

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE**  
**BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

**JÉSSYKA KALLYNE GALVÃO BEZERRA**

**IMPACTO DO CONSUMO DA CASTANHA DE CAJU EM  
RATOS *Wistar* DISLIPIDÊMICOS**

Cuité/PB

2019

JÉSSYKA KALLYNE GALVÃO BEZERRA

**IMPACTO DO CONSUMO DA CASTANHA DE CAJU EM RATOS *Wistar*  
DISLIPIDÊMICOS**

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

Orientador: Prof. Me. Diego Elias Pereira.

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Me. Celina de Castro Querino Dias.

Cuité/PB

2019

B574i

Bezerra, Jéssyka Kallyne Galvão.

Impacto do consumo da castanha de caju em ratos *wistar* dislipidêmicos / Jéssyka Kallyne Galvão Bezerra. – Cuité, 2019.  
49 f.

Monografia (Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2019.

"Orientação: Prof. Me. Diego Elias Pereira, Profa. Ma. Celina de Castro Querino Dias".

Referências.

1. Nutrição.
  2. Castanha de Caju (*Anacardium Occidentale L.*).
  3. Doenças Crônicas.
  4. Metabolismo Lipídico.
- I. Pereira, Diego Elias.  
II. Dias, Celina de Castro Querino. III. Título.

CDU 613.2(043)

JÉSSYKA KALLYNE GALVÃO BEZERRA

IMPACTO DO CONSUMO DA CASTANHA DE CAJU EM RATOS *W1818*  
DISLIPIDEMICOS.

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à 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 06 de Dezembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA

*Diego Elias Pereira*

---

Prof. Me. Diego Elias Pereira  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientador

*Maria Juliete da Silva Oliveira*

---

Prof.<sup>a</sup> Me. Maria Juliete da Silva Oliveira  
Universidade Federal de Campina Grande  
Examinador

*Suedna da Costa Silva*

---

Prof.<sup>a</sup> B.ela Suedna da Costa Silva Kindelan  
Universidade Federal da Paraíba.  
Examinador

Cuité/PB

2019

Aos meus pais, que tudo fizeram e fazem por mim, sem eles eu não chegaria até aqui, e a todos que torceram por mim.

**Dedico.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dá forças durante toda a graduação, me fazendo prosseguir diante as dificuldades.

Aos meus pais Maria Zuila Galvão Bezerra e José Ronaldo Bezerra por todo amor, por acreditarem em mim, e por toda dedicação para que eu estivesse aqui, sem vocês eu não teria conseguido! Essa conquista é nossa! Obrigada por tanto, amo muito vocês!

Ao meu irmão Ronaldo Junior, por acreditar em mim.

Ao meu namorado Gean Lucas, por todo amor, cuidado, apoio e paciência, e por está comigo em todos os momentos, sempre me encorajando. Te amo muito!

A minha família pela torcida para que eu tivesse êxito no meu curso. As minhas primeiras amigas de apartamento, Bia Menezes e Rayssa Medeiros por tornar os meus primeiros anos fora de casa mais fáceis, por toda convivência e amizade até hoje.

As minhas ex's e atuais amigas de apartamento, Izaiany que sempre esteve disposta ajudar quando precisei, companheira de curso e de vida, compartilhamos momentos felizes, engraçados e tristes, sempre uma ao lado da outra. Á Maiza, que além de companheira de apartamento também é minha companheira de quarto e cunhada, a que mais me faz rir com suas "pérolas" e ameniza toda a tensão e estresse do momento. Amo vocês, lindinhas.

A Jainni e Luana por toda amizade e momentos maravilhosos compartilhados, adoro vocês meninas.

A minha co-orientadora Celina, por toda paciência e partilha de conhecimento, e pelos dias no laboratório, que se tornaram menos exaustos na sua companhia. Você foi essencial para a minha pesquisa.

Ao meu orientador Diego Elias, por toda paciência que ele teve co pela partilha e está sempre me encorajando, dizendo que tudo iria dá certc conseguiria, você é maravilhoso.

A minha banca, Suedna e Juliete por toda partilha, incentivo e apoio.

A professora Juliana que apesar de estar de licença, lá no início aceitou meu convite para me orientar e me indicou o Diego para continuar.

A Jaciel por toda amizade, e companheirismo no laboratório, onde me tirou do sufoco por diversas vezes, e sempre esteve lá quando eu precisei, você foi essencial para minha pesquisa.

As minhas amigas de pesquisa, Ana Paula e Francileyde que também foram essenciais.

A UFCG pela oportunidade dada na minha formação, e a todos que fazem o nosso CES, servidores e professores do curso, meu muito obrigada.

E aos meus demais amigos pelo o apoio e torcida!

*“A persistência é o caminho do êxito.”*

*Charles Chaplin.*



BEZERRA, J. K. G. **IMPACTO DO CONSUMO DA CASTANHA DE CAJU EM RATOS *Wistar* DISLIPIDEMICOS**. 2019. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2019.

## RESUMO

A nutrição é um fator de grande importância, estando intimamente relacionada com a saúde e a melhor qualidade de vida. As dislipidemias, também conhecidas como hiperlipidemias ou hiperlipoproteinemia, estão associadas com o aumento de lipídio sanguíneo, especialmente do colesterol e triglicerídeos, acarretando no aparecimento da arteriosclerose. A amêndoa da castanha de caju apresenta em sua composição os ácidos graxos insaturados, dentre eles o oleico, linoleico e linolênico, que quando consumidos auxiliam na redução Colesterol Total (CT) e da Proteína de Baixa Densidade (LDL), além de aumentar a Proteína de Alta Densidade (HDL). Diante do exposto, objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos da castanha de caju nos parâmetros murinométricos e bioquímicos de ratos *Wistar* dislipidêmicos. Foram utilizados machos com 7 semanas de idade. Dividiu-se os animais em três grupos: Grupo controle (CONT) (n=10) – que receberam ração comercial *ad libitum* e água por gavagem; Grupo Dislipidêmico (DISLIP), que receberam além da ração uma emulsão com alto teor de gordura por gavagem; Grupo Castanha de Caju (CAST), que além da ração, receberam emulsão com alto teor de gordura e castanha de caju por gavagem. Diariamente foram registrados o peso, e semanalmente o consumo alimentar. Para a avaliação da bioquímica foram analisados os seguintes parâmetros séricos, CT, HDL, Triglicérides (TG), e Glicemia (GLIC). Os parâmetros murinométricos mensurados foram: Circunferência Abdominal (CA), Circunferência do Tórax (CTo), Peso e gordura do fígado, Índice de Massa Corporal (IMC), além de Gorduras Viscerais (Mesentérica, Retroperitoneal e Epididimal). Assim, vimos que o peso corporal dos animais pertencentes ao grupo CAST foi menor a partir da quarta semana, quando comparado a CONT e DISLIP ( $p < 0,05$ ). No consumo alimentar, observou-se que o CAST obteve menor consumo quando comparado aos demais grupos ( $p < 0,05$ ). Quanto aos parâmetros murinométricos, DISLIP apresentou maior valor de IMC quando comparado ao demais, e CAST maior

que o CONT ( $p < 0,05$ ). CAST apresentou menores valores de CA e CTo ( $p < 0,05$ ). O DISLIP obteve maior peso do fígado, enquanto o percentual de gordura hepática foi mais elevado no CAST, em relação às outras gorduras viscerais, o CAST obteve o menor valor para todas ( $p < 0,05$ ). Nos exames bioquímicos, foi visto que o CAST obteve a GLIC mais elevada quando comparada ao demais grupos, e assim também foi no CT e HDL-C, sendo no TG maior apenas quando comparado com o CONT, pois o DISLIP apresentou maior valor ( $p < 0,05$ ). A partir destes resultados, podemos constatar que a inserção da castanha de caju na dieta hiperlipídica auxilia no ajuste dos níveis de HDL e triglicerídeos, reduz gorduras viscerais, porém sem reduzir o colesterol total e aumentando a glicemia sérica e gordura hepática.

**Palavras chave:** *Anacardium Occidentale* L. Doenças Crônicas. Metabolismo Lipídico.

BEZERRA, J. K. G. **IMPACT CASHEW NUT CONSUMPTION IN RATS *WISTAR* DYSLIPIDEMIC**. 2019. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2019.

### **ABSTRACT**

Nutrition is a factor of great importance, being closely related to health and better quality of life. Dyslipidemias, also known as hyperlipidemias or hyperlipoproteinemia, are associated with increased blood lipid, especially cholesterol and triglycerides, leading to the onset of arteriosclerosis. The cashew nut almond has in its composition unsaturated fatty acids, including oleic, linoleic and linolenic, which when consumed help reduce Total Cholesterol (TC) and Low Density Protein (LDL), in addition to increasing Protein High Density (HDL). Given the above, the objective of this study was to evaluate the effects of cashews on the murinometric and biochemical parameters of dyslipidemic Wistar rats. 7 week old males were used. The animals were divided into three groups: Control group (CONT) (n = 10) - which received commercial feed ad libitum and water by gavage; Dislipidemic Group (DISLIP), which received in addition to the ration a emulsion with high fat content by gavage; Cashew Nut Group (CAST), which besides the ration, received emulsion with high fat and cashew nut by gavage. Daily weight was recorded, and weekly food intake. To evaluate the biochemistry, the following serum parameters were analyzed: CT, HDL, Triglycerides (TG), and Blood Glucose (GLIC). The measured murinometric parameters were: Abdominal Circumference (CA), Chest Circumference (TCo), Liver Weight and Fat, Body Mass Index (BMI), and Visceral Fat (Mesenteric, Retroperitoneal and Epididimal). Thus, we found that the body weight of the animals belonging to the CAST group was lower from the fourth week, when compared to CONT and DISLIP ( $p < 0.05$ ). In food consumption, it was observed that CAST had lower consumption when compared to the other groups ( $p < 0.05$ ). Regarding the murinometric parameters, DISLIP presented higher BMI value when compared to the others, and CAST higher than CONT ( $p < 0.05$ ). CAST presented lower AC and TCo values ( $p < 0.05$ ). DISLIP obtained higher liver weight, while the liver fat percentage was higher in CAST, compared to other visceral fat, CAST obtained the lowest value for all ( $p < 0.05$ ). In the biochemical exams, it was seen that the CAST had the

highest GLIC when compared to the other groups, and it was also in the TC and HDL-C, being in the TG only higher when compared with the CONT, because the DISLIP presented higher value ( $p < 0.05$ ). From these results, we can see that the insertion of cashews in the hyperlipid diet helps to adjust the levels of HDL and triglycerides, reduces visceral fat, but without reducing total cholesterol and increasing serum glucose and liver fat.

**Keywords:** Anacardium Occidentale L. Chronic Diseases. Lipid Metabolis.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> – Consumo alimentar de ratos <i>Wistar</i> dislipidêmicos tratados com castanha de caju.....	32
<b>FIGURA 2</b> – Peso corporal de ratos <i>Wistar</i> dislipidêmicos tratados com castanha de caju.....	33

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Medidas murinométricas dos grupos de ratos da linhagem <i>Wistar</i> dislipidêmicos tratados com castanha de caju.....	34
<b>Tabela 2</b> - Perfil bioquímico dos grupos de ratos da linhagem <i>Wistar</i> dislipidêmicos tratados com castanha de caju.....	36

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAAs -	Ácidos anacárdicos
AG -	Ácidos Graxos
AGS -	Ácidos Graxos Saturado
AGPI-	Ácidos Graxos Poliinsaturados
AVC -	Acidente Vascular Cerebral
CLA-	Ácido Linoleico Conjugado
CA-	Circunferência Abdominal
CTo -	Circunferência do Tórax
CAST -	Dieta experimental com Castanha
CES -	Centro de Educação e Saúde
CEUA -	Comitê de Ética em Uso de Animais
CNPq -	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Pesquisa
CONT -	Dieta Experimental Controle
CT -	Colesterol Total
DHGNA -	Doença Hepática Gordurosa não Alcoólica
DCNT -	Doença Crônica não Transmissível
DCV -	Doenças Cardiovasculares
DISLP -	Dieta Experimental Dislipidêmica
DM -	Diabetes Mellitus
EATG -	Emulsão com Alto Teor de Gordura

FR -	Fator de Risco
GLIC-	Glicemia
HAS-	Hipertensão Arterial Sistêmica
HDL c -	Lipoproteína de alta densidade
HF -	Hipercolesterolemia Familiar
IMC -	Índice de Massa Corporal
LANEX -	Laboratório de Nutrição Experimental
LDL -	Lipoproteína de baixa densidade
MUFA -	Ácido Graxo Monoinsaturado
PUFA -	Ácido Graxo Poliinsaturado
TG -	Triglicerídes
UFCG -	Universidade Federal de Campina Grande
UFPE -	Universidade Federal de Pernambuco
VLDL -	Lipoproteína de Muito Baixa Densidade



## LISTA DE SÍMBOLOS

$\omega-3$ -	Ômega três
$\omega-6$ -	Ômega seis
$\omega-9$ -	Ômega nove
$\beta$ -	Beta

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	18
<b>2 OBJETIVOS</b>	20
2.1 OBJETIVO GERAL	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	21
3.1 DOENÇAS CARDIOVASCULARES	21
3.2 DISLIPIDEMIAS	22
3.3 ÁCIDOS GRAXOS INSATURADOS NO TRATAMENTO DA DISLIPIDEMIA	24
3.4 CASTANHA DE CAJU	25
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b>	27
4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	27
4.1.1 Animais e grupos experimentais	27
4.1.2 Indução da dislipidemia	28
4.1.3 Consumo de ração	28
4.2 TESTES	28
4.2.1 Acompanhamento do peso e avaliação murinométrica	28
4.2.2 Eutanásia	29
4.2.3 Parâmetros bioquímicos	29
4.2.4 Peso do fígado e percentual de gordura	29
4.2.5 Quantificação das gorduras	29
4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA	29
<b>5 RESULTADOS</b>	31
5.1 <i>CONSUMO ALIMENTAR</i>	31
5.2 PESO CORPORAL	32
5.3 MURINOMETRIA	33
5.4 BIOQUÍMICA	35
<b>6 DISCUSSÃO</b>	37
<b>7 CONCLUSÃO</b>	41
<b>REFERÊNCIAS</b>	42
<b>ANEXO</b>	48

ANEXO A - Certificado de aprovação de Comitê de Ética. ....	49
---	----

## 1 INTRODUÇÃO

Notou-se nas últimas décadas uma mudança significativa no perfil de mortalidade da população no Brasil e outros países da América Latina, caracterizado pelo o aumento dos óbitos causados por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), e dentre elas destacam-se as doenças cardiovasculares (DCV) e a hipertensão arterial sistêmica (HAS) (WONG, 2014).

O excesso de peso configura um dos maiores problemas de saúde pública no Brasil, gerando aumento significativo nos gastos diretos e indiretos, além de estar relacionado à dislipidemia, importante fator de risco (FR) para as DCV. As dislipidemias, também conhecidas como hiperlipidemias ou hiperlipoproteinemia, estão relacionadas com o aumento de lipídio sanguíneo, especialmente do colesterol total (CT) e triglicerídeos (TG), acarretando no aparecimento da arteriosclerose (GARCEZ et al., 2014).

Quando se fala no tratamento da dislipidemia a terapia nutricional deve sempre ser adotada na prevenção e no tratamento da doença. O alcance das metas de tratamento é variável e depende da adesão à dieta, às correções no estilo de vida e, principalmente, da influência genética da dislipidemia em questão (XAVIER et al., 2013).

Lottenberg, (2009) Mostra que a classificação dos ácidos graxos é fundamentada quatro aspectos: número de duplas ligações; comprimento da cadeia de carbono; configuração das duplas ligações; e posição do ácido graxo na molécula de glicerol. A classificação dos ácidos graxos insaturados baseia-se no número de duplas ligações, A partir disso, podem ser denominados monoinsaturados (MUFA) ou poli-insaturados (PUFA), pertencendo a diferentes séries, definidas pela localização da primeira dupla ligação na cadeia de carbono a partir da terminal metila, identificada pela letra  $\omega$ . Dessa forma, esses ácidos graxos são classificados em série ômega 3 ( $\omega$ -3), ômega 6 ( $\omega$ -6) e ômega ( $\omega$ -9). Sposito et al., (2007), diz que as principais fontes dietéticas de ácidos graxos monoinsaturados são óleo de oliva, óleo de canola, azeitona, abacate e oleaginosas, tendo como precursor o ácido oleico.

Os ácidos graxos saturados (AGS) são assim denominados por não conterem dupla ligação em sua estrutura. São obtidos de algumas gorduras de origem animal e vegetal (NASCIUTTI et al., 2015). Muitas pesquisas indicam que

dietas ricas em AGS promovem hipercolesterolemia (SANTOS et al., 2013), e por isso o consumo está relacionado ao aumento do risco de desenvolvimento de DCV (SANTOS et al., 2013).

O cajueiro pertence à família *Anacardiaceae*, havendo mais de 21 espécies relacionadas no gênero *Anacardium*, todas de ocorrência tipicamente tropical. O *Anacardium occidentale* L. é a única espécie cultivada e a de maior dispersão. É encontrada em diversos agroecossistemas brasileiros, embora se concentre principalmente nas zonas costeiras do Nordeste, como parte da vegetação de praias, dunas e nas formações de restinga.(LIMA; DUARTE, 2006).

De acordo com Trox et al. (2011), o consumo de nozes como parte da dieta a longo prazo, associa-se com a diminuição do ganho de peso corporal e obesidade, além de ter influência positiva sobre o perfil de ácidos graxos de pessoas com diabetes tipo 2.

Considerando a relação entre dieta e a saúde com uso de alimentos para fins terapêuticos, vem crescendo a procura por alimentos que além de desempenharem funções nutricionais, contribuam para a melhora da saúde e da qualidade de vida. Diante disso, faz-se necessários estudos sobre os efeitos dos ácidos graxos presentes na castanha na dislipidemia.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar os efeitos da castanha de caju sobre os parâmetros murinométricos e bioquímicos em ratos *Wistar* dislipidêmicos.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o consumo e o ganho de peso dos animais;
- Aferir as medidas murinométricas;
- Analisar o perfil bioquímico dos animais;
- Verificar o peso do fígado e quantificar o percentual de gordura hepática dos animais;
- Quantificar as gorduras mesentérica, retroperitoneal e epididimal.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 DOENÇAS CARDIOVASCULARES

Um terço das mortes no Brasil são provocadas por DCV. Essas lesões vasculares estão associadas a aterosclerose, apresentando como principais causas a obesidade, sedentarismo, hipertensão arterial e tabagismo, podendo ter raízes na infância e efeitos aditivos na vida adulta. As DCV's constituem importante causa de morte nos países desenvolvidos e também naqueles em desenvolvimento, pois o seu crescimento significativo alerta para o profundo impacto nas classes menos favorecidas e para a necessidade de intervenções eficazes, de baixo custo e caráter preventivo (FERREIRA DA SILVA; GIORGETTI; COLOSIO, 2009).

Eliminando a obesidade e incentivando a prática de atividade física e alimentação saudável, poderíamos reduzir os riscos das doenças DCV, acidente vascular cerebral (AVC) e diabetes mellitus (DM) em 80% (WONG, 2014). O excesso de peso configura um dos maiores problemas de saúde pública no Brasil, gerando aumento significativo nos gastos diretos e indiretos, além de estar relacionado à dislipidemia, importante FR para DCV (ENES; SILVA, 2018).

As dislipidemias, também conhecidas como hiperlipidemias ou hiperlipoproteinemia, estão relacionadas com o aumento de lipídio sanguíneo, especialmente do CT e TG, acarretando no aparecimento da aterosclerose. Mesmo a doença aterosclerótica sendo de caráter multifatorial, sabe-se que há relação direta das dislipidemias na gênese da doença, e consequentes riscos cardiovascular e cerebrovascular (GARCEZ et al., 2014).

Os FR classificam-se em fatores condicionantes, relacionadas direto ao dano vascular, como dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica, intolerância à glicose, tabagismo e diabetes, que predispõe e facilita o aparecimento dos fatores causais, relacionados com a sobrepeso/obesidade, sedentarismo e estresse psicológico em excesso. Os FR tradicionais são de fácil detecção, podendo ser controlados ou evitados. Sendo a mudança no estilo de vida à forma mais eficiente de manter a saúde cardiovascular (CAMPOS PELLANDA, 2011).

### 3.2 DISLIPIDEMIAS

As dislipidemias são um distúrbio no metabolismo lipídico que compreende o CT, lipoproteína de alta densidade (HDL), lipoproteína de baixa densidade (LDL) e os TG's ( ANVISA, 2011; FALUDI et al., 2017). Atualmente são consideradas fator de risco mais prevalente para doenças cardiovasculares, sejam elas de origem primária (genética) ou secundária (patologias ou fatores ambientais), é um fator de risco que persiste até a vida adulta (MEDEIROS et al., 2013).

Essas alterações no perfil lipídico estão intimamente relacionadas ao processo de desenvolvimento da aterosclerose, devido ao nível elevado de colesterol sérico (FERNANDES et al., 2011).

A Hipercolesterolemia Familiar (HF) é um tipo de dislipidemia de origem primária, diagnosticada em crianças e adolescentes, de ordem genética, autossômica dominante. Centenas de mutações do LDL já foram detectadas em portadores, algumas causando redução de sua expressão na membrana, outras, deformação na sua estrutura e função. A HF pode ser causada pela mutação no gene que codifica a apo B100, por meio da deficiência no acoplamento da LDL ao receptor celular. Em geral, ela resulta de mutações em múltiplos genes envolvidos no metabolismo lipídico, as hipercolesterolemias poligênicas ( ANVISA, 2011; FALUDI et al., 2017). A HF requer tratamento farmacológico enquanto a dislipidemia secundária, causada por outras patologias e fatores ambientais, consegue ser controlada com estilo de vida saudável (MEDEIROS et al., 2013).

Se tratando da dislipidemia secundária, elas podem ser causadas por uso de medicamentos e por outras doenças, como: hipotireoidismo, diabetes melito, síndrome nefrótica, insuficiência renal crônica, uso de corticosteróides, anabolizantes, entre outros. Pode ser dividida em hipercolesterolemia isolada: elevação isolada do LDL (> 160 mg/dl); hipertrigliceridemia isolada: elevação isolada dos TGs (> 150 mg/dl) que reflete o aumento do número e/ou do volume de partículas ricas em TG, como VLDL, IDL e quilomícrons; hiperlipidemia mista: valores aumentados de LDL (> 160 mg/dl) e TG (> 150 mg/dl); e HDL baixo: redução do HDL (homens < 40 mg/dl e mulheres < 50 mg/dl) isolada ou em associação ao aumento de LDL ou de TG (XAVIER et al., 2013). Os níveis de



lipídeos na corrente sanguínea estão associados ao hábito de praticar exercícios, e ingestão de bebidas alcóolicas, carboidratos e gorduras. A massa corpórea e a idade possuem influência nas taxas de gordura sérica. Atividades aeróbicas regulares podem ser usadas como medidas auxiliares para o controle da dislipidemia. Esse tipo de exercício leva a redução de TG e aumento do HDL, sem interferir na quantidade de LDL. Assim como o hábito de fumar associa-se com a queda das taxas de HDL e aumento da lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL), o abandono do tabagismo leva ao aumento de HDL, mas não altera o LDL. O consumo excessivo de gorduras saturadas associa-se com o aumento de LDL e CT (BRASIL, 2011).

Além dos fatores ambientais como, estilo de vida, hábitos alimentares inadequados e inatividade física, os fatores socioeconômicos foram descritos como fator de correlação à dislipidemia, como por exemplo, baixa escolaridade. A dislipidemia também está associada ao baixo consumo de alimentos protetores, ou consumo moderado e alto de alimentos de risco, e excesso de peso (ALCÂNTARA NETO et al., 2012).

Se tratando de saúde coletiva, as DCNT têm um relevante papel, constituindo um dos maiores problemas no Brasil, principalmente hipertensão arterial, diabetes, doenças cardiovasculares, acidente vascular cerebral, além de serem fator de risco para as dislipidemias. A prevalência de DCNT tornou-se fator relevante para o desenvolvimento de programas de saúde de caráter preventivo, estimulando hábitos para um estilo de vida mais saudável, e assim promovendo saúde e prevenção de tais doenças (ROMERO, 2016).

As dislipidemias estão diretamente relacionadas ao processo de aterosclerose, uma vez que a elevada concentração sérica de LDL auxilia na penetração dessa molécula no espaço subendotelial e seja oxidada por radicais livres. Assim, causando danos às células mais próximas, recrutando monócitos para sua eliminação. Esse processo resulta na formação de “células espumosas” que liberam substâncias tóxicas lesionando a musculatura lisa vascular, ativando a agregação de plaquetas, pois a produção do óxido nítrico estará prejudicada. Esse processo inflamatório vai progredindo até evoluir para estágios mais avançados da aterosclerose (FERNANDES et al., 2011).

A obesidade também está relacionada com a etiologia da dislipidemia, por compartilharem do mesmo fator de risco. A crescente industrialização,

urbanização e mecanização, são responsáveis pela mudança no estilo de vida e dieta da população, onde uma alimentação pobre em nutrientes e rica em gorduras e açúcares favorecem o desenvolvimento da obesidade e dos distúrbios lipídicos, assim causando a dislipidemia (RODAKI, 2015).

Alimentação saudável aliada à mudança no estilo de vida é uma das maneiras de se evitar a dislipidemia, por exemplo, a prática de exercício causa um aumento no tamanho das moléculas de LDL, dificultando sua entrada no espaço subendotelial para ser oxidado. Por isso o incentivo a um estilo de vida mais saudável, afim de combater a dislipidemia (FERNANDES et al., 2011).

### 3.3 ÁCIDOS GRAXOS INSATURADOS NO TRATAMENTO DA DISLIPIDEMIA

Os componentes lipídicos, especialmente os ácidos graxos, estão presentes nas mais diversas formas de vida, desempenhando importantes funções na estrutura das membranas celulares e nos processos metabólicos. Em humanos, os ácidos linoléico ( $\omega-6$ ) e alfa-linolênico ( $\omega-3$ ) são necessários para manter sob condições normais, as membranas celulares, as funções cerebrais e a transmissão de impulsos nervosos. Esses ácidos graxos também participam da transferência do oxigênio atmosférico para o plasma sanguíneo, da síntese da hemoglobina e da divisão celular, sendo denominados essenciais por não serem sintetizados pelo organismo a partir dos ácidos graxos provenientes da síntese de novo (BLASBALG et al., 2011).

Desempenham funções importantes no organismo, como a síntese de eicosanoides, que estão envolvidos diretamente no sistema imune e nas respostas inflamatórias. O consumo de ácidos graxos  $\omega-6$  e  $\omega-3$  na dieta é um fator importante para determinar a ingestão adequada de ácidos graxos bem como prevenir o aparecimento de doenças. A substituição de gordura saturada da dieta por mono e poli-insaturada é considerada uma estratégia para o melhor controle da hipercolesterolemia e conseqüente redução da chance de eventos clínicos (PERINI et al., 2010).

Os Ácidos Graxos Poliinsaturados (AGPI) da série  $\omega-6$  têm como precursor o ácido linoleico e como fontes alimentares os óleos vegetais, exceto os de coco, cacau e palma (dendê). Seu consumo auxilia na redução CT e do

LDL, além do aumento do HDL. Já o precursor dos AGPI  $\omega$ -3 é o ácido alfa linoleico, cujas fontes são o tecido verde de plantas e a gordura de algumas espécies de peixe, correlaciona-se com a diminuição dos níveis de CT e TG, podendo aumentar o HDL ( JUNG, 2017).

O precursor dos MUFA é o ácido oleico, tendo como principais fontes o óleo de oliva, óleo de canola, azeitona, abacate e oleaginosas (castanhas, nozes, amêndoas). Possuem efeito de diminuição do CT, LDL e da agregação plaquetária, mesmo que em menor grau do que os AGPI (FERNANDES, 2011).

RAPOSO, (2010), concluiu que muitos dos aspectos que contribuem para doenças cardiovasculares são afetadas pela ingestão de  $\omega$ -3. E além da redução de TG, fatores como o aumento de adiponectina, redução da concentração de colesterol plasmático e a melhora do transporte reverso de colesterol também são responsáveis pela redução do risco de aterosclerose. Para definir mais claramente os mecanismos celulares e moleculares responsáveis pelo efeito cardioprotetor dos ácidos graxos, são necessários mais estudos.

### 3.4 CASTANHA DE CAJU

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta tropical originária do Brasil que, embora tenha como centro de dispersão o litoral nordestino, encontra-se espalhada por quase todo o território nacional, além de países da África e da Ásia. Apesar de ser encontrado praticamente em todos os estados brasileiros, adapta-se melhor às condições ecológicas do litoral do Nordeste (BRAINER et al., 2018).

Do cajueiro, aproveita-se economicamente o fruto verdadeiro (a castanha de caju), para a comercialização da amêndoa e o pedúnculo, na verdade um pseudofruto, mas referido comumente como “o fruto” (JÚNIOR, 2014).

De acordo com (TROX et al., 2010), o consumo de nozes como parte da dieta a longo prazo, associa-se com a diminuição do ganho de peso corporal e obesidade, além de ter influência positiva sobre o perfil de ácidos graxos (AG) de pessoas com diabetes tipo 2. A amêndoa da castanha de caju é rica em proteínas, lipídios, carboidratos, fósforo e ferro, além de zinco, magnésio, proteínas, fibras e gordura insaturada, que ajudam a diminuir o nível de colesterol

no sangue (GAZZOLA et al., 2006). O consumo frequente de nozes está relacionado à melhora da sensibilidade à insulina, diminuindo os riscos de DM, e da obesidade, interferindo no peso corporal (LEE et al., 2014).

Os AG presentes na castanha de caju são imprescindíveis ao organismo, e não podem ser sintetizados pelo o mesmo. Assim, os AG essenciais compõem uma classe de moléculas que não podem ser geradas no organismo, mas são necessárias para seu funcionamento, pois a ausência de tais nutrientes na dieta associa-se a síndromes que podem levar a morte. Sendo os AG  $\omega-3$  e os  $\omega-6$  que fazem parte da subclasse do essenciais (GAZZOLA et al., 2006)

Há predominância de tocoferóis na castanha de caju. Os tocoferóis tem um papel protetor na peroxidação lipídica de lipídios da membrana, lipoproteínas e gorduras de depósito que ajudam na prevenção da aterosclerose. Sabe-se também da capacidade da vitamina E de induzir apoptose em células tumorais e moduladores oncológicos (BONI et al., 2010).

A castanha de caju tem elevado potencial nutritivo e tecnológico, tendo em vista a sua alta concentração de nutrientes. É considerada uma noz verdadeira por ser uma fruta seca e espessa, e como tal apresenta substâncias com propriedades funcionais ou compostos biologicamente ativos. Se sobressaindo entre eles os ácidos oléico (C18: 1) e linoléico (C18: 2) (MEDEIROS, 2015). LIMA e colaboradores (2004), ao analisarem a fração lipídica da castanha de caju, encontraram uma elevada percentagem de ácidos graxos insaturados (82,74%), entre os quais estavam inclusos o ácido oleico, o linoleico e o linolênico. Quanto ao teor proteico, a castanha de caju apresenta grande parte dos aminoácidos essenciais ao ser humano em sua composição, exceto lisina, metionina e cisteína (MEDEIROS, 2015).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O estudo faz parte do projeto de pesquisa intitulado: Impacto do Consumo da castanha de caju em ratos *Wistar* dislipidêmicos. A pesquisa em questão foi conduzida no Laboratório de Nutrição Experimental - LANEX da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. O ensaio experimental, em ratos *Wistar*, consistiu na oferta de duas dietas, sendo uma emulsão dislipidêmica, e outra emulsão dislipidêmica e castanha de caju torrada, a fim de investigar o impacto do consumo da castanha de caju na redução da dislipidemia.

#### 4.1.1 Animais e grupos experimentais

Foram utilizados 30 ratos (*Wistar*) obtidos do Biotério do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), com sete semanas de idade, randomizados em três grupos experimentais (n=10). Todos os animais tiveram acesso *ad libitum* à ração comercial (Presence Purina®) e água durante todo o experimento, sendo alojados individualmente em gaiolas metabólicas durante 42 dias, em sala com ciclo de 12 h claro/escuro, com temperatura ambiente de 22 a 25°C e umidade relativa de  $\pm 65\%$ . Os grupos experimentais foram denominados: Grupo Controle (CONT), que receberam ração comercial *ad libitum* e água por gavagem; Grupo Dislipidêmico (DISLIP), que receberam ração comercial *ad libitum* e emulsão com alto teor de gordura por gavagem; Grupo Castanha de Caju (CAST), que receberam ração comercial *ad libitum*, emulsão com alto teor de gordura e castanha de caju por gavagem. O estudo foi realizado de acordo com a Lei N° 11.794, 08 de outubro de 2008, que estabelece procedimentos para uso de animais (BRASIL, 2008) e todos os experimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética em Uso de Animais da UFCG (CEUA n° 108-2013) (Anexo A).

#### **4.1.2 Indução da dislipidemia**

Inicialmente, os grupos DISLIP e CAST passaram por indução à dislipidemia através da administração de emulsão com alto teor de gordura (EATG) com propiltiouracil durante 14 dias, na quantidade de 1 mL/100 g de peso, como descrito por Xu et al. (2012). Após os 14 dias de indução à dislipidemia, os animais continuaram recebendo a emulsão com alto teor de lipídios sem o propiltiouracil e na quantidade de 0,5 mL/100 g de peso juntamente com 1 g de castanha de caju para o grupo castanha, torrada e triturada diluída em 1 mL de água destilada durante 28 dias.

#### **4.1.3 Consumo de ração**

O consumo de ração foi aferido semanalmente, durante os 42 dias de experimento. O controle da ingestão alimentar foi calculado através do peso obtido pela diferença da ração fornecida e as sobras, semanalmente, utilizando balança semi-analítica da marca Balmax (modelo: ELP – 25).

### **4.2 TESTES**

#### **4.2.1 Acompanhamento do peso e avaliação murinométrica**

Acompanhou-se o peso corporal dos animais durante todo o experimento, calculado pela diferença entre o peso inicial e o peso final, expresso em gramas, sendo este aferido semanalmente. Para aferição do peso corporal, foi utilizada uma balança semi-analítica da marca Balmax, modelo: ELP – 25 (NOVELLI et al., 2007).

As medidas murinométricas foram realizadas em todos os ratos após serem anestesiados, momentos antes da eutanásia. Com o auxílio de fita métrica, aferiu-se a circunferência abdominal (CA), a circunferência torácica (CTo) e o comprimento naso-anal. O peso corporal e comprimento naso-anal foram usados para determinar o Índice de Massa Corporal (IMC) = peso corporal (g)/comprimento<sup>2</sup> (cm<sup>2</sup>).

#### **4.2.2 Eutanásia**

Ao fim do experimento, após o 42º dia os animais passaram de 6 a 8 horas em jejum. Foram anestesiados com Cloridrato de Ketamina + Cloridrato de Xilasina (1 mL/kg de peso) via intramuscular para então ser realizada a punção cardíaca após incisão abdominal.

#### **4.2.3 Parâmetros bioquímicos**

O sangue coletado por punção cardíaca foi centrifugado em 3500 rpm durante 15 min para separação do plasma e estocado a -20°C até a realização das análises. Foram quantificados colesterol total, triglicerídeos, colesterol HDL e glicose através de kits enzimáticos (LAB TEST), com leitura em fotometria no Spectrophotometer SP 1102, utilizando absorvância de 505 nm para triglicerídeos e glicose, e 500 nm para colesterol total e HDL-colesterol.

#### **4.2.4 Peso do fígado e percentual de gordura**

Após a anestesia, incisão abdominal e completa exsanguinação, o fígado foi removido e pesado em uma balança semi-analítica (Balmax, modelo: ELP-25). Após a pesagem do tecido hepático, este foi triturado e submetido a avaliação do percentual de gordura segundo metodologia descrita por Folch et al. (1957).

#### **4.2.5 Quantificação das gorduras**

As gorduras visceral, retroperitoneal e epididimal foram quantificadas de acordo com metodologia descrita por Cinti (2005). Após a remoção foram pesadas em balança semi-analítica da marca Balmax, modelo: ELP-25.

### **4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Os resultados foram expressos como a média  $\pm$  desvio padrão (DP). A análise estatística dos dados foi realizada através da one-way ANOVA seguido pelo teste de Tukey. As diferenças foram consideradas significativas

quando  $p < 0,05$ . As análises estatísticas foram realizadas através do software estatístico *GraphPad Prism 7*.

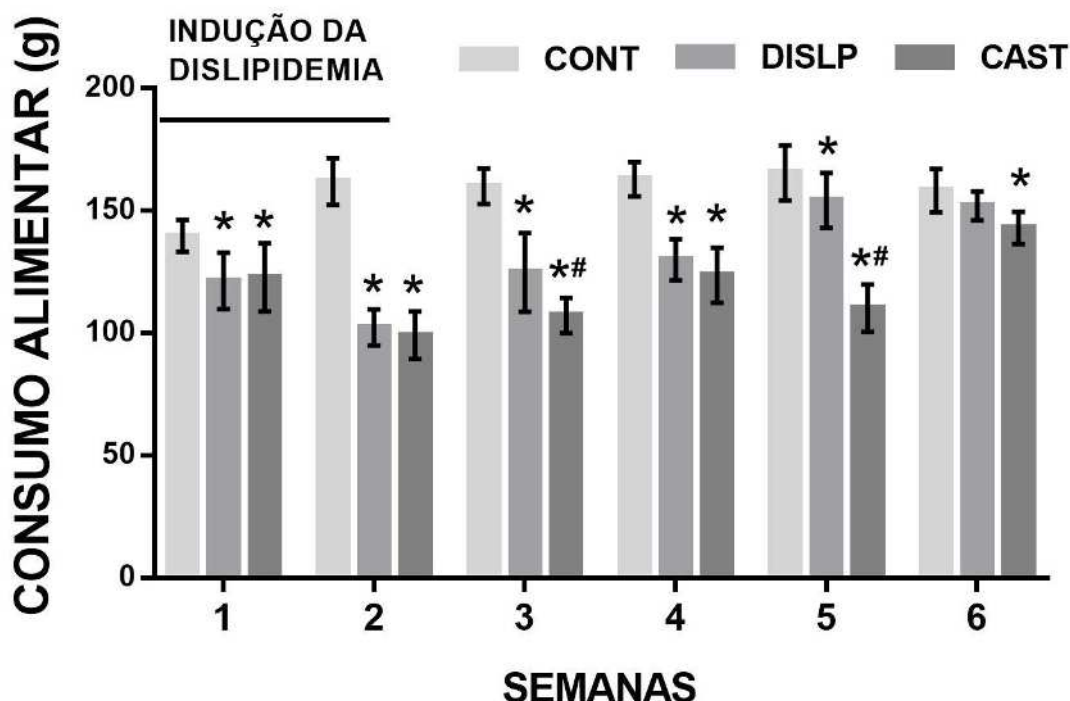


## 5 RESULTADOS

### 5.1 CONSUMO ALIMENTAR

De acordo com os dados expressos na figura 1, durante a primeira e segunda semana (indução da dislipidemia), os animais pertencentes aos grupos DISLP e CAST apresentaram consumo inferior aos animais do grupo CONT ( $121,4 \pm 11,55$  e  $122,83 \pm 13,89$ ;  $139,71 \pm 6,47$ ), ( $102,3 \pm 7,42$ ;  $99,13 \pm 9,73$  e  $162 \pm 9,59$ ) respectivamente ( $p < 0,05$ ). Durante a terceira semana (intervenção), os animais DISLP ( $220,50 \pm 14,95$ ) continuaram a apresentar consumo inferior aos animais do grupo CONT ( $248,67 \pm 14,18$ ) e os animais pertencentes ao grupo CAST ( $223,60 \pm 9,08$ ) tiveram redução significativa do consumo de ração quando comparados ao CONT e DISLP ( $p < 0,05$ ). Na quarta semana os animais dos grupos DISLP ( $257,71 \pm 14,16$ ) e CAST ( $242,60 \pm 18,62$ ) continuaram com o consumo reduzido em relação ao grupo CONT ( $266 \pm 13,82$ ) ( $p < 0,05$ ). Na quinta semana o grupo CAST ( $248,22 \pm 14,26$ ) apresentou consumo inferior ao CONT ( $277,33 \pm 13,36$ ) e DISLP ( $275,14 \pm 15,99$ ) e na sexta semana essa redução só foi significativa para os animais do grupo CAST ( $265,71 \pm 14,90$ ) quando comparados ao CONT ( $276,50 \pm 11,10$ ) ( $p < 0,05$ ) (Figura 1).

**FIGURA 1.** Consumo alimentar de ratos *Wistar* dislipidêmicos tratados com castanha de caju.



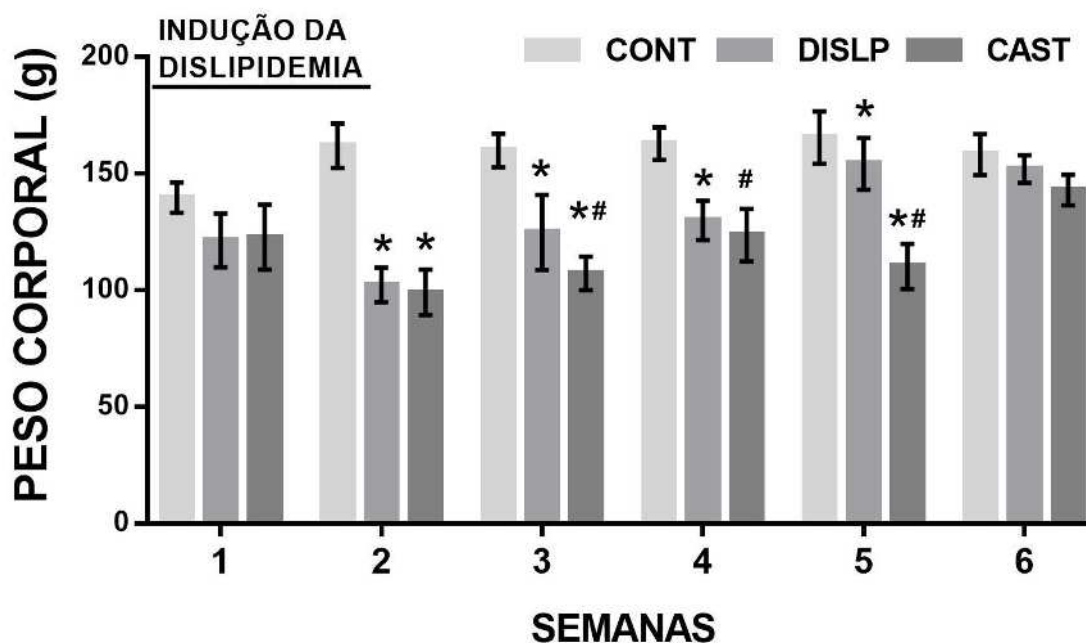
Dados expressos em média  $\pm$  DP. Onde CONT = Grupo Controle; DISLP = Grupo Dislipidêmico; CAST = Grupo Castanha de Caju. \* vs CONT. # vs DISLIP, quando  $p < 0,05$ . FONTE: Autoria própria.

## 5.2 PESO CORPORAL

O peso corporal dos animais foram verificados durante as seis semanas do experimento, os resultados expressos na figura 2, demonstra que os animais dos grupos DISLP ( $207,50 \pm 11,91$ ) e CAST ( $211,75 \pm 5,70$ ) apresentaram redução do peso na segunda semana de indução da dislipidemia quando comparados aos animais do grupo CONT ( $228,22 \pm 13,84$ ) ( $p < 0,05$ ). Durante o processo de intervenção (suplementação com a castanha de caju), da segunda a quinta semana de experimento, verificou-se que os animais pertencentes aos grupos experimentais continuaram apresentando peso inferior em relação ao grupo CONT ( $p < 0,05$ ). Durante a terceira, quarta e quinta semana os animais pertencentes ao grupo CAST apresentaram peso inferior aos animais do grupo DISLP e CONT ( $223,60 \pm 9,08$ ;  $242,60 \pm 18,62$ ;  $248,22 \pm 14,26$ ) ( $220,50 \pm 14,95$ ;

257,71±15,99; 275,14±15,99), respectivamente ( $p < 0,05$ ). Na sexta semana de experimento não se observou diferença estatística entre os grupos ( $p > 0,05$ ).

**FIGURA 2.** Peso corporal de ratos *Wistar* dislipidêmicos tratados com castanha de caju.



Dados expressos em média  $\pm$  DP. Onde CONT = Grupo Controle; DISLP = Grupo Dislipidêmico; CAST = Grupo Castanha de Caju. \* vs CONT. # vs DISLP, quando  $p < 0,05$ . FONTE: Autoria própria.

### 5.3 MURINOMETRIA

Ao final do experimento, os animais foram anestesiados para avaliação dos parâmetros murinométricos. De acordo com os resultados (Tabela 1), o grupo CAST apresentou menor circunferência abdominal ( $16,45 \pm 0,89$ ) e menor circunferência torácica ( $14,72 \pm 0,86$ ) em comparação aos animais do grupo CONT ( $17,49 \pm 0,8$ ;  $15,72 \pm 0,91$ ) ( $p < 0,05$ ). No que diz respeito ao IMC, observou-se que apenas os animais do grupo DISLP ( $0,58 \pm 0,03$ ) apresentaram diferença estatística quando comparado aos animais do grupo CONT ( $0,53 \pm 0,06$ ). Em relação ao peso do fígado notou-se que, tanto o grupo DISLP ( $10,95 \pm 1,73$ ) quanto o CAST ( $10,33 \pm 1,02$ ) apresentaram maior peso do tecido hepático quando comparados aos animais pertencentes ao grupo CONT ( $9,2 \pm 0,52$ ). Na avaliação do percentual de gordura do fígado, também pode-se

observar que o grupo CAST (8,03±0,98) apresentou valores mais elevados quando comparado aos grupos DISLIP (6,45±0,8) e CONT (4,36±0,48) (p < 0,05) (Tabela 1).

Por fim, foram determinados os pesos referentes as gorduras mesentérica, retroperitoneal e epididimal. Os animais do grupo CAST (3,43±0,4) apresentaram valores inferiores de gordura mesentérica quando comparados ao CONT (4,87±0,87) e DISLIP (4,74±1,23) (p < 0,05). Quanto a gordura retroperitoneal, o grupo CAST (2,26±0,33) diferiu estatisticamente dos animais do grupo CONT (3,94±1,98) apresentando menor peso (p < 0,05). Quanto a gordura epididimal observou-se menor peso deste tecido no grupo CAST (2,25±0,43) quando comparado ao DISLIP (3,13±0,69) e CONT (2,92±0,72) (p < 0,05) (Tabela 1).

**Tabela 1** - Medidas murinométricas dos grupos de ratos da linhagem *Wistar* dislipidêmicos tratados com castanha de caju.

GRUPOS	CONT (n=10)	DISLP (n=10)	CAST (n=10)
<b>PARAMENTROS FÍSICOS</b>			
Circunferência abdominal (cm)	17.49 ±0.8	17.2 ±1.22	16.45 ±0.89*
Circunferência do tórax (cm)	15.72 ±0.91	15.05 ±1.50	14.72 ±0.86*
IMC	0.53 ±0.06	0.58 ±0.03*	0.57 ±0.06
Peso do fígado (g)	9.2 ±0.52	10.95 ± 1.73*	10.33 ±1.02*
Gordura do fígado (g/100)	4.36 ±0.48	6.45 ±0.80*	8.03 ±0.98*#
Gordura mesentérica (g)	4.87 ±0.87	4.74 ±1.23	3.43 ±0.40*#
Gordura retroperitoneal (g)	3.94 ±1.98	3.03 ±0.89	2.26 ±0.33*
Gordura epididimal (g)	2.92 ±0.72	3.13 ±0.69	2.25 ±0.43*#

Os valores foram expressos em média e desvio padrão. CONT = Grupo Controle; DISLP = Grupo Dislipidêmico; CAST = Grupo Castanha de Caju. Teste estatístico *One way Anova*, seguido do teste de Tukey, (p<0.05). \*=vs CONT; #=vs DISLP. FONTE: Autoria própria.

## 5.4 BIOQUÍMICA

Após a eutanásia, foram coletadas amostras de sangue dos animais para a determinação do perfil bioquímico. Os animais do grupo CAST e DISLP apresentaram valores elevados de glicemia ( $367.65 \pm 30.58$  mg/dL); ( $311.39 \pm 21.03$  mg/dL) em relação ao CONT ( $251.54 \pm 27.04$  mg/dL), porém, ao avaliarmos apenas os grupos experimentais observamos que o grupo CAST diferiu estatisticamente do grupo DISLP apresentando maiores valores ( $p < 0,05$ ). Em relação ao colesterol total, os grupos CAST e DISLP obtiveram maiores valores ( $122.52 \pm 34.26$  mg/dL); ( $69.59 \pm 9.82$  mg/dL) em comparação ao grupo CONT ( $43.72 \pm 7.00$  mg/dL). Ao analisarmos apenas os grupos CAST e DISLP, foi possível observar que o grupo CAST apresentou maior valor em relação ao marcador colesterol total quando comparado ao grupo DISLP ( $p < 0,05$ ). Ao avaliarmos a lipoproteína HDL observou-se que o grupo DISLP apresentou menor valor ( $29.55 \pm 7.65$  mg/dL) quando comparado com o grupo CONT ( $45.28 \pm 12.22$  mg/dL). Já ao avaliarmos o grupo CAST verificou-se que este diferiu estatisticamente do grupo DISLP, apresentando valores superiores ( $48.14 \pm 9.99$  mg/dL) ( $p < 0,05$ ). Em relação aos Triglicérides notou-se que o grupo DISLP ( $127,46 \pm 25,12$  mg/dL) obteve maior valor, seguido do grupo CAST ( $81,56 \pm 13,92$  mg/dL) em comparação ao grupo CONT ( $62,76 \pm 16,52$  mg/dL). Esses resultados estão descritos na tabela 2.

**Tabela 2** - Perfil bioquímico dos grupos de ratos da linhagem *Wistar* dislipidêmicos tratados com castanha de caju.

<b>GRUPOS</b>	<b>CONT (n=10)</b>	<b>DISLP (n=10)</b>	<b>CAST (n=10)</b>
<b>PARAMENTROS BIOQUÍMICOS</b>			
Glicemia (mg/dL)	251.54± 27.04	311.39± 21.03*	367.65 ±30.58*#
Colesterol Total (mg/dL)	43.72 ±7.00	69.59 ±9.82*	122.52 ±34.26*#
HDL (mg/dL)	45.28 ±12.22	29.55 ±7.65*	48.17 ±9.99#
Triglicérides (mg/dL)	62.76 ±16.52	127.46 ±25.12*	81.56 ±13.92*#

Os valores foram expressos em média e desvio padrão. CONT = Grupo Controle; DISLP = Grupo Dislipidêmico; CAST = Grupo Castanha de Caju. Teste estatístico *One way Anova*, seguido do teste de Tukey, ( $p < 0.05$ ). \*=vs CONT; #=vs DISLP. FONTE: Autoria própria.

## 6 DISCUSSÃO

Os ensaios experimentais e os estudos epidemiológicos têm apontado que a dislipidemia é o principal fator desencadeante da aterosclerose e doenças coronarianas, podendo esta, ser de origem primária (genética) e/ou secundária, ocasionada por fatores ambientais, capazes de promover alterações hormonais e metabólicas (FALUDI et al., 2017). Após seis semanas da ingestão da emulsão com alto teor de gordura, foi possível observar que: (I) Os grupos dislipidêmicos e castanha de caju apresentaram menor consumo de ração, menor peso corporal e peso aumentado do fígado; (II) O grupo castanha mostrou maior percentual de gordura hepática, menor quantidade de gordura mesentérica, retroperitoneal e epididimal e menores circunferências abdominais e torácicas; (III) Os animais dos grupos dislipidêmicos e castanha de caju apontaram elevação dos níveis séricos lipídicos.

Poudyal et al. (2013) demonstrou que a suplementação de óleos ricos em ácido oleico, linoleico e  $\alpha$ -linolênico (macadâmia, cártamo e linhaça) foram capazes de reduzir o consumo de ração dos animais suplementados quando comparados ao grupo controle, assemelhando-se aos resultados do presente estudo.

De acordo com os achados neste estudo, pode-se observar que os animais pertencentes aos grupos dislipidêmicos e castanha de caju apresentaram menor ingestão de ração quando comparados aos animais do grupo controle, tal fato, pode ser explicado devido a ingestão dos lipídios dietéticos que possuem alta densidade calórica e conseqüentemente, maior poder sacietogênico, reduzindo assim o consumo entre os animais pertencentes a estes grupos. A castanha de caju é fonte de fibras solúveis e possuem a capacidade de formação de gel, que por sua vez envolve o bolo alimentar, reduzindo assim sua velocidade de digestão, sendo este um possível mecanismo que poderia explicar também a maior saciedade, menor consumo de ração e menor ganho de peso dos animais pertencentes ao grupo castanha. De acordo com nosso estudo, Mineiro (2014), afirma que a gelificação e expansão da fibra solúvel também retarda o esvaziamento gástrico. E a ocorrência destes géis, além dos benefícios mencionados, favorece uma maior captação de nutrientes pelo intestino delgado onde são absorvidos. Nossos

dados corroboram também com estudo desenvolvido por CARVALHO (2019), que ao investigar o efeito da fibra de caju em camundongos obesos, verificou redução do consumo alimentar, além de melhora do metabolismo da glicose e dos lipídios. O consumo de amendoim parece também exercer impacto no controle de peso de roedores, uma vez que a oleaginosa também possui efeito sacietogênico (SERQUIZ, 2012).

Outros achados na literatura, sugerem que a associação entre o consumo de fibras e dietas ricas em gordura, bem como, a ingestão de ácidos graxos mono e poli-insaturados influenciam diretamente na redução do peso corporal (BROCKMAN; CHEN; GALLAHER, 2014; CHANG et al., 2017; KOZIMOR; CHANG; COOPER, 2013). Por outro lado, pesquisas que avaliaram o impacto do consumo de dietas ricas em gordura saturada, verificaram que os animais apresentaram maior ganho de peso (BHASKARAN et al., 2017).

Segundo as Diretrizes Brasileiras de Obesidade (2016), a medida da circunferência abdominal e torácica reproduz de forma indireta a distribuição de gordura corporal, e estabelece pontos de corte para o risco cardiovascular, sendo um parâmetro a ser considerado para o risco de complicações metabólicas. Em nosso estudo, foi possível verificar que após a indução da dislipidemia, não se verificou diferença estatística entre os grupos CONT e DISLIP, para o parâmetro de circunferência abdominal e torácica, porém, pode-se verificar que os animais tratados com castanha de caju apresentaram menores circunferências quando comparados ao grupo CONT ( $p < 0.05$ ). Salemi; Rosa; Filho (2010) diz que o aumento da circunferência abdominal é um bom preditor do desenvolvimento de HAS e dislipidemia, associando-se também com o risco de infarto agudo do miocárdio.

Ao analisarmos o peso do tecido hepático e percentual de gordura acumulada no fígado, verificou-se aumento significativo nos grupos DISLP e CAST em relação ao CONT ( $p < 0.05$ ). Gaíva e colaboradores (2003), através de seus estudos evidenciaram que quantidades elevadas de gordura promovem hipertrigliceridemia e hiperinsulinemia, além de reduzir os níveis de colesterol de alta densidade (HDL) e aumentar os níveis de colesterol de baixa densidade (LDL), sendo todos estes fatores, significativos para o desenvolvimento da doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA). Por outro lado, os ácidos graxos poli-insaturados (PUFAs), especialmente  $\omega$ -3 e  $\omega$ -9, estão associadas a



ação hipolipidêmica, anti-inflamatória e imunorreguladora (BURLAMAQUI et al., 2011). Em nosso estudo, verificou-se que a castanha de caju fonte de PUFAs não foi capaz de reverter as alterações no tecido hepático ocasionada pela ingestão da emulsão com alto teor de gordura. Já no que diz respeito a avaliação quantitativa das gorduras mesentérica, epididimal e retroperitoneal, verificou-se diminuição dessas gorduras nos animais pertencentes ao grupo CAST em comparação aos demais grupos, sendo estes resultados similares ao encontrado por Figueiredo (2017), que verificou o impacto significativo do óleo de linhaça e gergelim na redução destes tecidos.

Alguns autores têm evidenciado que a dieta hiperlipídica está intimamente ligada a alterações no metabolismo da insulina e dos lipídeos (GRUNDY, 1999; STACHOWIAK; PERTYNSKI; PERTYNSKI-MARCZEWSKA, 2015; CREGE, 2016). Estes achados vão de encontro aos resultados do nosso estudo, uma vez que, a suplementação com emulsão de alto teor de gordura, foi capaz de promover elevação dos níveis de glicemia e colesterol total tanto no grupo dislipidêmico quanto no grupo CAST ( $p < 0.05$ ). Estudo desenvolvido por Correia-Santos e colaboradores (2012), objetivando induzir diabetes tipo II através do consumo de dieta hiperlipídica e baixa dose de estreptozotocina em ratas *Wistar*, observou resultados semelhantes ao de nosso estudo. Já em pesquisa realizada por Donath e Shoelson (2011), verificou-se que a dieta hiperlipídica eleva a concentração de ácidos graxos plasmáticos, sendo estes considerados combustível essencial da célula  $\beta$  no estado normal, porém, tóxicos à célula  $\beta$  quando presentes cronicamente em níveis elevados. A cronicidade prolongada aumenta a secreção basal de insulina inibindo, porém, a secreção de insulina estimulada pela glicose. A lipotoxicidade é mediada provavelmente pelo acúmulo de um sinal citosólico derivado da via de esterificação do ácido graxo. Os ácidos graxos inibem a expressão do gene da insulina na presença de níveis elevados de glicose, em parte, devido à regulação negativa do fator de transcrição pancreático duodenal homeobox-1. Ácidos graxos em excesso também levam a morte da célula  $\beta$  por apoptose tanto in vivo como in vitro (DONATH; SHOELSON, 2011; CORREIA-SANTOS et al., 2012; HABER et al., 2001).

Em relação ao colesterol total, o tratamento com a castanha caju não apresentou efeito na redução deste marcador, corroborando com resultados encontrados por Marques e colaboradores (2012), que ao submeteram

camundongos *Swiss* a dieta hiperlipídica acrescida de Ácido Linoleico Conjugado (CLA), observaram aumento significativo do colesterol sérico total nesses animais. Segundo Stewart et al., (2001), uma dieta rica em PUFA's reduz o colesterol total do organismo e o LDL, modificando a oxidação-redução ou a fosforilação de proteínas responsáveis pela regulação da transcrição nuclear de enzimas como ácido graxo Sintase, Acetil-Co A Carboxilase e a Esteroil-Co A dessaturase. No caso de ambos os estudos, uma possível justificativa estaria atrelada ao tempo e dose de administração da castanha de caju e do CLA, como não sendo suficiente para promover as alterações descritas por Stewart e colaboradores.

Ao avaliarmos a lipoproteína HDL, observou-se que o grupo dislipidêmico apresentou menor valor quando comparado ao grupo controle. Já ao analisarmos o grupo castanha de caju verificamos que este apresentou valores superiores deste marcador quando comparado ao grupo dislipidêmico. Segundo Perini e colaboradores (2010), a substituição de gordura saturada da dieta por mono e poli-insaturada é considerada uma estratégia para o melhor controle da hipercolesterolemia e conseqüente aumento do HDL. Outros estudos têm corroborado com tais evidências mostrando que os ácidos graxos oleico e linoléico auxiliam no aumento de lipoproteínas de alta densidade (JUNG, 2017; FERNANDES, 2011; RAPOSO, 2010 ).

Por fim, foram verificados também os níveis de triglicerídeos. Os resultados encontrados neste estudo evidenciaram que o grupo castanha de caju apresentou uma redução de 36,3% deste marcador quando comparado ao grupo dislipidêmico. Por outro lado, ao avaliarmos o grupo dislipidêmico, observou-se um aumento em torno de 23% dos níveis de triglicerídeos em relação ao grupo controle. Segundo Rosqvist et al. (2014), os ácidos graxos insaturados presentes na composição da castanha de caju auxiliam na redução dos triglicerídeos, uma vez que estes diminuem a exposição de ácidos graxos não esterificados ao fígado, sendo esta atividade uma das principais vias de síntese de triglicerídeos.

## **7 CONCLUSÃO**

Diante do exposto, pode-se entender que a aplicação do protocolo de indução da dislipidemia favoreceu diversas alterações metabólicas, incluindo elevação dos níveis de glicose, colesterol total, triglicerídeos, peso do fígado e percentual de gordura hepática, sendo estes desajustes, causa principal para o desenvolvimento de doenças cardiometabólicas e fígado gorduroso. Em contrapartida, a suplementação com a farinha da castanha de caju, fonte de PUFAs, possibilitou a melhora de alguns marcadores lipídicos, bem como, a redução das gorduras mesentérica, retroperitoneal e epididimal, mas não foi capaz de reverter os danos ocasionados ao tecido hepático. Sendo assim, mais pesquisas a cerca da temática devem ser realizadas, aumentando o tempo de administração da farinha da castanha de caju, ofertando diferentes doses e associando a suplementação ao exercício físico.

## REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA NETO, O. D. de et al. Fatores associados à dislipidemia em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, p. 335-345, 2012.
- ALMEIDA, M. Elisa F. et al. Efeitos do estresse auditivo e da dieta hipercalórica sobre o peso corporal, lipídios e glicemia de ratos wistar. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 22, n. 3, p. 359-365, 2012.
- ANVISA. Dislipidemia. Saúde e Economia, Brasília, ano 3, n.6, out. 2011. Disponível em <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33884/412160/Saude\\_e\\_Economia\\_Dislipidemia\\_Edicao\\_n\\_6\\_de\\_outubro\\_2011.pdf/a26c1302-a177-4801-8220-1234a4b91260](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33884/412160/Saude_e_Economia_Dislipidemia_Edicao_n_6_de_outubro_2011.pdf/a26c1302-a177-4801-8220-1234a4b91260)> Acesso em: 3 de outubro de 2018.
- BHASKARAN, S. et al. A fish oil diet induces mitochondrial uncoupling and mitochondrial unfolded protein response in epididymal white adipose tissue of mice. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 108, p. 704-714, 2017.
- BLASBALG, Tanya L. et al. Changes in consumption of omega-3 and omega-6 fatty acids in the United States during the 20th century. **The American journal of clinical nutrition**, v. 93, n. 5, p. 950-962, 2011.
- BONI, A. et al. Vitaminas antioxidantes e prevenção da arteriosclerose na infância. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 28, n. 4, p. 373-380, 2010.
- BRAINER, M. S. C. P. Produção de coco: o nordeste é destaque nacional. N. 54, p. 1-25. Dez. 2018. Disponível em: <[https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4296541/61\\_coco.pdf/c172dd8f-3044-f1db-5d0c-a94c5eb735e0](https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4296541/61_coco.pdf/c172dd8f-3044-f1db-5d0c-a94c5eb735e0)>. Acesso em: 16 Mar. 2019.
- BRASIL. Lei Nº 11.794, 08 de Outubro de 2008. **Presidência da República Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos**, Brasília, 8 de Outubro de 2008. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 30 set. 2018.
- BROCKMAN, D.A.; CHEN, X.; GALLAHER, D. D. High-Viscosity Dietary Fibers Reduce Adiposity and Decrease Hepatic Steatosis in Rats Fed a High-Fat Diet. **The Journal of Nutrition**, v. 144, n. 9, p. 1415–1422, Set. 2014. Disponível em: <https://academic.oup.com/jn/article/144/9/1415/4575058>. Acesso em: 02 Nov. 2019.
- BURLAMAQUI, I. M. B. et al. Hepatic and biochemical repercussions of a polyunsaturated fat-rich hypercaloric and hyperlipidic diet in Wistar rats. **Gastroenterologia**. v. 48, n. 2. Jun. 2011.
- CARVALHO, D.V. et al. Cashew apple fiber prevents high fat diet-induced obesity in mice: an NMR metabolomic evaluation. **Food funct**, v. 10, n. 3, p. 1671-1683, 20 março 2019. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30839972>>. Acesso em: 03 Novembro. 2019.

CHANG, S. et al. A fibra alimentar insolúvel do bagaço de pera pode prevenir a obesidade induzida por dieta com alto teor de gordura em ratos, principalmente melhorando a estrutura da microbiota intestinal. **Revista de microbiologia e biotecnologia**, v. 27, n. 4, p. 856-867, 2017.

CINTI, S. The adipose organ. **Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids**, 73: 9–15. 2005.

CORREIA-SANTOS, André M. et al. Indução de Diabetes Tipo 2 por dieta hiperlipídica e baixa dose de estreptozotocina em ratas *Wistar*. **Medicina (Ribeirão Preto. Online)**, v. 45, n. 4, p. 436-444, 2012.

CREGE, D. R. X. O. et al. Alterações Cardiometabólicas em Ratos *Wistar* Alimentados com Dieta Hiperlipídica e Hipercolesterolêmica por Seis Semanas. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 29, n. 5, p. 362-369, 2016.

DONATH, Marc Y.; SHOELSON, Steven E. Diabetes tipo 2 como uma doença inflamatória. **Nature Reviews Immunology**, v. 11, n. 2, p. 98, 2011.

DRAGANO, N. R. V. et al. Redução do peso e da glicemia resultante da suplementação de ácido linoleico conjugado e fitosteróis à dieta hiperlipídica de camundongos. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, p. 374-380, 2012.

ENES, C. C.; SILVA, J. R. Associação entre excesso de peso e alterações lipídicas em adolescentes. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, p. 4055-4063, 2018.

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

FERNANDES, R. A. et al. Prevalência de dislipidemia em indivíduos fisicamente ativos durante a infância, adolescência e idade adulta. **Arq Bras Cardiol**, v. 97, n. 4, p. 317-23, 2011.

FIGUEIREDO, P. S. **Caracterização e estabilidade do óleo das sementes de gergelim e linhaça e seu impacto em parâmetros metabólicos de ratos Wistar**. 2017. 79 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo, 2017

FOLCH, J.; LEES, M.; SLOANE-STANLEY, G. H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

GARCEZ, M. R. et al. Prevalence of dyslipidemia according to the nutritional status in a representative sample of São Paulo. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 103, n. 6, p. 476-484, 2014.

GAZZOLA, J. et al. A amêndoa da castanha-de-caju: composição e importância dos ácidos graxos-produção e comércio mundiais. In: **Área de Informação da**

**Sede-Artigo em anais de congresso (ALICE).** In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 14., 2006, Fortaleza., 2006.

GAÍVA, M. H. et al. Dietas ricas em ácidos graxos poliinsaturados: efeito no metabolismo hepático em ratos. **Nutrição**. V. 19, p. 144-9. 2003

GRESSLER, C. C. et al. **Efeitos da Dieta Hiperlipídica Suplementada com Óleos Vegetais nos Parâmetros Metabólicos e Inflamatórios em Ratos Wistar**. 2013. Tese de Mestrado - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

GRUNDY, S. M. Hypertriglyceridemia, insulin resistance, and the metabolic syndrome. **The American journal of cardiology**, v. 83, n. 9, p. 25-29, 1999.

HABER, E. P. et al. Secreção da insulina: efeito autócrino da insulina e modulação por ácidos graxos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 45, n. 3, p. 219-227, 2001.

JÚNIOR, J. I. F. et al. Divergência genética entre progênes de meios-irmãos de cajueiro anão precoce utilizando caracteres morfológicos. **Agrarian Academy, Goiânia, GO**, v. 1, n. 2, p. 47-59, 2014.

JUNG, I. L. **Consumo alimentar de usuários com Doença Crônica não Transmissível de UBS antes e após intervenção nutricional no município de Canela, RS**. 2017. 63 f. Projeto de pesquisa para Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade de Caxias do Sul, Canela, 2017.

KOZIMOR, A.; CHANG, H.; COOPER, J. A. Effects of dietary fatty acid composition from a high fat meal on satiety. **Appetite**, v. 69, p. 39-45, 2013.

LEE, Y. J. et al. Nut consumption has favorable effects on lipid profiles of Korean women with metabolic syndrome. **Nutrition research**, v. 34, n. 9, p. 814-820, 2014.

LIMA, A. C.; GARCIA, N. H. P.; LIMA, J. R. Obtenção e caracterização dos principais produtos do caju. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 22, n.1, p. 133-144, 2004.

LIMA, J. R.; DUARTE, E. A. Pastas de castanha-de-caju com incorporação de sabores. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 8, p. 1333-1335, 2006.

LOTTENBERG, A. M. P. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 53, n. 5, p. 595-607, 2009.

MEDEIROS, A. M. et al. Dislipidemia e risco cardiovascular em crianças: identificação de biomarcadores para uma melhor diferenciação entre uma dislipidemia monogénica e uma dislipidemia poligénica/externa. 2013. Disponível em:

<[http://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/2121/1/observacoesNEspecia2-2013\\_artigo6.pdf](http://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/2121/1/observacoesNEspecia2-2013_artigo6.pdf)>. Acesso em: 12 Out. 2019

MEDEIROS, D. M. F. **Avaliação dos efeitos de uma dieta à base de castanha de caju durante a gestação e lactação sobre a murinometria e perfil bioquímico da prole.** 2015. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelada de Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2015.

MINEIRO, Soraia Andreia Lírio. **Fibra Alimentar: composição, métodos e implicações alimentares.** 2014. Tese de Doutorado - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2014.

Moreira, S. B. S. **Avaliação do Consumo de Fibras Alimentares em Pacientes Adultos Obesos em Acompanhamento Nutricional no CIASC.** 2013. 64 f. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Faculdade Católica Salesiana do Espírito Santo, Vitória. Disponível em: <<http://www.catolica-es.edu.br/fotos/files/AVALIACAO%20DO%20CONSUMO%20DE%20FIBRAS%20ALIMENTARES.pdf>>. Acesso em: 03 Nov. 2019.

MOURA, L. P. et al. Alterações bioquímicas e hepáticas em ratos submetidos à uma dieta hiperlipídica/hiperenergética. **Revista de Nutrição**, v. 25, n. 6, p. 685-693, 2012.

NASCIUTTI, P. R. et al. Ácidos graxos e o sistema cardiovascular. **Enciclopédia Biosfera**. v. 11, n. 22, p. 11. 2015.

NOVELLI, E. L. B; FERNANDES, A.; GALHARDI, M. C.; CICOGNA, A. C.; DINIZ, Y.; RODRIGUES, G. H. Anthropometrical parameters and markers of obesity in rats. **Laboratory Animals**, v. 41, n. 12, p.111-119, 2007.

PELLANDA, L. C. Determinantes precoces das doenças cardiovasculares no curso da vida: uma mudança de paradigma para a prevenção. **Rev Assoc Med Bras**, v. 57, n. 6, p. 608, 2011.

PERINI, J. A. L. et al. Ácidos graxos poli-insaturados n-3 e n-6: metabolismo em mamíferos e resposta imune. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 6, p. 1075-1086, 2010.

POUDYAL, H. et al. Responses to oleic, linoleic and  $\alpha$ -linolenic acids in high-carbohydrate, high-fat diet-induced metabolic syndrome in rats. **The Journal of nutritional biochemistry**, v. 24, n. 7, p. 1381-1392, 2013.

POUDYAL, Hemant et al. Responses to oleic, linoleic and  $\alpha$ -linolenic acids in high-carbohydrate, high-fat diet-induced metabolic syndrome in rats. **The Journal of nutritional biochemistry**, v. 24, n. 7, p. 1381-1392, 2013.

RAPOSO, H. F. et al. Efeito dos ácidos graxos n-3 e n-6 na expressão de genes do metabolismo de lipídeos e risco de aterosclerose. **Revista de Nutrição**, 2010.

RODACKI, M. Obesity and dyslipidemia—An urgent matter in youth from the general population and in type 1 diabetic patients. **Archives of endocrinology and metabolism**, v. 59, n. 3, p. 199-201, 2015.

ROMERO, I. L. Dislipidemia como fator de risco para doenças crônicas na UBS Morada da Serra, Sabará, Minas Gerais: projeto de intervenção. 2016.

ROSQVIST, Fredrik et al. Overfeeding polyunsaturated and saturated fat causes distinct effects on liver and visceral fat accumulation in humans. **Diabetes**, v. 63, n. 7, p. 2356-2368, 2014.

SANTOS, R. D. et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 100, n. 1, p. 1-40, 2013.

SALEMI, V. M. C.; ROSA, L. V; FILHO, R. K. Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. **Medicina Net**. 2010. Disponível em:<[http://www.medicinanet.com.br/conteudos/revisoes/3103/diagnostico\\_e\\_tratamento\\_da\\_sindrome\\_metabolica.htm](http://www.medicinanet.com.br/conteudos/revisoes/3103/diagnostico_e_tratamento_da_sindrome_metabolica.htm)>. Acesso em: 03 Nov. 2019.

SERQUIZ, A. C. Efeito sacietogênico de um novo inibidor de tripsina da paçoca do amendoim com aumento plasmático de colecistocinina (cck). 2012. 182 f. **Dissertação (Mestrado em Bioquímica; Biologia Molecular)** - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/12601>>. Acesso em: 03 Novembro. 2019.

SILVA, J. E. F.; GIORGETTI, K. S.; COLOSIO, R. C. Obesidade e sedentarismo como fatores de risco para doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes de escolas públicas de Maringá, PR. **Saúde e Pesquisa**, v. 2, n. 1, p. 41-51, 2009.

SPOSITO, A. C. et al. IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. v. 88, s.1, p. 1-18, 2007.

STACHOWIAK, G.; PERTYŃSKI, T.; PERTYŃSKA-MARCZEWSKA, M. Metabolic disorders in menopause. **Przegląd menopauzalny= Menopause review**, v. 14, n. 1, p. 59, 2015.

STEWART, J. W.; KAPLAN, M. L.; BEITZ, D. C. Pork with a high content of polyunsaturated fatty acids lowers LDL cholesterol in women. **The American journal of clinical nutrition**, v. 74, n. 2, p. 179-187, 2001.

SOUZA, I. C.; SILVA, J. A. Parâmetros murinométricos de ratos sedentários e exercitados, suplementados com óleo de coco (*Cocos Nucífera L.*) extra virgem. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 13, n. 80, p. 519-533, 2019.

TROX, J. et al. Catechin and epicatechin in testa and their association with bioactive compounds in kernels of cashew nut (*Anacardium occidentale L.*). **Food chemistry**, v. 128, n. 4, p. 1094-1099, 2011.

WONG, N. D. Estudos epidemiológicos da DCC e a evolução da cardiologia preventiva. **Nature Reviews Cardiology**, v. 11, n. 5, p. 276, 2014.



XAVIER, H. T. et al. V Diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 101, n. 4, p. 1-20, 2013.

XU, D. et al. The effect of isosteviol on hyperglycemia and dyslipidemia induced by lipotoxicity in rats fed with high-fat emulsion. **Life sciences**, v. 90, n. 1-2, p. 30-38, 2012.

## **ANEXO**

## ANEXO A - Certificado de aprovação de Comitê de Ética.



Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Saúde e Tecnologia Rural  
Comitê de Ética em Pesquisa  
(Comissão de Ética no Uso de Animais)  
Av. Santa Cecília, s/n, Bairro Jatobá, Rodovia Patos,  
CEP: 58700-970, Cx postal 64, Tel. (83) 3511-3045



À: Profa. Dra. Celina de Castro Querino Dias

Protocolo CEP/CEUA nº94-2017

### CERTIDÃO

Certificamos a V.Sa. que o projeto intitulado "EFEITO DA INGESTÃO DE CASTANHA DE CAJU SOBRE PARÂMETROS FÍSICOS, BIOQUÍMICOS E COMPORTAMENTAIS EM RATOS DISLIPIDÊMICOS" teve parecer consubstanciado pelo regulamento interno deste comitê e foi **Aprovado**, em caráter de **Ad referendum**, estando a luz das normas e regulamento vigentes no país atendidas as especificações para a pesquisa científica.

Patos, 11 de dezembro de 2017.

Rosália Severo de Medeiros  
Coordenadora do CEP/CEUA/UFCG/Patos