

EFEITOS METABÓLICOS DA SUPLEMENTAÇÃO ORAL DO AMENDOIM *IN NATURA* E DO SEU EXTRATO AQUOSO EM RATOS WISTAR

Thárcia Kiara Beserra de Oliveira⁽¹⁾; Francisco de Assis Cardoso Almeida⁽²⁾; Alyne da Silva Portela⁽³⁾
Isabela Barros de Almeida⁽⁴⁾; Bruno Adelino de Melo⁽⁵⁾

⁽¹⁾Doutoranda do Programa de Pós-graduação de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campina Grande-PB, Brasil. Tel:(83)9929537 tharcia_kiara@hotmail.com. ⁽²⁾Doutor, Professor Titular do Programa de Pós-graduação de Engenharia Agrícola da UFCG, Campina Grande – PB, Brasil. ⁽³⁾Doutora, Professora da Faculdade de Ciências Médicas de Campina Grande – FCM, Campina Grande – PB, Brasil. ⁽⁴⁾Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de João Pessoa – UFPB, João Pessoa-PB, Brasil. ⁽⁵⁾Doutorando do Programa de Pós-graduação de Engenharia Agrícola da UFCG, Campina Grande-PB, Brasil.

Resumo - O amendoim está associado com efeitos benéficos à saúde, por seu elevado teor de fibras e ácidos graxos. Objetivo-se comparar os efeitos metabólicos da administração de amendoim *in natura* e extrato aquoso de amendoim em uma dieta hiperlipídica em ratos. Foram utilizados 27 ratos machos da linhagem Wistar, os quais foram alocados aleatoriamente em 3 grupos e receberam o seguinte tratamento: Grupo Controle(GC); Grupo Experimental amendoim(GEI) e Grupo Experimental extrato aquoso de amendoim (GEII). No 1º, 14º e 21º foram coletadas fezes do animal para medição da gordura fecal, o peso foi avaliado semanalmente e após 40 dias os animais foram eutanasiados para coleta de sangue e pesagem do fígado. Não foi observado presença de gordura fecal após as intervenções. Observou-se uma diferença estatisticamente significativa nos níveis séricos de HDL no grupo que recebeu o extrato aquoso de amendoim ($p=0,0351$). Quanto ao peso, observou-se na avaliação intragrupo que os animais do grupo GEI e GEII apresentaram ganho de peso estatisticamente significativo, enquanto os grupos que receberam extrato aquoso apresentaram um ganho de peso mais discreto ($p > 0,005$). Neste estudo podem-se confirmar os benefícios funcionais do amendoim em forma de extrato aquoso.

Palavras Chaves: Gordura; dieta hiperlipídica; *Arachis hypogaea* L.

Abstract - The peanut is associated with beneficial health effects for its high fiber and fatty acids. Aim to compare the metabolic effects of peanut administration *in natura* and aqueous extract of peanuts in a high-fat diet in rats. 27 rats were used male Wistar, which were randomly divided into three groups and received the following treatment: control group (CG); Experimental group peanuts (GEI) and Experimental Group aqueous extract of peanut (GEII). In the 1st, 14th and 21st animal feces were collected for measurement of fecal fat, the weight was measured weekly and after 40 days the animals were euthanized for blood collection and weighing of the liver. There was no presence of fecal fat after the interventions. There was a statistically significant difference in serum HDL levels in the group that received the aqueous extract of peanut ($p = 0.0351$). As for the weight, it was observed in evaluating the intra-group animals GEI and GEII group showed statistically significant weight gain, while the groups receiving aqueous extract showed a gain of more discreet weight ($p > 0.005$). This study can be confirmed functional peanut benefits in the form of aqueous extract

Keywords: Fats; High-Fat; diet; *Arachis hypogaea* L.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, estima-se que cerca de 10 milhões de pessoas apresentam problemas relacionados à saúde devido aos maus hábitos alimentares. Estudos demonstram a relação estreita entre a dieta e o estado de saúde do indivíduo, o que tem gerado um aumento no interesse pela busca do consumo de alimentos saudáveis, levando assim a indústria a desenvolver novos produtos (MACHADO *et. al.*, 2003; ALPER; MATTES, 2002).

Sabe-se que alguns alimentos além de fornecer nutrientes importantes para o organismo humano, podem ajudar na redução da gordura corporal como também podem ser aliados na redução dos riscos de doenças cardiovasculares (JADEJA *et. al.*, 2010).

O amendoim é um alimento palatável de baixo custo e com alto teor de nutrientes, sendo assim considerado como “alimento funcional”, nomenclatura dada para aqueles alimentos que contém substâncias ativas capazes de prevenir e combater doenças, colaborando para uma boa saúde física e mental (ABREU *et. al.*, 2007; FREITAS *et. al.*, 2005; GODOY *et. al.*, 2005).

Apesar de o amendoim ser considerado um alimento altamente energético, composto por 48,7% de óleos, estes são compostos por 80% de ácidos graxos insaturados, também é uma ótima fonte de proteína vegetal, fibra dietética, vitaminas antioxidantes, minerais (selênio, magnésio e manganês) e fitoquímicos como o resveratrol e outros polifenóis. Estudos apontam benefícios no consumo de amendoim como o controle do ganho de peso (BASODE *et. al.*, 2012; PASCHOAL *et. al.*, 2007; PROENÇA *et. al.*, 2002).

Diante de algumas propriedades conhecidas do amendoim, um grupo de pesquisa da Universidade Federal de Campina Grande desenvolveu um extrato aquoso do amendoim (ALMEIDA *et. al.*, 2014; ALBUQUERQUE *et. al.*, 2014), todavia estudos mais específicos sobre seus efeitos na prevenção e tratamento do sobrepeso e hipercolesterolemia ainda não foram desenvolvidos.

Baseados neste contexto, o estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do extrato aquoso do amendoim sobre o controle de peso, lipídeos séricos, glicemia sérica e excreção de gordura fecal, comparando-se aos efeitos do amendoim *in natura* em ratos Wistar adultos.

2. MATERIALE MÉTODOS

A pesquisa foi aprovada na Comissão de Ética no Uso de Animais do Centro de Ensino Superior e Desenvolvimento - CEUA/CESED em fevereiro de 2013 sob N^o: 002922022013.

Foram utilizados ratos machos da linhagem Wistar (*Rattus norvegicus*) proveniente do Biotério da Faculdade de Ciências Médicas de Campina Grande. Os animais foram alojados em gaiolas de polipropileno com dimensão de 430x430x200 mm (Comprimento x Largura x Altura) num ambiente com temperatura de 23 ± 1°C e 12h de luz/escurecimento, com livre acesso à alimentação e água filtrada.

A partir dos três meses de idade os animais foram divididos em 3 grupos com 9 animais cada, totalizando 27 animais no experimento. Os animais foram submetidos a dietas diferenciadas, estando divididos em Grupo Controle (GC); Grupo Experimental amendoim (GEI) e Grupo Experimental extrato aquoso de amendoim (GEII).

O grupo controle GC foi constituído de ratos que receberam durante todo o experimento uma dieta comercial balanceada acrescida com óleo de soja, enquanto o grupo experimental GEI recebeu a mesma dieta do GC acrescida 10g de amendoim/dia para cada animal. E o grupo GEII, além da dieta acrescida de óleo de soja, recebeu por gavagem com 3mL de extrato aquoso de amendoim diariamente. A

dieta hiperlipídica (óleo de soja) foi obtida de maneira que a cada 90g da ração padrão, em forma de pequenos cubos, se adicionava 10g do óleo de soja até que esta o absorvesse totalmente, para em seguida o alimento ser oferecido aos animais (ARAÚJO, 2007).

Obtenção do amendoim e “extrato aquoso de amendoim”

O amendoim foi adquirido em supermercado da cidade de Campina Grande, PB e, levados ao laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas da UFCG para a obtenção do extrato aquoso, seguindo-se os passos do fluxograma recomendado, conforme Figura 1, em que depois de despelicular os grãos, foram lavados em água corrente, para em seguida serem transportados a máquina *DiaMilk*, onde foram triturados em água aquecida a 60°C, obedecendo a proporção de 1:8 p/v (grão:água). Posteriormente, o extrato sofreu branqueamento a temperatura de 98°C por 10 minutos para ser armazenado em freezer (20°C) pelo tempo em que os animais foram alimentados. Para isto, diariamente uma embalagem contendo o extrato a ser administrado aos animais foi retirada para descongelamento em temperatura ambiente. (ARAÚJO, 2007).

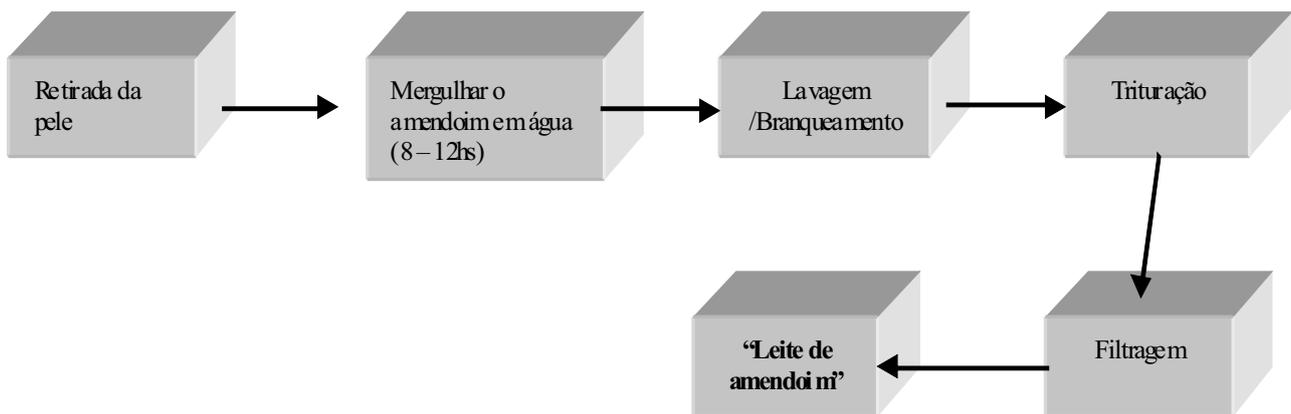


Figura 1- Fluxograma para obtenção do extrato aquoso de amendoim (“leite de amendoim”)

Manipulação

Os animais foram distribuídos aleatoriamente em três grupos, e receberam suas respectivas dietas por 40 dias de experimento, o controle do peso corpóreo foi efetuado três vezes por semana sendo realizado leitura a cada 3 dias. No 1º, 14º e 21º dia de experimento foram coletadas fezes para análise de gordura fecal, conforme metodologia descrita por Melo e Silveira (1995). Ao final do experimento (40 dias) foram coletado sangue para análise bioquímica, eutanasiados e em seguida houve a remoção do fígado para análise de peso.

Análise de gordura fecal

Adotou-se para medição da gordura fecal a centrifugação das fezes obtida da misturadas mesmas com água destilada, onde foi medida a camada de gordura situada no topo do microcapilar e a camada sólida que se situa na base do capilar (MELLO; SILVEIRA, 1995). O resultado do esteatócrito foi expresso em percentagem: camada de gordura/camada de gordura + camada sólida x 100.

A técnica do esteatócrito utilizada foi realizada da seguinte maneira: a) foi coletado fezes diretamente do reto dos animais, padronizando a quantidade de fezes (1g de fezes por animal); b) misturaram-se as fezes com 0,06g de areia fina com auxílio de um almofariz fazendo movimentos circulares; c) após esta operação adicionou-se água destilada na proporção de quatro vezes o volume da medida padrão de fezes e voltou-se a homogeneizar d) posteriormente, a solução foi transferida para um micro tubo Eppendorf e agitando-a em um vórtex por um minuto; e) as fezes homogeneizadas foram, então, aspiradas para um tubo capilar de microematócrito sem heparina onde foi centrifugada por 15 minutos em uma centrífuga de microematócrito a 12.000 rotações por minuto; e) após a centrifugação, o capilar foi imediatamente colocado na posição vertical para ser feita a leitura (Figura 2).

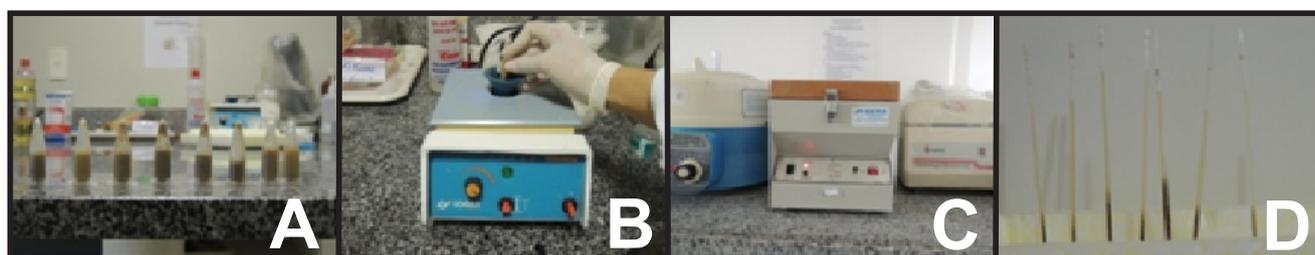


Figura 2 – Processo para obtenção da análise do esteatócrito fecal. (A) Eppendorf contendo solução fecal; (B) Homogeneização em um vórtex; (C) Centrifuga para microhematócrito à 12.000 rotação minuto; (D) Microcapilar para realização da leitura.

Análise bioquímica

Dosagens de glicemia, colesterol total (CT), lipoproteína de alta densidade (HDL) e triglicerídeos (TG) foram determinadas. Todas as dosagens foram realizadas pelo método enzimático colorimétrico, em analisador automatizado Labtest[®], modelo Labma x Plenno, Brasil, seguindo as recomendações do fabricante do kit.

Tratamento estatístico

Os dados bioquímicos foram avaliados quanto à normalidade através do teste de Shapiro-Wilk. Em seguida, como as amostras mostraram-se paramétricas, utilizou-se o teste ANOVA para as análises intergrupos e o teste t pareado para as análises intragrupos. O nível de significância dos testes foi estabelecido em 5%.

Todas as variáveis foram submetidas a análises pelo pacote estatístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS 20.0, Chicago, IL, EUA).

Para análise de peso (corporal e fígado) foi utilizado o programa ASSISTAT 7.7, com valores expressos em média \pm desvio padrão. As diferenças entre os grupos machos/machos e fêmeas/fêmeas foram determinadas através da Análise de Variância (ANOVA), seguindo de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação do peso corporal dos animais

Os resultados da análise de variância, contidos na Tabela 1, revelaram efeito altamente significativo para todos os fatores e sua interação.

Tabela 1 - Análise de variância do peso de ratos Wistar alimentados com ração comercial, extrato aquoso de amendoim e amendoim *in natura* depois de 40 dias do início da administração da ração.

F.V	G.L	S.Q	Q.M	F
Ração (R)	2	7753,65432	3876,82716	8.1925 **
Tempo (T)	2	40426,98765	20213,49383	42.7149 **
G x T	4	7464,71605	1866,17901	3.9436 **
Tratamentos	8	55645,35802	6955,66975	
Resíduo	72	34071,77778	473,21914	14.6986 **
Total	80	89717.13580		

** significativo a 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

GL: grau de liberdade SQ: soma dos quadrantes QM: quadrado médio F: teste de fisher

Verifica-se, ao final do experimento, igualdade média (X) de peso para os animais alimentados com dieta do grupo controle ($X_{GC_{\text{peso}}} = 394,7 \pm 17,37$) e grupo amendoim ($X_{GEI_{\text{peso}}} = 388,3 \pm 17,5$) que estatisticamente foi superior ao peso dos animais alimentados com ração do grupo extrato aquoso de amendoim ($X_{GEII_{\text{peso}}} = 347,22 \pm 29,2$) fato que se deve, provavelmente, a quantidade de gordura e consequentemente energia contida na dieta do grupo GEIII frente aos dos Grupos GC e GEII. Comparando GEI e GEII foi observado que o GII obteve redução de peso em 41,1g.

Tabela 1 - Análise de variância do peso de ratos Wistar alimentados com ração comercial, extrato aquoso de amendoim e amendoim *in natura* depois de 40 dias do início da administração da ração.

Ração (Dieta)	Tempo (dias)	
	T _i – Peso inicial	T ₄₀ - Peso Final
Grupo controle (GC)	323,33 aB	394,77 aA
Grupo Amendoim (GEI)	321,44 aB	388,33 aA
Grupo Ext.Aquoso (GEII)	326,22 aB	347,22 bA
	DMS colunas = 22,4161	DMS linhas = 18,6473

** significativo a 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

GL: grau de liberdade SQ: soma dos quadrantes QM: quadrado médio F: teste de fisher

Gordura fecal

No presente trabalho, em nenhuma das avaliações (1º, 14º e 21º dia) foi detectado presença de gordura nos capilares, onde se estudou pelo método semi-quantitativo o valor de excreção de gordura fecal dos animais adultos, mediante o consumo de gordura e a eficácia das fibras encontradas no amendoim e no extrato aquoso do mesmo.

Parâmetros bioquímicos

Analisando-se os parâmetros bioquímicos, observa-se uma diferença estatística de HDL nos grupos que sofreram as intervenções. O Grupo que recebeu, em sua dieta, extrato aquoso de amendoim diariamente apresentou níveis de HDL maiores do que os demais grupos (Tabela 3). Quando se compara o grupo controle com o grupo que recebeu o extrato aquoso de amendoim (GEII), tem-se um relação benéfica para o grupo alimentado com o extrato aquoso de amendoim, por este ter apresentado 17,48 mg/dl de HDL a mais que o grupo controle.

Tabela 3 – Comparação de valores de referência para os parâmetros bioquímicos de ratos Wistar alimentados com extratos aquosos de amendoim após eutanásia.

Parâmetros	Grupos			Referência*	
	GC – Controle	GEI- Amendoim <i>in natura</i>	GEII- Extrato aquoso de amendoim		
Glicose (mg/dL)	137,59±16,57	135,22±14,20	124,43±15,75	85-132	p=0,2197
Colesterol (mg/dL)	60,64±17,81	51,43±4,62	57,07±13,15	46-92	p=0,3739
Triglicérides (mg/dL)	51,89±13,73	67,24±29,46	66,18±31,31	60-89	p=0,1251
HDL (mg/dl)	28,15±17,02	34,84±4,76	45,63±8,42	39-49	p=0,0351

*Valores preconizados por Lapchik (2010). Os valores dos grupos (controle, Amendoim *in natura* e Extrato aquoso de amendoim) representam a média e desvio padrão. Glicose, colesterol, triglicérides e HDL (*High Density Lipoprotein*).

Os valores médios de glicose plasmática dos animais que receberam o extrato aquoso de amendoim foram menores entre os grupos estudados ($X_{GEII} = 124,43 \pm 15,75$ para extrato aquoso versus $X_{GC} = 137,59 \pm 16,57$ e $X_{GEI} = 135,22 \pm 14,20$ para controle e amendoim *in natura*, respectivamente), porém esses valores não apresentam diferença estatística ($p > 0,05$).

Apesar dos grupos que receberam as intervenções apresentarem valores sanguíneos de colesterol total inferiores ao grupo controle, não houve diferença estatística entre os grupos ($X_{GC\text{colesterol}} = 60,64 \pm 17,81$, $X_{GEI\text{colesterol}} = 51,43 \pm 4,62$, $X_{GEII\text{colesterol}} = 57,07 \pm 13,15$). Os resultados do triglicérido intragrupos foram $X_{GC\text{trigliceridio}} = 51,89 \pm 13,73$, $X_{GEI\text{trigliceridio}} = 67,24 \pm 29,46$ e $X_{GEII\text{trigliceridio}} = 66,18 \pm 31,31$.

Peso do fígado

Considerando a média dos pesos do fígado do grupo experimental amendoim e extrato aquoso do amendoim (Tabela 4), verifica-se igualdade estatística com a média do grupo controle ($X_{GC} = 14,1437 \pm 0,86$ versus $X_{GEI} = 15,5000 \pm 1,932$ – $p \geq 0,05$ e $X_{GC} = 14,1437 \pm 0,86$ versus $X_{GEII} = 12,5487 \pm 1,763$ – $p \geq 0,05$), entre os grupos experimentais observa-se diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade ($X_{GEI} = 15,5000 \pm 1,932$ versus $X_{GEII} = 12,5487 \pm 1,763$ – $p = 0,012$), com elevado valor de peso hepático para os animais que receberam o grão do amendoim.

Tabela 4 - Valores médios do peso absoluto e relativo dos fígados dos animais estudados após eutanásia.

Grupo	Peso absoluto(g)	Peso relativo(g)
GC	14,1437 ± 0,86	3,533
GEI	15,5000 ± 1,932	3,927
GEII	12,5487 ± 1,763	3,611
DMS=2.24613	Ponto médio= 13.64	CV%=12.67

Os lipídios e polifenóis encontrados nos alimentos contribuem largamente para esse benefício, principalmente, por possuírem atividades antioxidantes significativas (BATISTA et. al., 2012). Afirmativa que em parte concorda com os resultados do presente trabalho, vez que os animais do grupo alimentado com extrato aquoso de amendoim (GEII) foi o que apresentou estatisticamente menor

ganho de peso em comparação ao peso dos animais alimentados com rações do grupo GC e GEI (Tabela 2).

Basode *et al.* (2012) observaram em estudos, o efeito do extrato de polifenóis do tegumento do amendoim (pele), onde foi embebido em água e teve ação hipolipidémico em ratos Wistar submetidos a uma dieta hiperlipídica. Nesse mesmo estudo o grupo que recebeu os polifenóis teve redução significativa do peso corporal, colesterol e triglicérides. Resultados que em parte estão de acordo com os do presente trabalho, em que o peso dos animais que receberam a dieta do grupo GEII (extrato aquoso) foi menor que o peso dos demais grupos.

Com relação ao tempo, verifica-se que os animais ganharam peso independente da dieta a que foram submetidos. Fato que se deve ao crescimento e desenvolvimento dos mesmos. Ademais, o amendoim é fonte de proteína e energia (óleo), promovendo saúde por seus micronutrientes e fitoquímicos (BASODE *et al.*, 2012). Autores dizem que a dieta a base de amendoim contribuiu para o ganho de peso em ratos. Entretanto, a referência diz respeito ao amendoim grãos e não ao extrato aquoso de amendoim (ALPER; MATTES, 2002)

Pesquisas mostram a importância das fibras no metabolismo humano reduzindo peso (BONTEMPO, 2008; CATALAMI *et al.*, 2003). Apesar de o amendoim ser rico em fibras os animais do grupo GEI não apresentaram diferença estatística dos animais do grupo GC.

Nesse estudo não foi encontrado gordura nas fezes dos animais. Resultados diferentes foram encontrados por Cherem e Bramoski (2008) onde trabalhando com dieta hiperlipídica associada a quitosana em ratos, encontraram presença de gordura fecal no 14º e 28º dia de dieta, com maior intensidade na última análise.

O benefício da alta concentração de HDL pode estar relacionado à maior concentração de gordura funcional da dieta (BERNARDES *et al.*, 2004). Uma quantidade de HDL menor que LDL pode estar relacionado desenvolvimento de placas de gordura na parede dos vasos sanguíneos. (AMOM *et al.*, 2008)

Os valores obtidos no presente trabalho para a glicose estão dentro dos indicados por Lapchik *et al.* (2009) ao referenciar o nível de glicose (mg/dL) em ratos adultos entre 85-132. Observa-se aumento da glicemia em ratos tratados com dieta hiperlipídica, sendo um aumento superior a 132 mg/dL (BERNARDES *et al.*, 2004; DUARTE *et al.*, 2006).

Valores médios no seu grupo controle de 87 ± 18 e 94 ± 39 para colesterol e triglicérides sendo valores maiores do que os apresentados em nosso estudo (DUARTE *et al.*, 2006). Avaliando o perfil lipídico de ratos alimentados com dietas hiperlipídicas adicionadas de casca de jabuticaba, não encontraram diferença estatística para os níveis de triglicérides e colesterol total sérico e, que para dois grupos alimentados com jabuticaba obtiveram-se mais eficiência na excretar triglicérides. O que diferencia do presente estudo onde os ratos alimentados com extrato aquoso não se diferenciaram dos demais grupos na excreção de gordura (DUARTE *et al.*, 2006).

Estudo realizado com ratos que receberam dieta com adição de gordura saturada e tratados com erva mate, teve um menor ganho de peso, aumento de HDL, redução das concentrações séricas de glicose, de AST (aspartato aminotransferase) e ALT (alanina aminotransaminase) e peso do fígado. Isto corrobora com os resultados da Tabela 2 onde o grupo de ratos alimentados com extrato aquoso obteve um menor ganho de peso (MELO *et al.*, 2007).

Dieta hipercalórica tende a promover aumento na quantidade de gordura hepática (DUARTE *et al.*, 2006; FERNANDES *et al.*, 2004) este aumento também está relacionado à palatabilidade da dieta,

quanto mais palatável maior o ganho de peso e maior acúmulo de gordura hepática (ESTADELLA *et al.*, 2004).

4. CONCLUSÕES

Não foi detectado presença de gordura fecal nos animais após as intervenções. Houve redução de peso corporal dos animais que receberam a dieta hiperlipídica associada com o extrato aquoso de amendoim e, não para os animais que receberam a dieta hiperlipídica suplementada com amendoim *in natura*. Os valores bioquímicos foram similares para as diferentes dietas fornecidas aos animais. O extrato aquoso de amendoim mostrou ser uma valiosa alternativa funcional de controle de peso associada a uma alimentação gordurosa.

Recomenda-se aprofundar os estudos utilizando novas dosagens do extrato aquoso de amendoim.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Ao Biotério da Faculdade de Ciências Médicas de Campina Grande.

6. REFERÊNCIAS

ABREU, C. R. A.; PINHEIRO, A. M.; MAIA, G. A.; CARVALHO, J. M.; SOUSA, P. H. M. de. Avaliação química e físico-química de bebidas de soja com frutas tropicais. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 18, n. 3, p. 291-296, 2007.

ALBUQUERQUE, E. M. B.; ALMEIDA, F. A. C.; ALVES, N. M. C.; GOMES, J. P. Production of “peanut milk” based beverages enriched with umbu and guava pulps. **Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences**, v. 11, n. 4, 2014.

ALMEIDA, F. A. C.; NETO, J. J. S. B.; GOMES, J. P.; ALVES, N. M. C.; ALBUQUERQUE, E. M. B. Leite de Amendoim: Produto Natural, in: *Tecnologias Adaptadas para o Desenvolvimento Sustentável do Semiárido Brasileiro*. v. 1, p 110-114, Campina Grande, 2014.

ALPER, C. M.; MATTES, R. D. Effects of chronic peanut consumption on energy balance and hedonics. **International Journal of Obesity**, v.26, p.1129-1137, 2002.

AMOM, Z.; ZAKARIA, Z.; MOHAMED, J.; AZLAN, A.; BAHARI, A.; BAHARULDIN, M. T. H.; MOKLAS, M. A.; OSMAN, K.; ASMAWI, Z.; HASSAN, M. K. Lipid Lowering Effect of Antioxidant Alpha-Lipoic Acid in Experimental Atherosclerosis. **Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition**. v. 43, n. p. 88–94, 2008.

ARAÚJO, A. L. Correlação entre dieta lipídica poliinsaturada e aterogênese. **Revista Angiologia Cirúrgica Vascular**, v. 5, n. 5, p. 15-22, 2007.

BASODE, R. R.; RANDOLPH, P.; HURLEY, S.; AHMEDNA, M. Evaluation of hypolipidemic effects of peanut skin-derived polyphenols in rats on Western-diet. **Food Chemistry**, v.135, p.1659–1666, 2012.

BATISTA, A. G.; LENQUISTE, S. A.; MOLDENHAUER, C.; GODOY, J. T.; MARÓSTICA JR, M. R.

Alterações no perfil lipídico de ratos alimentados com dieta hiperlipídica adicionada de casca de jabuticaba liofilizada. **Revista da Sociedade Brasileira de Nutrição**, v. 37, p. 1-76, 2012.

BERNARDES, D.; MANZONI, M. S. J.; SOUZA, C. P.; TENÓRIO, N.; DÂMASO, A. R. Efeitos da dieta hiperlipídica e do treinamento de natação sobre o metabolismo de recuperação ao exercício em ratos. **Revista Brasileira de Educação Física**, v.18, n.2, p.191-200, 2004.

BONTEMPO, M. **A Revolução das Fibras: Organismo saudável e equilibrado**. Editora Alaúde, 2008, 129p.

BURJONRAPP, S. C.; MILLER M. Role of trace elements in parenteral nutrition support of the surgical neonate. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 47, n.4, p.760-71, 2012.

CATALANI, L. A.; KANG, E. M. S.; DIAS, M. C. G.; MACULEVICIUS, J. Fibras Alimentares. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v.18, p. 178-182, 2003.

CHEREM, A. R.; BRAMOSRKI, A. Excreção de gordura fecal de ratos (*Rattusnorvegicus*, *Wistar*) submetidos a dietas hiperlipídicas e hipercolesterolêmicas suplementadas com quitosana; **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 44, n. 4, 2008

DUARTE, A. C. G. O.; FONSECA, D. F.; MANZONI, M. S. J.; SOAVE, C. F.; SENE-FIORESE, M.; DÂMASO, A. R.; CHEIK, N. C. Dieta hiperlipídica e capacidade secretória de insulina em ratos. **Revista Nutrição**, v. 19, n. 3, p. 341-348, 2006.

ESTADELLA, D., OYAMA, L.M., DÂMASO, A. R., RIBEIRO, E.B., OLLER, N. C. M. Effect of palatable hyperlipidic diet on lipid metabolism of sedentary and exercised rats. **Nutrition**, v. 20, n. 2, p.218-24, 2004.

FERNANDES, A. A. H.; NOVELLI, E. L. B.; SANTANA, Y.; CAMPOS, K. E. Influência da dieta hipercalórica sobre parâmetros bioquímicos séricos, hepáticos e cardíacos em ratos. **Nutrição em Pauta**. São Paulo. Ano XII, n. 65, p.43-50, 2004.

FREITAS, S. M.; MARTINS, S. S.; NOMI, A. K.; CAMPOS, A. F. Evolução do mercado brasileiro de amendoim. In: SANTOS, R. C. (Ed.). O agronegócio do amendoim no Brasil. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, p.15-44, 2005.

GODOY, I. J.; MORAES, S.A.; ZANOTTO, M. D.; SANTOS, R. C. Melhoria do amendoim. In.: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, p. 54-95, 2005.

JADEJA, R. N.; THOUNAOJAM, M. C.; DEVKAR, R. V.; RAMACHANDRAN, A. V. *Clerodendron glandulosum* Coleb. Verbenaceae, ameliorates high fat diet-induced alteration in lipid and cholesterol metabolism in rats. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 20, p.117-123, 2010.

LAPCHIK, V. B. V; MATTARAIA, V. G. M; KO. G. M. Cuidados e Manejo de Animais de Laboratório. **Editora Atheneu**, São Paulo, 2009, 736p.

MACHADO, D. F.; FERREIRA, C. L. L. F.; COSTA, N. M. B.; OLIVEIRA, T. T. O. Evaluation of the probiotic effect in the modulation of the levels of seric cholesterol and in the weight of the liver of mices fed with rich diet in cholesterol and colic acid. **Revista Ciências Tecnologia de Alimentos**. v.23, n.2, p.270-275, 2003.

MELLO, E. D.; SILVEIRA, T. R. Esteatócrito: um método semiquantitativo de avaliação de gordura fecal – padronização do teste. **Jornal de Pediatria**, v. 71, n. 5, 1995.
MELO, S. S.; NUNES, N. S. I.; BAUMGARTEN, C.; TRESSOLDI, C.; FACCIN, G.; ZANUZO, K.;

MICHELS, M. K.; CUNHA, N.; SPECHT, N.; SILVA, M. W. Efeito da erva-mate (*Ilex Paraguariensis* A. ST. HIL.) sobre o perfil metabólico em ratos alimentados com dietas hiperlipídicas. **Alimentação e Nutrição**, v. 18, n. 4, p. 439-447, 2007.

PASCHOAL, V; NAVES, A; FONSECA, A. B. L. **Nutrição clínica funcional - dos princípios à prática clínica**. São Paulo: v. 1, Editora Guanabara Koogan, 2007, 324p.

PROENÇA, C. R. Desafios Contemporâneos com Relação a Alimentação Humana. **Nutrição em Pauta**, v. 10, n. 52, p. 32-36, 2002.

REPETTO, G.; RIZZOLLI, J.; BONATTO, C. *Obesidade e Sobrepeso: Here, There and Everywhere*. **Arquivo Brasileiro Endocrinologia Metabolica**, v. 47, n. 6, 2003.

RODRIGUES, E. R.; MARTINS, C. H. G.; MORETI, D. L. C.; LOPES, R. A.; VASCONCELOS, M. A. L.; TAVEIRA, P. M. A.; LOPES, M. E. Estudo de parâmetros bioquímicos em ratos sob ação de planta medicinal. XVI. *Punica granatum* L. **Revista Científica da Universidade de Franca**, v. 6. n. 1 p. 69 -74, 2006.