZ-FLORES A, SALAS-SALVAADÓ J. **Acute effects of three high-fat meals with different fat saturations on energy expenditure, substrate oxidation and satiety.** Clin Nutr. 2009; 1 (28): 39- 45.

CAMPANELLA, L.C.D.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 Farmacêutica Básica e Aplicada, v. 35, n. 1, p. 141- 147, 2014.

COWEE CC, HARRIS MI. **Physical and metabolic characteristics of persons with diabetes.** In: Diabetes in America, 2nd ed. National Institutes of Health. NIDDK. Washington DC. USA, 1995.

COUTINHO JG, GENTIL PC, TORAL N. **A desnutrição e obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição.** Cad Saude Publica. 2008;24(supl 2):S332-40.

COELHO, SANDRA BRAGANÇA. **Efeitos do amendoim sobre o apetite e níveis de leptina, insulina e grelina e análise de polimorfismos para o promotor da leptina e seu receptor, em indivíduos eutrofos.** Tese – Doctor scientiae. Universidade Federal de Viçosa – MG, 2007.

DANTAS, M.B.; ALMEIDA, A.A.F.; CONCEIÇÃO, M.M.; FERNANDES JR, V.J.; SANTOS, I.M.G.; SILVA, F.C.; SOLEDADE, L.E.B.; SOUZA, A.G. **Characterization and kinetic compensation effect of corn biodiesel.** J Therm Anal Calorim., v.461, n.79, p.112-117, 2007.

DAMODARAN, S., PARKIN, K.L., FENNEMA, O.R. **Química de Alimentos de Fennema.** 4ed. São Paulo: Artmed, 2010.

DUBOIS, V., BRETON, S., LINDER, M., FANNI, J., PARMENTIER, M. **Fatty acid profiles of 80 vegetable oils with regard to their nutritional potential.** European Journal of Lipid Science Technology, v.109, p. 710 – 732 2007.

DIEMEN D, TRINDADE E, TRINDADE M. **Experimental model to induce obesity in rats.** Acta Cir Bras. 2006; 21(6):425-9.

DENNYS E. C. CINTRA, M.SC., ANDRÉ G. V. COSTA, M.SC., MARIA DO CARMO G. PELUZIO, D.S., SÉRGIO L. P. MATTA, D.S., MARCO TÚLIO C. SILVA, D.S.,

AND NEUZA M. B. COSTA, PH.D.. **Lipid profile of rats fed high-fat diets based on flaxseed, peanut, trout, or chicken skin.** Nutrition 22 (2006) 197–205.

EMBRAPA. **Cultivo do Amendoim.** Acessado em 28/02/2011. [Http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/fonteshtml/Amendoim/cultivodoamendoim/index.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/fonteshtml/Amendoim/cultivodoamendoim/index.html).

FEINLE- BISSET C, PATTERSON M, GHATEI MA, BLOOM SR, HOROWITZ M. **Fat digestion is required for suppression of ghrelin and stimulation of peptide YY and pancreatic polypeptide secretion by intraduodenal lipid.** Am J Physiol Endocrinol Metab. 2005; 289: E948 – 53.

FREIRE, R. M. M.; NARAIN, N.; SANTOS, R. C; FARIAS, S. R.; QUEIROZ, M. S. R. **Composição centesimal de sementes de amendoim de três tipos botânicos.** Revista de oleaginosas e fibrosas. Campina Grande, v. 1, n. 1, p. 135-142, 1997

FAHY, E. Et al. **A comprehensive classification system for lipids.** J Lipid Res, v. 46, n. 5, p. 839-61, May 2005.

FRANCISCHI, R.P.P., PEREIRA, L.O., FREITAS, C.S., KLOPFER, M., SANTOS, R.C., VIEIRA, P., LANCHÁ JÚNIOR, A. H. **Obesidade: Atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento.** Revista de Nutrição. 13(1): 17 – 28, 2000.

FIGUEROA, R. **Etiologia e patogênese da obesidade em crianças.** Revista Brasileira de Nutrição Clínica. 12(3): 89-96, 1997

FERREIRA ALA, CORREA CR, FREIRE CMM, MOREIRA PL, BERCHIERI-RONCHI C, REIS RA, NOGUEIRA CR. **Síndrome metabólica: atualização de critérios diagnósticos e impacto do estresse oxidativo na patogênese.** Rev Bras Clin Med. 2011; 9(1): 54-61.

GRACIANO, E. S. A. **Estudos fisiológicos e bioquímicos de cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) submetidas à deficiência hídrica.** 2009. 68 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

GOODGAME JT, LOWRY SF, BRENNAN MF. **Body weight change and nutritional adequacy in the parenterally alimented rat.** J Surg Res. 1978; 24(6):520-6.

GAYDOU EM, BIANCHINI JP, RATOVOGERY J. **Triterpene alcohols, methyl sterols, Sterols, and fatty acids in five Malagasy legume seed oils.** Anal Chem. 1983; 31:833-6.

GRIEL AE, EISSENSTAT B, JUTURU V, HSIEH G, KRIS-ETHERTON PM. **Improved diet quality with peanut consumption.** J Am Coll Nutr. 2004 Dec;23(6):660-8.

GUINÉ, R. P. F.; HENRIQUES, F. **O papel dos ácidos gordos na nutrição humana e desenvolvimentos sobre o modo como influenciam a saúde.** Millenium, Portugal, 40: 7 -21, 2011.

GUNSTONE, FD. **Vegetable oils in food technology: composition, properties and uses,** Blackwell Publishing: Oxford, 2002.

GOTTLIEB, M. G. V.; CRUZ I, B. M.; BODANESE, L. C. **Origem da síndrome metabólica: aspectos genéticos- evolutivos e nutricionais.** Scientia Medica, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 31-38, jan./mar. 2008.

HU FB, STAMPFER MJ, MANSON JE, RIMM EB, COLDITZ GA, ROSNER BA, et al. **Frequent nut consumption and risk of coronary heart disease in women: prospective cohort study.** BMJ. 1998 Nov 14; 317(7169): 1341-5.

HOLLIS J, MATTES RD. **Effect of chronic consumption of almonds on body weigth in healthy humans.** Br J Nutr. 2007; 98: 651-6.

HARARI D, HERMOLIN G, HARARI O. **The effect of age on morphology and eruption of the lower incisors in mature rats.** Arch Oral Biol. 2005; 50(11): 953-8.

HOLMAN, R.T.; **Essential fatty acids in human nutrition.** Adv. Exp. Med. Biol.; 83: pp 515- 534; 1977.

JACELDO – SIEGL K, SABATÉ J, RAJARAM S, FRASER GE. **Long-term almond supplementation without advice on foof replacement induces favourable nutriente modifications to the habitual diets of free- living individuals.** Br J Nutr. 2004; 92: 533 – 40.

KRIS-ETHERTON PM, TAYLOR DS, YU-POTH S, HUTH P, MORIARTY K, FISHELL V, et al. **Polyunsaturated fatty acids in the food chain in the United States.** Am J Clin Nutr. 2008; 71(1 Suppl):179S-88.

LLINÁS MT, GONZÁLEZ JD, MORENO C, SALAZAR FJ. **Modelos animales experimentales. En: Rodríguez Martínez J, Hernández Lorente MD, Costa Ruiz J. (Editores). Introducción a la experimentación con animales. 1ª edición.** Universidad de Murcia, 2001:85-94.

LEVINE AS, SILVIS AE. **Absorption of whole peanuts, peanut oil, and peanut butter.** N Engl J Med. 1987; 16:917-8.

LILIAN CUPPARI. **Nutrição nas doenças crônicas não transmissíveis.** 1º ed., Barueri, SP: Editora Manole, 2009. 534p. ISBN: 8520426530.

MARTIN, C. A.; ALMEIDA, V. V.; RUIZ, M. R.; VISENTAINER, J. E. L.; MATSHUSHITA, M.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V. **Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos.** Revista de nutrição, Campinas, v. 19, n. 6, p. 761-770, 2006.

MOREIRA, N. X.; CURI, R.; MANCINI-FILHO, J. **Ácidos graxos: uma revisão.** Revista Sociedade Brasileira de Alimentos e Nutrição, São Paulo, v. 24, p. 105-123, 2002.

MATTES ED, DREHER ML. **Nuts and healthy body weight maintenance mechanisms.** Asia Pac J Clin Nutr. 2010; 19 (1): 137 – 141.

MATTES RD. **The energetics of nut consumption.** Asia Pac. J. Clin. Nutr. 2008: 17 (S1): 337 – 339.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia.** 12 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MOURA, F. A.; LAMEIRO, M. G. S.; TAVARES, R. A.; BUCHWEITZ, M. R. D.; DIAS, A. R. G.; HELBIG, E. **Gorduras, B3 e B6, perfil lipídico de ratos.** Alim. Nutr., Araraquara, v. 23, n. 1, p. 65-72, jan./mar. 2012.

MORAIS, SUANNY TALLINY MACÊDO DE. Avaliação dos parâmetros físicos de ratos Wistar suplementados com óleo de chia e submetidos ou não ao exercício físico regular. – Monografia (Curso de graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde: CES/ UFCG. Cuité, 2015. 38fl.

MOLINARO, ETELCIA MORAES. **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde: volume 2** / Organização de Etelcia Moraes Molinaro, Luzia Fátima Gonçalves Caputo e Maria Regina Reis Amendoeira. - Rio de Janeiro: EPSJV; IOC, 2010.

MICHA R, KHATIBZADEH S, SHIP P, FAHIMI S, LIM S, ANDREWS KG, ET AL. **Global, regional, and national consumption levels of dietary fats and oils in 1990 and 2010: a systematic analysis including 266 country-specific nutrition surveys.** BMJ: British Medical Journal.

MARIATH AB ET AL. **Obesidade e desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 23(4):897-905, abr, 2007.

NGUYEN DM, EL-SERAG HB. **The Epidemiology of Obesity. Gastroenterology Clinics of North America.** 2010; 39(1): 1-7.

PRO-AMENDOIM - Disponível em:
<http://www.proamendoim.com.br/safras_estatisticas_producao_mundial.php>.
Acesso em: 28 jan. 2010.

PRIETO FERNÁNDEZ JG, ÁLVAREZ DE FELIPE AL. **Fisiología comparada de los animales de experimentación.** En: Pérez García CC, Díez Prieto MI, García Partida P. (editores). Introducción a la experimentación y protección animal. León: Universidad de León; 1999:91-102.

POPP, MB, SEORAS MD, MORRISON D, BRENNAN F. **Growth and body composition during long-term total parenteral nutrition in the rat.** Am J Clin Nutr. 1982;36:1119-28.

PELKMAN CL, FISHELL VK, MADDOX DH, PEARSON TA, MAUGER DT, KRIS-ETHERTON PM. **Effects of moderate-fat (from monounsaturated fat) and low-fat weight-loss diets on the serum lipid profile in overweight and obese men and women.** Am J Clin Nutr. 2004 Feb;79(2):204-12.

REIS BZ, TEIXEIRA PDS, VIEIRA DAS, COSTA JO, COSTA D, RAPOSO OFF, MENDES-NETTO RS. **Associação de medidas antropométricas para diagnosticar a obesidade em mulheres usuárias de um programa de atividade física regular “Academia da Cidade”,** Aracaju, Se. Rev Scient Plena. 2011; 7(9):1-8.

RAJARAM S, SABATE J. **Nuts, body weight and insulin resistance.** Br J Nutr. 2006; 96 Suppl 2: S79- 86.

ROS E, MATAIX JOSÉ. **Fatty acid composition of nuts – implicarions for cardiovascular health.** Br J Nutr. 2006; 96 (Sippl. 2): S29 – S35.

RIBEIRO, DANIELA NEVES. **Efeito do Amendoim na Resposta Glicêmica, no apetite e na ingestão alimentar em mulheres obesas.** Dissertação – Magister Scientiae- Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2010. 88f.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **IV Diretrizes brasileiras sobre dislipidemias e diretrizes de prevenção da aterosclerose do departamento de aterosclerose.** Arq. Bras. Card., v. 88, supl. 1, p. 2-19, 2007.

SICHERI ET AL. **Recomendações de Alimentação e Nutrição Saudável para a População Brasileira.** Arq Bras Endocrinol Metab 2000;44/3: 227-32.

SILVA, M. C. S. **Tratado de Alimentação, Nutrição & Dietoterapia.** 2. Ed. São Paulo: Rocca, 2010.

SUASSUNA, TM.F. ET AL. **Sistema de produção de amendoim: cultivo do amendoim.** 2006. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/fonteshtml/Amendoim/cultivodoamendoim/index.html>>. Acesso em: 16 jul. 2007.

SABATÉ J, CORDERO – MACINTYRE Z, SIAPCO G, TORABIAN S, HADDAD E. **Does regular walnut consumption lead to weight gain?** Br J Nutr. 2005; 94: 859 – 64.

SANTOS R.D., GAGLIARDI A.C.M., XAVIER H.T., MAGNONI C.D., CASSANI R., LOTTENBERG A.M. 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

SOUSA, L. J., AMARANTE, A. C., SILVA, L. A., AGUIAR, L. A., OLIMPIO, I. R. **Efeito da dieta com óleo de cártamo em ratos wistar.** Nutrire, v.38, n. Suplemento, p. 342 – 342. 2013.

SOARES, H. F.; ITO, M. K. O ácido graxo monoinsaturado do abacate no controle das dislipidemias. **Revista de Ciências Médicas**. Campinas, v. 9, n. 2, p. 47-51, 2000.

SALES, R. L.; COSTA, N. M. B.; MONTEIRO, J. B. R.; PELUZIO, M. C. G.; COELHO, S. B.; OLIVEIRA, C. G.; MATTES, R. **Efeitos dos óleos de amendoim, açafrão e oliva na composição corporal, metabolismo energético, perfil lipídico e ingestão alimentar de indivíduos eutróficos normolipidêmicos**. Revista de Nutrição. Blumenau, v. 18, n. 4, p. 504, 2005.

TEITELBAUM, J.E., WALKER, W.A. **Review: the role of ômega 3 fatty acids in intestinal inflammation**. The Journal of Nutritional Biochemistry. 12:21-32, 2001.

TANG, J. L; ARMITAGE, J.M.; LANCASTER, T.; **Systematic review of dietary intervetion trials to lower blood total cholesterol in free-living subjects**. British Med J.; 316:pp 1213- 1220; 1998.

TORQUATO L. E. S. **Ocorrência de dislipidemias em portadores de Diabetes Mellitus tipo 2**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em forma de artigo científico ao Departamento de Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para obtenção do título de bacharel no curso de Farmácia. Campina Grande, 2012.

VECCHIO, S.; CAMPANELLA, L.; NUCCILLI, A.; TOMASSETTI, M. **Kinetic study of thermal breakdown of triglycerides contained in extra-virgin olive oil**. J Therm Anal Calorim., v.91, p.51-56, 2008.

VASSILIOU EK, GONZALEZ A, GARCIA C, TADROS JH, CHAKRABORTY G, TONEY JH. **Oleic acid and peanut oil high in oleic acid reverse the inhibitory effect of insulin production of the inflammatory cytokine TNF-alpha both in vitro and in vivo systems**. Lipids Health Dis. 2009; 8:25.

XAVIER, DAVID RYAN SANTOS. **Impacto da suplementação de óleo de cártamo (Carthamus tinctorius L.) e/ou exercício físico sobrea composição corporal de ratos wistar**. Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – 45 f. Cuité: CES, 2015.

WIEN MA, SABATÉ JM, IKLE DN, COLE SE, KANDEEL FR. **Almonds vs. Comlex carbohydrates in a weight redutcion program**. Int J obes Relat Metab Disord. 2003; 27: 1365 – 72.

WHO J, CONSULTATION FE. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. World Health Organization [internet]. 1991 [cited 2013 Feb 28]; Avilable from:
http://wwwlive.who.int/entity/dietphysicalactivity/publications/trs916/en/gsfao_introduction.pdf

ZHANG, Z.; LI, Q.; LIU, F.; SUN, Y.; ZHANG, J. **Prevention of diet- induced obesity by safflower oil: insights at the levels of PPAR α , orexin, and Ghrelin**

gene expression. Of adipocytes in mice. Acta biochimica et biophysica Sinica, v 42, n. 3, p. 202 – 208, 2010.