

EFEITO DA INGESTÃO DE FARINHA DE TAIOBA SOBRE O PESO CORPORAL DE RATOS PREVIAMENTE ALIMENTADOS COM ÓLEO DE SOJA E BANHA SUÍNA

EFFECT OF FLOUR TAIOBA INGESTION IN BODY WEIGHT OF RATS PREVIOUSLY FED WITH SOYBEAN OIL AND LARD SWINE

Thamara Lúcia Silva⁽¹⁾
Renata Abadia Reis Rocha⁽¹⁾
Lucélia Cristina Alves⁽¹⁾
Lenízy Cristina Reis Rocha⁽¹⁾
Christiane Lara Rodrigues Ferreira⁽¹⁾
Michele Nayara Ribeiro⁽¹⁾
Denise de Paiva Cunha⁽¹⁾

¹Bacharel em Ciências de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa, Campus de Rio Paranaíba.

Richtier Gonçalves da Cruz⁽²⁾

²Bacharel em Ciências de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa, Campus de Rio Paranaíba.
Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de São Paulo.

Virgínia Souza Santos⁽³⁾

³Bacharel em Nutrição. Doutoranda em Atenção à Saúde, Universidade Federal do Triângulo Mineiro.
Professora Assistente da Universidade Federal de Viçosa, Campus de Rio Paranaíba.

Martha Elisa Ferreira de Almeida⁽⁴⁾

⁴Bacharel em Nutrição. Doutora em Agroquímica pela Universidade Federal de Lavras. Professora Adjunta da Universidade Federal de Viçosa, Campus de Rio Paranaíba.

Endereço para correspondência: Sala 223, Prédio da Biblioteca, Campus Universitário, CEP: 38810-000, Rio Paranaíba, MG. Telefone: 34-38559325, martha.almeida@ufv.br.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da ingestão de farinha de taioba sobre o peso corporal de ratos previamente alimentados com óleo de soja e banha suína. Os ratos *Wistar* (n = 24) receberam dieta e água *ad libitum*. Na etapa 1, os animais receberam dieta hiperlipídica e na etapa 2 foram alimentados com dieta hiperlipídica e farinha de taioba. Avaliou-se o peso corporal e o consumo de ração. Foi utilizado o teste de Tukey a 5%. Os animais alimentados com as fontes lipídicas (óleo de soja e banha suína) e a farinha de taioba tiveram um maior peso corporal e hepático no final do experimento em relação ao grupo controle que apresentou uma redução do peso corporal, e tiveram um consumo alimentar inferior ao do grupo controle apenas na semana 2. Concluiu-se que a farinha de taioba em associação com as fontes lipídicas promoveu o ganho de peso dos animais.

Palavras-Chave: farinha de taioba; dieta hiperlipídica; ratos.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of taioba flour intake in body weight of rats previously fed with soybean oil and lard swine. *Wistar* rats (n = 24) received a diet and *ad libitum* water. First, the animals received high fat diet and after, they were fed with high-fat diet and taioba flour. Body weight and food intake were evaluated. Tukey test (5%) was carried out. Animals fed with lipid sources (soybean oil and lard swine) and taioba flour showed higher body and hepatic weight at the end of the experiment when compared to control group, which showed a decrease in body weight and had a lower food consumption when compared to the control only at week 2. Thus, it was concluded that the taioba flour in association with lipid sources promoted an increase of animal's weight.

Key Words: taioba flour; high fat diet; rats.

INTRODUÇÃO

Os ácidos graxos são fontes de energia utilizada pelo homem e fornecem 2,2 vezes mais calorias do que os carboidratos ou as proteínas. Tais moléculas formam juntamente com os carboidratos e as proteínas, o grupo de compostos mais frequentemente encontrado na natureza, tanto em vegetais como em animais (1).

Os roedores vêm sendo utilizados pelo homem nas mais diversas formas a centenas de anos. Animais que inicialmente eram vistos apenas como pragas agrícolas e vetores de doenças passaram a ser utilizados na experimentação científica (2) ou de estimação, sobretudo devido ao pouco espaço e o fácil manejo despendido em sua criação (3).

O consumo excessivo de dietas hipercalóricas leva a alterações metabólicas semelhantes àquelas observadas na obesidade hipotalâmica ou de origem genética (4). A Organização Mundial de Saúde (OMS) tem promovido campanhas para diminuir a ingestão diária de lipídios, principalmente dos ácidos graxos saturados como forma de prevenção e tratamento do excesso de peso corporal (5). O consumo de dieta hiperlipídica também contribui para o aparecimento das doenças incluindo as cardiovasculares, o que tem alertado os consumidores a aumentar sua atenção em cada alimento, pois os ácidos graxos saturados têm sido associados a diversas patologias, especialmente as cardiovasculares, e os ácidos graxos poli-insaturados, especialmente os essenciais (ômega 3 e 6), em quantidades adequadas podem promover a redução das doenças coronarianas (6).

A falta de informações por parte da população, quanto ao valor nutricional e o modo de preparo das hortaliças não-convencionais faz com que seu consumo ainda seja reduzido (7,8).

A taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott) é uma hortaliça folhosa originária das regiões tropicais da América do Sul. Seu cultivo ainda é pequeno, sendo considerada uma hortaliça de fundo de quintal, e por isto recebe a denominação de não-convencional. Ela supre parte das necessidades diárias de nutrientes do ser humano podendo aumentar a qualidade da dieta (9). Suas folhas, além de grandes e de fácil preparo, possuem

como destaque a vitamina C e os minerais: ferro, potássio, cálcio e manganês (10-12). Seu consumo é maior nos estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da ingestão da farinha de taioba sobre o peso corporal de ratos previamente alimentados com óleo de soja e banha suína, uma vez que o consumo humano desta hortaliça não-convencional vem sendo estimulado como forma dietoterápica para o emagrecimento de indivíduos com excesso de peso, que geralmente consomem dietas hiperlipídicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação com Animais, segundo a lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008 (13). Tendo sido o projeto aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA - Protocolo nº 063/11).

Foram utilizados 24 ratos machos adultos da linhagem *Wistar*, com um peso médio de 120 g, provenientes do Biotério Central da Universidade Federal de Viçosa, localizado no Campus de Viçosa. Eles foram mantidos em gaiolas individuais, com rodízio semanal de prateleiras e temperatura ambiente controlada de 21 °C, ciclo claro/escuro de 12 horas (6:00 às 18:00h) e administração de dieta e água *ad libitum*, por um período de 13 semanas.

O experimento ocorreu em duas etapas, na qual a etapa 1 teve a duração de nove semanas e os animais foram distribuídos em três grupos: o grupo controle (C) no qual eles receberam apenas ração para roedores (BIOLAB); grupo óleo de soja (O) no qual eles receberam uma dieta composta de 70% de ração comercial e 30% de óleo de soja; e o grupo banha suína (B) no qual eles receberam uma dieta composta de 70% de ração comercial e 30% de banha suína. A etapa 2 teve a duração de quatro semanas e houve a adição de 10% da farinha de taioba à dieta para todos os grupos. A composição das dietas nas etapas 1 e 2 está descrita na Tabela 1.

Tabela 1. Composição das dietas experimentais (g·100 g⁻¹ de dieta) utilizadas por ratos *Wistar*.

Etapa	Ingredientes	Grupos		
		Controle	Óleo de soja	Banha suína
Etapa 1	Ração	100,00	70,00	70,00
	Óleo de soja	-	30,00	-
	Banha suína	-	-	30,00
	Total (g)	100,00	100,00	100,00
Etapa 2	Ração	90,00	60,00	60,00
	Óleo de soja	-	30,00	-
	Banha suína	-	-	30,00
	Farinha de taioba	10,00	10,00	10,00
	Total (g)	100,00	100,00	100,00

As folhas de taioba obtidas em uma fazenda do Município de Patos de Minas (MG) foram levadas ao Laboratório de Nutrição Experimental da Universidade Federal de Viçosa, *Campus* de Rio Paranaíba, para serem lavadas com água corrente e sanitizadas com água clorada (100 ppm de hipoclorito de sódio CRT) por 10 minutos.

Após a higienização, as folhas foram cortadas em tiras (0,5 cm de tamanho por 5 cm comprimento) e secas em estufa com circulação forçada de ar a 55 °C durante 48 horas, quando apresentou peso constante. Em seguida foram trituradas em moinho de facas (três vezes de 20 segundos) e armazenadas em potes plásticos revestidos de papel alumínio até a utilização no preparo das dietas.

O consumo alimentar durante a utilização da farinha de taioba foi registrado diariamente através da diferença entre a quantidade de dieta ofertada e a sobra. Os animais foram pesados semanalmente para a determinação da alteração do peso corporal.

No final do experimento, os ratos foram submetidos à anestesia geral utilizando-se o tiopental sódico (um grama de pó estéril diluído em 40 mL de soro fisiológico a 0,9%), via intraperitoneal, na dose de 40 mg·kg⁻¹ de peso corporal. Foi coletado por punção cardíaca aproximadamente 3 mL de sangue, o que promoveu o óbito por exanguinação. O

fígado foi removido, lavado com solução salina 0,9% e pesado.

Foi utilizada a análise de variância (ANOVA) e quando significativa pelo teste F foi empregado o teste de Tukey, a significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa 1 os animais do grupo controle (C) apresentaram um maior peso corporal, mas em algumas semanas (1, 4, 5, 6 e 7) não diferiu estatisticamente do grupo alimentado com a banha suína, entretanto nas semanas 8 e 9 não houve diferença estatística entre todos os grupos (Figura 1). Na etapa 1, os grupos O e B que foram alimentados com dieta hiperlipídica não diferiram entre si. O grupo O apresentou um menor peso corporal da semana 1 até a semana 7, quando comparado ao grupo controle (C). Tais dados diferem daqueles de Bellaver et al. (14) no qual foi verificado que as dietas hiperlipídicas proporcionaram um maior peso corporal quando comparado com os grupos que receberam dietas com baixa concentração de lipídios. Franco et al. (15) e Oliveira et al. (16) observaram que não houve diferença estatística entre os animais que consumiram as dietas hiperlipídicas e normolipídicas, assim como observado neste experimento para os grupos C e B nas semanas 1 e da 4 a 9.

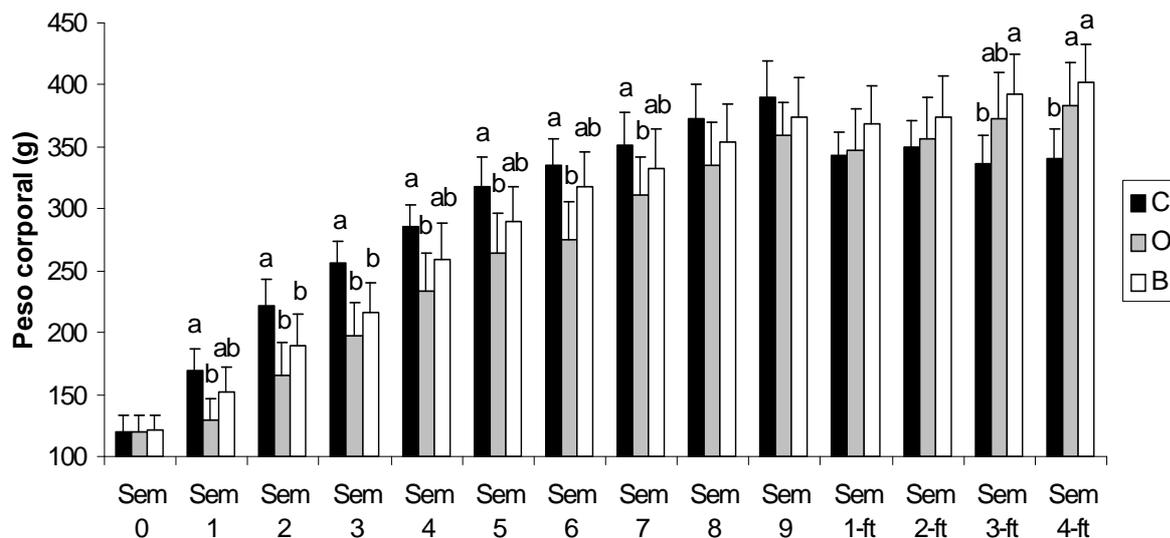


Figura 1. Média e desvio padrão do peso corporal (g) de ratos *Wistar* submetidos aos seguintes tratamentos: controle (C); óleo de soja (O); banha suína (B).

Sem = semana; Sem – ft = semana utilizando a farinha de taioba. Médias e desvios padrões seguidos de letras diferentes na semana diferem pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Ausência de letras na semana significa que não houve diferença significativa entre os grupos.

Na etapa 2 do experimento com o uso da farinha de taioba, não houve diferença ($p > 0,05$) entre os grupos nas semanas 1 e 2. O grupo C apresentou um menor peso corporal que os grupos O e B na semana 4, porém na semana 3 foi igual estatisticamente ao grupo O. Tal fato demonstra que a farinha de taioba promoveu à redução de peso corporal dos animais do grupo C, e naqueles grupos que receberam esta dieta hiperlipídica a farinha não exerceu efeito de emagrecimento, pois os animais evoluíram com o ganho de peso, conforme observado ao longo de todo o experimento (etapas 1 e 2).

O consumo de folhas, que geralmente são ricas em fibras, pode promover uma redução no peso corporal de ratos. Almeida (17) observou que os animais alimentados com a farinha de folha de ora-pro-nóbis apresentaram uma maior redução do peso corporal quando comparado ao grupo

controle. Ortega-Flores et al. (18) observaram que ratos *Wistar* apresentaram um menor ganho de peso corporal quando alimentados com folhas de mandioca, assim como Lavers et al. (19), que identificaram que ratos tratados com folhas de bacupari apresentaram uma redução de peso corporal quando comparados àqueles do grupo controle.

Na etapa 1, todos os grupos de animais evoluíram com um ganho de peso, entretanto na etapa 2, onde utilizou-se a farinha de taioba, só os animais do grupo controle apresentaram uma redução do peso corporal (Figura 2). Pinto (20) destaca que as folhas da taioba apresentam um alto conteúdo de fibras, sugerindo que seu consumo propicia uma redução no peso corporal de ratos. Entretanto, tal fato ocorreu apenas no grupo controle deste estudo que recebeu a dieta normolipídica.

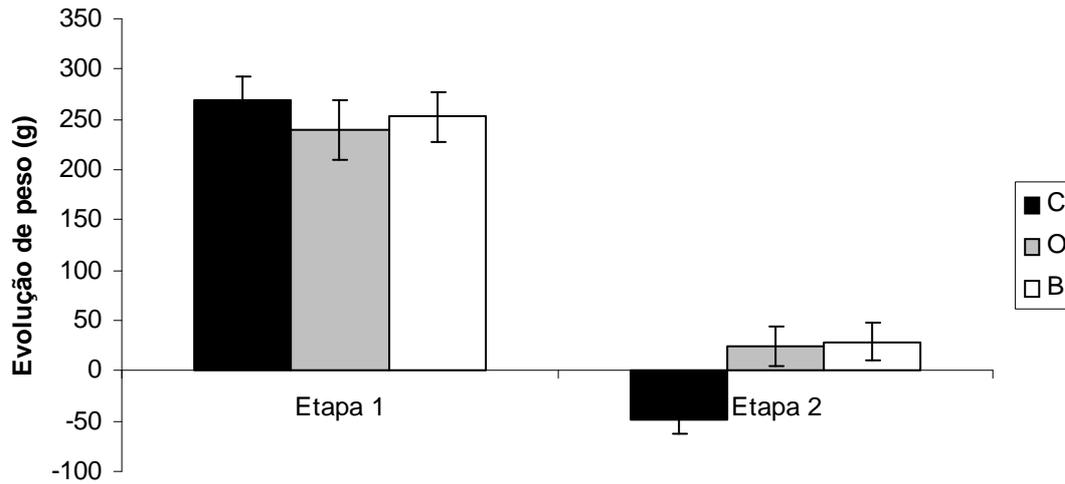


Figura 2. Média e desvio padrão da evolução de peso (g) de ratos *Wistar* submetidos aos seguintes tratamentos: controle (C); óleo de soja (O); banha suína (B). Etapa 1 = sem a utilização da farinha de taioba; Etapa 2 = com a utilização da farinha de taioba.

Na semana 1 não houve diferença significativa no consumo das dietas com adição de farinha de taioba. Na semana 2 o grupo controle apresentou um maior consumo que os demais grupos. Quando se comparou o consumo alimentar semanal entre os grupos com dieta hiperlipídica (O e B), observou-se que apenas na semana 3 o grupo alimentado com a banha suína

apresentou um maior consumo alimentar. Ortega-Flores et al. (18) observaram que os ratos *Wistar* que possuíam sua dieta adicionada de folhas de mandioca apresentaram um menor consumo alimentar quando comparados com os animais do grupo controle.

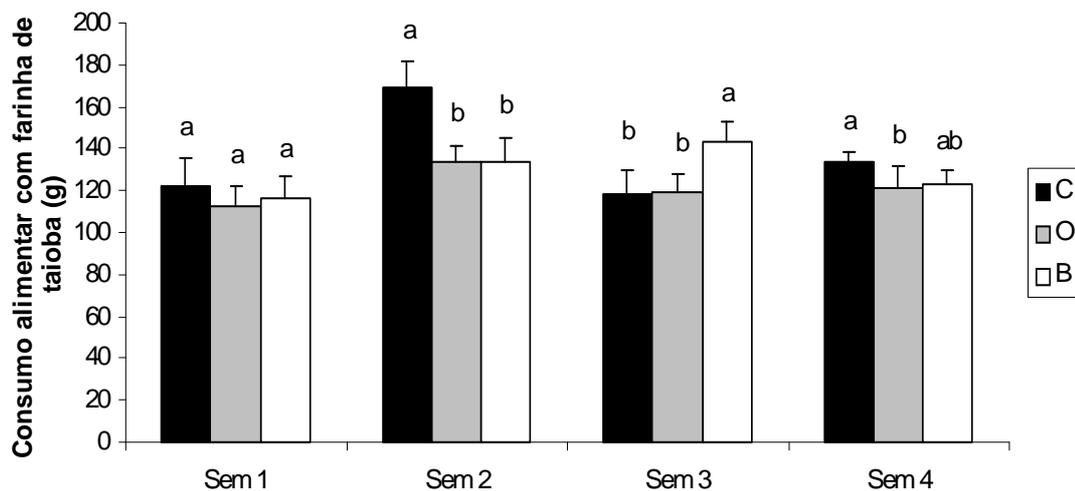


Figura 3: Média e desvio padrão do consumo alimentar (g) de ratos *Wistar* submetidos aos seguintes tratamentos com a adição de farinha de taioba: controle (C); óleo de soja (O); banha suína (B).

Médias e desvios padrões seguidos de letras diferentes na semana diferem pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Douglas (21), os ratos podem selecionar os alimentos, sendo orientados pelos seus constituintes químicos e por sua palatabilidade, o que geralmente altera a quantidade de alimentos ingeridos. Como os lipídios conferem uma maior palatabilidade aos alimentos (21,22), este fato pode ter influenciado no sabor apresentado pela dieta após a adição da farinha de taioba o que não resultou em diferença estatística quanto ao consumo alimentar dos grupos O e B nas semanas 1, 2 e 4.

Na semana 2, os animais alimentados com a dieta hiperlipídica (O e B) e a farinha de taioba apresentaram um menor consumo alimentar que o grupo controle. Douglas (21) destaca que um dos motivos pelo qual os animais que ingerem dietas a base de lipídios apresentam um menor consumo alimentar, se deve ao fato da quantidade deste nutriente influenciar diretamente no tempo de esvaziamento gástrico, o que promove uma maior sensação de saciedade e plenitude por um tempo mais prolongado. Aires (23) destaca que os lipídios permanecem no estômago até aproximadamente três horas e meia após a

sua ingestão, o que contribui para a sensação de saciedade e diminuição da fome.

Os animais alimentados com as dietas hiperlipídicas (O e B) apresentaram um maior peso do fígado quando comparados com grupo controle (Figura 4), assim como observado por Beynen et al. (24), que constataram um aumento de 30% no peso deste órgão em ratos consumindo uma dieta hiperlipídica. Corrêa et al. (25) observaram que os ratos *Wistar* alimentados com farinha de folhas de mandioca apresentaram um maior peso hepático que os animais do grupo controle, e tal fato foi resultante do acúmulo de gordura neste órgão. Melo et al. (26) ao realizar um estudo sobre o consumo de erva-mate observou que os grupos alimentados com dieta hipercolesterêmica obtiveram um maior ganho de peso no fígado do que o grupo alimentado com a dieta controle (água e erva-mate). Segundo Bardocz (27), quando a dieta possui compostos tóxicos podem ocorrer alterações no peso dos órgãos na forma de aumento ou diminuição do seu peso.

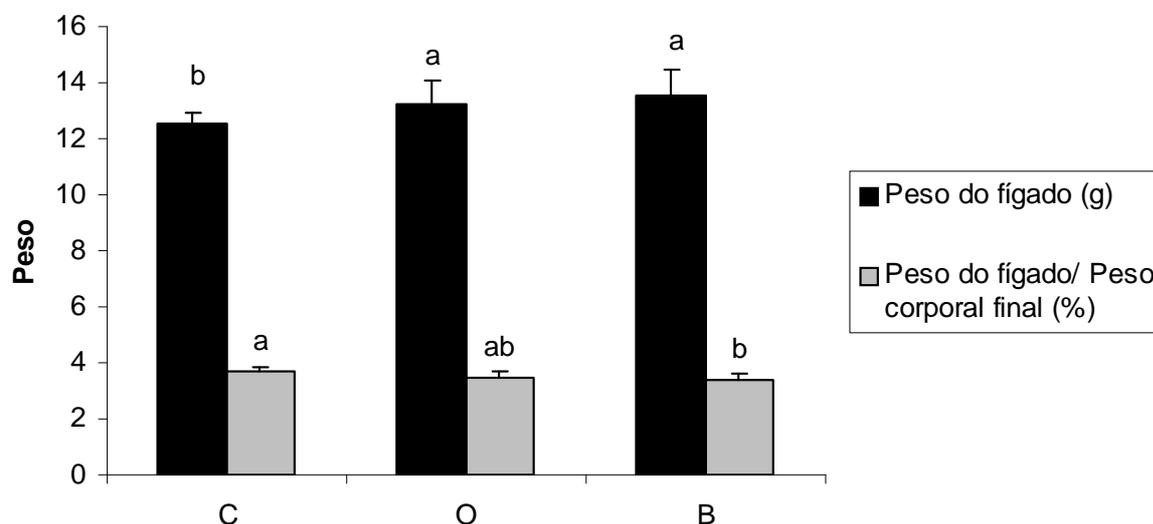


Figura 4. Média e desvio padrão do peso do fígado (g) e da relação peso do fígado/peso corporal final de ratos *Wistar* submetidos aos seguintes tratamentos: controle (C); óleo de soja (O); banha suína (B).

Médias e desvios padrões seguidos de letras diferentes na semana diferem pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

Os grupos alimentados com as dietas hiperlipídicas não diferiram-se estatisticamente entre si, no entanto, o grupo

B apresentou uma menor relação do peso do fígado/peso corporal final (Figura 4) que o grupo controle. Diferindo de Almeida (17) que

não observou diferença estatística entre os grupos controle e aqueles alimentados com farinha de ora-pro-nóbis quando se avaliou a relação peso do fígado/peso corporal total.

CONCLUSÃO

Os animais alimentados com as fontes lipídicas (óleo de soja e banha suína) e a farinha de taioba tiveram um maior peso corporal e hepático no final do experimento

REFERÊNCIAS

- (1) BOBBIO, F.O.; BOBBIO, P.A. **Introdução à química de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2003.
- (2) PAIVA, F.P.; MAFFILI, V.V.; SANTOS, A.C.S. **Curso de manipulação de animais de laboratório**. Bahia: Fundação Oswaldo Cruz, 2005.
- (3) MEREDITH, A.; REDROBE, S. **BSAVA Manual of exotic pets**. 4. ed. Hampshire: Grafos, 2002.
- (4) NOVELLI, E.L.B.; et al. Influência da dieta hipercalórica sobre parâmetros bioquímicos séricos, hepáticos e cardíacos em ratos. **Revista Nutrição em Pauta**, São Paulo, ano XII, n. 65, 2004.
- (5) MUGUERZA, E.; et al. Effect of replacing pork backfat with pre-emulsified olive oil on lipid fraction and sensory quality of Chorizo de Pamplona-a traditional Spanish fermented sausage. **Meat Science**, Cape Town, v. 59, n. 3, p. 251-258, 2001.
- (6) BRITISH NUTRITION FOUNDATION. **Unsaturated fatty acids: nutritional and physiological significance**. The Report of the British Nutrition Foundations Task Force. London: Chapman & Hall, 1992.
- (7) ROCHA, D.R.C.; et al. Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 4, p. 459-465, 2008.
- (8) ALMEIDA, M.E.F.; CORRÊA, A.D. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 4, p. 751-756, 2012.
- (9) SOUZA, C.S. **Propagação in vitro de germoplasma de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott)**. 2008. 64 f. Dissertação (Pós Graduação em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- (10) CARVALHO, E.F.; CORDEIRO, J.A.D. Um método alternativo e eficiente de propagação vegetativa de inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) e de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 20, n. único, p. 11-18, 1990.
- (11) PINTO, N.A.V.D.; BOAS, B.M.V.; CARVALHO, V.D. Caracterização mineral das folhas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 1, p. 57-61, 1999.
- (12) OMOKOLO, N.D.; BOUDJEKO, J.J.; TAKADONG, T. *In vitro* tuberization of *Xanthosoma sagittifolium* L. Schott: effect of phytohormones, sucrose, nitrogen and photoperiod. **Scientia Horticulturae**, v. 98, n. 4, p. 337-345, 2003.
- (13) BRASIL. **Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/l11794.htm>. Acesso em: 25 nov. 2014.

- (14) BELLAVER, L.H.; VITAL, M.A.; ARRUDA, A.M.B.C. Efeitos da dietilpropiona, energia da dieta e sexo sobre o ganho de peso corporal, peso dos órgãos e deposição de tecidos em ratos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 45, n. 2, p. 167-172, 2001.
- (15) FRANCO, L.D.P.; CAMPOS, J.A.D.B.; DEMONTE, A. Teor lipídico da dieta, lipídios séricos e peso corporal em ratos exercitados. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 359-366, 2009.
- (16) OLIVEIRA, J.S.A.; et al. Perfil nutricional e cardiovascular de ratos normotensos e hipertensos sob dieta hiperlipídica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 93, n. 5, p. 526-533, 2009.
- (17) ALMEIDA, M.E.F. **Farinha de folhas de cactáceas do gênero *Pereskia*: caracterização nutricional e efeito sobre ratos *wistar* submetidos à dieta hipercalórica**. 2012. 126 f. Tese (Doutorado em Agroquímica) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.
- (18) ORTEGA-FLORES, C.I.; et al. Evaluation of protein quality of dehydrated cassava leaf (*Manihot esculenta* Crantz). **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira Alimentação e Nutrição**, São Paulo, v. 25, n. único, p. 47-59, 2003.
- (19) LAVERS, M.P.N.; et al. **Redução do ganho de peso corporal de ratos tratados com extrato de bacupari**. In: XX REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DAS SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL – FESBE, 2005. Águas de Lindóia, SP. Anais da XX Reunião Anual da Federação das Sociedades de Biologia Experimental - FeSBE, 2005.
- (20) PINTO, N.A.V.D. **Avaliação química das folhas, limbos e caules da taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott), visando ao seu aproveitamento na alimentação humana**. 1998. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.
- (21) DOUGLAS, C.R. **Tratado de fisiologia aplicada à nutrição**. São Paulo: Robe Editorial, 2002.
- (22) BODOT, S.R.Z.; PEREIRA, F.N. **Efeito da ingestão de óleos vegetais sobre a estrutura metabólica corporal de ratos *Wistar* fêmeas**. Monografia de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas da Faculdade Assis Gurgacz. 2008.
- (23) AIRES, M.M. **Fisiologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
- (24) BEYNEN, A.C.; et al. Interaction of dietary cholesterol with cholate in rats: effect on serum cholesterol, liver cholesterol and liver function. **Nutrition Reports International**, Los Altos, v. 34, n. 4, p. 557-563, 1986.
- (25) CORRÊA, A.D.; et al. Efeitos da farinha de folhas de mandioca sobre a atividade das enzimas AST, ALT, FA e lipídios hepáticos de ratos *Wistar*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, supl, p. 32-37, 2008.
- (26) MELO, S.S.; et al. Efeito da erva-mate (*Ilex paraguariensis* a. St. Hil.) sobre o perfil metabólico em ratos alimentados com dietas hiperlipídicas. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 18, n. 4, p. 439-447, 2007.
- (27) BARDOCZ, S.; GRANT, G.; PUSZTAI, A. The effect of phytohaemagglutinin on the growth, body composition, and plasma insulin of the rat at different dietary concentrations. **British Journal of Nutrition**, London, v. 76, n. 4, p. 613-626, 1996.

Enviado: 30/10/2013
 Revisado: 31/07/2014
 Aceito: 21/11/2014