

---

# Efeitos da suplementação de quinoa (*Chenopodium Quinoa Willd*) crua e torrada no perfil metabólico de ratos Wistar

*Effects of the supplementation of quinoa (Chenopodium Quinoa Willd) raw and roasted in metabolic profile of Wistar rats*

Flávia Maria Vasques Farinazzi Machado<sup>1</sup>, Sandra Maria Barbalho<sup>1,2</sup>, Francisca Daline De Lima Oliveira<sup>1</sup>, Elen Landgraf Guiguer<sup>2</sup>, Patrícia Cincotto Dos Santos Bueno<sup>2</sup>, Maricelma Silva Soares De Souza<sup>2</sup>, Claudemir Gregório Mendes<sup>2</sup>, Kátia Amorim Noro<sup>1</sup>, Renata Hirata Sândalo<sup>2</sup>, Sílvia Rousane Feliciano Da Silva<sup>1</sup>, Marie Oshiwa<sup>1</sup>, Déborah Souza Delazari<sup>1</sup>, Arthur Ramos Quini<sup>1</sup>, Mariana Toyo Nakano<sup>2</sup>, Amanda Pelegrine Herculiani<sup>2</sup>, Marília Império Tosato<sup>2</sup>, Priscila Venâncio Carlos<sup>2</sup>, Luciana Maria Dos Santos<sup>2</sup>, Adriano Cressoni Araújo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Tecnologia "Estudante Rafael Almeida Camarinha" de Marília, Marília-SP, Brasil; <sup>2</sup>Universidade de Marília, Marília-SP, Brasil.

---

## Resumo

**Objetivo** – Avaliar os efeitos da suplementação de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) crua e torrada no perfil metabólico de ratos Wistar, verificando possíveis diferenças no uso de grãos submetidos a tratamento térmico. **Métodos** – Foi conduzido um ensaio biológico por um período de 40 dias, utilizando 40 ratos Wistar machos divididos aleatoriamente em seis grupos de cinco animais alimentados com dietas à base de quinoa crua, torrada, crua restrita (63g/kg peso/dia) e um grupo controle. Água e ração foram fornecidas *ad libitum*, com exceção do grupo de alimentação restrita, para posterior comparação. **Resultados** – Houve menor ganho de peso dos grupos tratados com quinoa em relação ao grupo controle. Os parâmetros bioquímicos avaliados não demonstraram diferenças significativas entre os tratamentos, entretanto, os grãos de quinoa exerceram efeitos positivos sobre os níveis séricos de lipoproteína de alta densidade. **Conclusões** – Os resultados são promissores e sugerem que novos estudos sejam realizados, considerando que a utilização da temperatura nos grãos de quinoa não influenciou significativamente nos resultados obtidos neste estudo, evidenciando seu uso em produtos industrializados.

**Descritores:** *Chenopodium quinoa*; Triglicerídeos; HDL-c; Glicemia; Ratos

## Abstract

**Objective** – To evaluate the effects of supplementation with raw and roasted quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) on the metabolic profile of rats, checking for possible differences in the use of grain subjected to thermal treatment. **Methods** – It was conducted a biological test for a period of 40 days, using 40 male Wistar rats divided randomly in six groups of five animals fed with the diets based on quinoa raw, roasted, restricted raw (63g/kg body weight/day) and a control group. Food and water were provided *ad libitum*, with the exception of restricted feeding group, for later comparison. **Results** – There was possible to observe less weight gain in the groups treated with quinoa in relation to the control group. The biochemical parameters did not show significant differences between treatments, however, quinoa grains have positive effects on the serum levels of high density lipoprotein. **Conclusion** – The results are promising and suggest that new studies should be carried out, whereas the use of temperature in quinoa grains not significantly influenced the results obtained in this study, demonstrating its use in industrialized foods.

**Descriptors:** *Chenopodium quinoa*; Glycemia; Triglycerides; Cholesterol; HDL-c; Rats

---

## Introdução

O crescente interesse por uma melhor qualidade de vida reflete na preocupação das pessoas com a saúde e o bem estar, e esta tendência deve continuar ascendente à medida que se intensificam as pesquisas científicas a respeito de componentes bioativos presentes nos alimentos. Tais compostos exercem efeitos metabólicos ou fisiológicos benéficos para a saúde contribuindo para a prevenção de doenças nomeadas crônico-degenerativas, caracterizadas pela obesidade, diabetes mellitus, distúrbios cardiovasculares entre outras<sup>1-3</sup>.

Os componentes bioativos assumiram grande importância no segmento alimentício, uma vez que impulsionam a pesquisa e o desenvolvimento de alimentos considerados, em grande parte, responsáveis pela manutenção da saúde, associados a hábitos saudáveis<sup>3-4</sup>. Desta forma, muitos alimentos têm sido pesquisados, e vêm demonstrando importantes efeitos benéficos no

organismo, especialmente quanto ao controle de fatores de risco associados a dislipidemia, resistência a insulina e pressão arterial elevada<sup>5-7</sup>.

A quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) é um pseudocereal originário da Cordilheira dos Andes, utilizada pelos Incas, e explorada atualmente na alimentação humana e animal<sup>8-10</sup>. É um grão que tem sido reconhecido pelos seus efeitos benéficos à saúde por possuir proteínas de alto valor biológico. Pertence à família *Chenopodiaceae*, a mesma de outras plantas alimentares e medicinais como o espinafre, a beterraba e a erva-de-santa maria, ou mastruz (*Chenopodium ambrosioides*)<sup>11-12</sup>.

As sementes de quinoa contém quantias significativas de compostos fitoquímicos, que incluem flavonoides, ácidos fenólicos, escaleno, arabinose, fitosteróis e saponinas<sup>13-14</sup>. Apresentam ainda elevadas quantidades de vitaminas como tiamina, riboflavina, niacina,

piridoxina e minerais como magnésio, zinco, cobre, ferro, manganês e potássio<sup>15</sup>. Os grãos de quinoa ainda contêm importantes concentrações de fibras (4,1%) e óleo rico em ácidos graxos essenciais como linoleato e linolenato, apresentando, ainda, uma elevada concentração de antioxidantes como alfa-tocoferol e gama-tocoferol<sup>11</sup>.

Considera-se relevante as alterações que ocorrem nos grãos de quinoa após o tratamento térmico, resultando em alterações nos seus componentes, bem como em sua biodisponibilidade em função da eliminação de fatores antinutricionais, que influenciam nas propriedades funcionais desse pseudocereal, minimizando problemas no beneficiamento e industrialização<sup>16</sup>. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da suplementação de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) crua e torrada no perfil metabólico de ratos Wistar, verificando possíveis diferenças no uso de grãos submetidos a tratamento térmico.

## Métodos

**Animais.** A pesquisa foi conduzida após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos e Animais da Universidade de Marília (UNIMAR), protocolo n° 226. Foram utilizados 40 ratos machos saudáveis da linhagem Wistar, pesando aproximadamente 250g, mantidos pelo biotério da UNIMAR (Universidade de Marília) com ciclo claro/escuro 12/12 horas, temperatura ambiente de 22 ± 2°C e umidade relativa de 60 ± 5%. Durante todo o experimento os animais receberam água e ração *ad libitum* sendo tratados de acordo com o “*Guide to the care and use of experimental animals*”, que delinea os princípios do Conselho Canadense para o cuidado com animais de laboratório. Após um período de sete dias de adaptação, os animais foram randomizados aleatoriamente em oito grupos de cinco animais, e identificados de acordo com a ração a ser administrada, sendo destes: dez animais tratados com quinoa crua (QC), dez animais com quinoa torrada (QT), dez animais tratados com quinoa crua, mas com a alimentação restrita (Q), correspondente a 63g de ração/kg de peso corpóreo do animal por dia, preconizados para ratos Wistar, e dez constituíram o grupo controle (C), suplementados por 40 dias.

O acompanhamento de ganho de peso foi realizado semanalmente nos 1°, 8°, 15°, 23°, 31° e 39° dias experimentais. Os animais foram alimentados diariamente com ração comercial e ração suplementada, respectivamente, sendo o consumo (de ração e água) registrado a partir das sobras verificadas em cada dia seguinte.

**Preparo da ração.** A ração administrada foi preparada diariamente, com 50% de quinoa em grãos da marca Vitao adquirida em comércio local, 50% de ração comercial da Purina® e água, no Laboratório de Processamento de Alimentos da Faculdade “Rafael Almeida Camarinha” (FATEC – Campus Marília).

A ração comercial e os grãos de quinoa foram se-

paradamente submetidos à trituração manual com o auxílio de um pistilo plástico e, posteriormente, moídos, em moinho elétrico 4500 RPM (Marconi), pesados em balança semi-analítica, e em seguida foram misturados na proporção 1:1, umedecendo-se com água até consistência semi-pastosa. Para o preparo da ração com quinoa torrada, a quinoa crua foi submetida a aquecimento em forno industrial numa temperatura de 120°C por 10 minutos, sendo homogeneizada na metade do tempo. A mistura foi modelada manualmente com o auxílio de um recheador de carnes de modo que o formato fosse semelhante à ração comercial e a mesma foi seca em estufa de circulação de ar forçado em uma temperatura de 65°C por 6 horas.

A ração já processada e devidamente identificada foi mantida em refrigeração (5°C) até a sua utilização, a fim de se evitar degradação microbiológica.

**Coleta de sangue e determinação do perfil bioquímico.** Após 40 dias de tratamento os animais foram anestesiados com Hypnol (pentobarbital sódico) até completa sedação e morte constatada, o sangue foi coletado (5ml) com auxílio de material cirúrgico para delineamento do perfil bioquímico: colesterol total, HDL-c, triglicérides, glicose, creatinina, proteína C-reativa (PCR), aspartato aminotransferase (AST) e alanina aminotransferase (ALT). Os exames foram realizados no Laboratório de Análise Clínicas do Hospital da UNIMAR (Laboratório São Francisco). Os resultados foram interpretados segundo ADA<sup>17</sup>.

Análises Estatísticas. As variáveis foram apresentadas em médias e respectivos desvios padrão. A análise dos dados foi realizada através da Análise de Variância (ANOVA), sendo a comparação do peso médio entre grupo controle e grupos tratados complementada pelo Teste de Tukey e, para a comparação entre os momentos (inicial e final), utilizou-se o Teste t de Student e o nível de significância adotado de 5%.

## Resultados

Os resultados deste estudo apontaram diferenças de ganho de peso dos grupos tratados com ração a base de quinoa crua (QC), quinoa torrada (QT) e alimentação restrita (Q) em relação ao grupo controle (C), após 40 dias de estudo (Tabela 1). Considera-se que na primeira semana houve uma diminuição do consumo da ração preparada, decorrente do período de adaptação dos animais à nova alimentação, e posteriormente, aumento e estabilização deste, embora o consumo dos grupos com quinoa permaneceu inferior ao consumo do controle até o final do experimento (Tabela 2).

A Tabela 3 mostra os resultados do perfil metabólico dos animais. Foram observados efeitos significativos das dietas com grãos de quinoa na elevação dos níveis sanguíneos de colesterol e triglicérides, sendo que isto pode ter ocorrido devido ao aumento na ingestão diária de ração destes grupos, além de terem consumido 50% da dieta habitual de quinoa.

**Tabela 1. Média, desvio-padrão (DP) e resultado do teste estatístico de ganho de peso corporal dos animais do grupo controle (C), grupo tratado com quinoa crua (QC), grupo tratado com quinoa torrada (QT) e grupo com alimentação restrita (Q), em diferentes momentos**

Momento	Grupos			
	C Média ±DP	QC Média ±DP	QT Média ±DP	Q Média ±DP
Inicial	361,6 ±44,2 A	275,5 ±44,4 B	249,6 ±41,8 B	248,37 ±36,07 B
Final	405,5 ±33,2 A	316,5 ±48,2 B	249,6 ±41,8 B	343,21 ±28,03 B

(C) = Grupo Controle (QC) = Quinoa Crua (QT) = Quinoa Torrada (Q) = alimentação restrita.  
Letras diferentes em cada linha demonstram diferença significativa ao nível de 5%.

**Tabela 2. Média, desvio-padrão (DP) e resultado do teste estatístico do consumo de ração e água nos grupos controle e tratamentos segundo o momento**

Variável	Momento	Grupos			
		C Média ±DP	QC Média ±DP	QT Média ±DP	Q Média ±DP
Ração	Inicial	115,0 ±48,2 A	179,5 ±18,3 B	177,6 ±3,7 B	115,0 ±48,2 A
	Final	108,8 ±38,8 A	163,2 ±12,3 C	154,6 ±14,6 B	108,8 ±38,8 A
Água	Inicial	145,5 ±56,7 A	236,5 ±119,6 B	255,0 ±112,6 B	145,5 ±56,7 A
	Final	141,2 ±38,8 A	180,7 ±28,4 B	185,0 ±31,0 B	141,2 ±38,8 A

(C) = Grupo Controle (QC) = Quinoa Crua (QT) = Quinoa Torrada (Q) = alimentação restrita.  
Letras diferentes em cada linha demonstram diferença significativa ao nível de 5%.

**Tabela 3. Média, desvio-padrão (DP) e resultado das análises dos parâmetros bioquímicos e ganho de peso dos animais do grupo controle (C), grupo tratado com quinoa crua (QC), grupo tratado com quinoa torrada (QT) e grupo com alimentação restrita (Q)**

Variáveis	Grupos			
	C Média ±DP	QC Média ±DP	QT Média ±DP	Q Média ±DP
TGC	66,30 ±32,36 A	127,8 ±34,07 B	123,5 ±27,72 B	104,7 ±41,26 B
HDL-C	24,90 ±2,88 A	30,60 ±1,90 B	29,60 ±2,84 B	34,70 ±7,6 B
Colesterol	61,30 ±7,99 A	82,30 ±8,91 B	73,90 ±9,29 B	62,8 ±12,32 B
Glicemia	152,0 ±16,51 A	142,2 ±13,21 A	145,7 ±13,28 A	166,3 ±24,26 A
Creatinina	0,52 ±0,08 A	0,57 ±0,07 A	0,56 ±0,05 A	0,58 ±0,08 B
PCR	0,96 ±0,44 A	0,80 ±0,31 A	0,72 ±0,27 A	0,86 ±0,16 A
ALT	74,00 ±12,48 A	63,80 ±14,63 B	58,50 ±9,53 B	66,60 ±7,44 A
AST	145,0 ±34,59 A	111,4 ±19,18 B	105,7 ±16,79 B	111,4 ±16,31 B

(C) = Grupo Controle (QC) = Quinoa Crua (QT) = Quinoa Torrada (Q) = alimentação restrita.  
Letras diferentes em cada linha demonstram diferença significativa ao nível de 5%.

## Discussão

Os hábitos alimentares apresentam-se como marcadores de risco para doenças cardiovasculares, na medida em que o consumo elevado de colesterol, lipídios e ácidos graxos saturados somados ao baixo consumo de fibras, participam na etiologia de distúrbios crônicos<sup>18-19</sup>. O aumento do consumo de alimentos de origem vegetal, influencia positivamente a saúde e a busca por alimentos que oferecem benefícios, tem sido alvo de muitos estudos científicos.

Observou-se neste estudo que os grupos alimentados com as dietas à base de quinoa apresentaram um menor ganho de peso em relação ao controle, mesmo com o consumo elevado de água e ração. A literatura consultada não dispõe de dados obtidos sob as mesmas condições, para ratos alimentados com quinoa crua ou torrada, que possam ser comparados. Contudo, no estudo de Menequetti *et al.*<sup>20</sup> foi observada uma redução da ingestão alimentar e do peso corpóreo dos animais tratados com sementes de quinoa hidrolisada.

Delazari *et al.*<sup>21</sup> estudaram os efeitos do amaranto (*Amaranthus retroflexus*) orgânico cru e torrado em ratos wistar, observando que os animais tratados com o pseudocereal também tiveram menor ganho de peso corporal quando comparados ao grupo controle, e que o grupo que recebeu o amaranto torrado apresentou maior ganho de peso, porém observou-se maior consumo de ração por estes animais conforme referido pelos autores do estudo.

Considerando o perfil lipídico e glicêmico, sabe-se que, atualmente, inúmeras plantas têm sido pesquisadas, pelos seus efeitos sobre estas variáveis bioquímicas em animais e humanos. Farinazzi-Machado *et al.*<sup>22</sup> observaram que a utilização de *Ocimum basilicum* L. promoveu redução nos valores de colesterol total e triglicérides em modelos experimentais. Udani *et al.*<sup>23</sup> identificaram que a polpa de açaí (ol total e níveis de LDL-c, mas não alterou significativamente os valores de triglicérides de indivíduos adultos tratados por um período de 30 dias.

Neste estudo, as concentrações plasmáticas de HDL-

c aumentaram nos grupos tratados com quinoa quando comparados ao grupo controle. Estes dados corroboram com o estudo de Pásko *et al.*<sup>14</sup> que observaram que animais alimentados com dietas ricas em frutose tiveram aumento nas concentrações de HDL-c quando tratados com sementes de quinoa. Segundo James<sup>11</sup>, esse aumento pode ser explicado pela presença de ácidos graxos polinsaturados (58,3%) principalmente o linoléico (cerca de 90%) nos grãos de quinoa que tem efeitos protetores em doenças cardiovasculares e melhoram a sensibilidade à insulina<sup>24</sup>. Biswas *et al.*<sup>25</sup> também observaram níveis elevados de HDL-c em modelos experimentais tratados com proteína isolada de sementes de gergelim (*Sesamum indicum* L.) e Award *et al.*<sup>26</sup> ao tratar ratos hiperlipidêmicos com extrato de folhas de *Ficus microcarpa* L., observaram aumento da síntese de HDL-c após nove semanas de tratamento.

As concentrações séricas de creatinina e glicose não diferiram estatisticamente entre os grupos experimentais. Entretanto, evidenciou-se tendência ( $p=0,05$ ) de maiores valores para creatinina no grupo submetido a uma alimentação restrita (Q) quando comparado aos grupos que receberam ração à vontade. A creatinina é produto do metabolismo do nitrogênio, sua determinação sérica é utilizada clinicamente para avaliar a filtração glomerular, sendo que o aumento dessa substância no sangue reflete, indiretamente, no mau funcionamento dos rins<sup>27</sup>. No entanto, a concentração sérica da creatinina é variável de acordo com alguns fatores, tais como a sua geração, secreção e excreção extra-renal<sup>28</sup>. Dessa maneira, sugere-se que a utilização de Q, QT e QC não influenciaram no funcionamento dos rins. O grupo Q mostrou variação em relação aos demais grupos, mas os valores permaneceram dentro dos parâmetros normais.

Foi observada variação significativa nas concentrações séricas de transaminases (AST/ALT). Porém, para todos os grupos os níveis permaneceram em patamares considerados normais, sugerindo que o tratamento não causou moléstia no fígado, cérebro e músculos<sup>29</sup>. Meneguetti *et al.*<sup>29</sup> observaram que o extrato hidrolisado das sementes de quinoa também não causou toxicidade hepática e renal em modelos experimentais, considerando os valores encontrados para as transaminases em seu estudo.

Os resultados mostraram ausência de alterações significativas nos níveis plasmáticos médios da PCR entre os grupos tratados e o controle. Segundo Santos<sup>30</sup>, esta variável é utilizada como indicador imunológico e desta forma, pode-se dizer que a suplementação com quinoa não provocou nenhum estímulo inflamatório nos modelos experimentais utilizados.

Considerando que a utilização da temperatura nos grãos de quinoa não influenciou significativamente nos resultados obtidos neste estudo, este pseudo-cereal pode ser utilizado em alimentos industrializados, o que é relevante, considerando-se a crescente procura por alimentos que ofereçam praticidade, comodidade e rapidez ao consumidor.

Os resultados deste trabalho são promissores e sugerem que novos estudos sejam delineados para se veri-

ficar os efeitos da quinoa em seres humanos.

## Conclusões

Os grãos de quinoa exerceram efeitos positivos nos níveis séricos de HDL-c, além de proporcionarem redução de peso nos animais, sendo que o tratamento térmico nos grãos não influenciou os resultados acima mencionados.

## Referências

1. Moore LL. Functional foods and cardiovascular disease risk: building the evidence base. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2011;18(5):332-5.
2. Bastos DH, Rogero MM, Arêas JA. Mecanismos de ação de compostos bioativos dos alimentos no contexto de processos inflamatórios relacionados à obesidade. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2009;53(5):646-56.
3. Silva ACM. Base de dados de alimentos funcionais e seus compostos bioativos [dissertação de mestrado]. Rio de Janeiro (RJ): Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.
4. Mukherjee PK, Maity N, Nema NK, Sarkar BK. Bioactive compounds from natural resources against skin aging. *Phytomedicine.* 2011;19(1):64-73.
5. Barbalho SM, Farinazzi-Machado FMV. Soybean: food or remedy? In: Hany E-Shemy, editor. Soybean nutrition. In *Tech.* 2011; p.411-32.
6. Almeida KC, Boaventura GT, Gyzmán-Silva MA. A linhaça (*Linum usita tissimunc*) como fonte de ácido alinolênico na formação da bainha de mielina. *Rev Nutr.* 2009; 22:747-54.
7. Almeida SG, Sá WAC. Amaranto (*Amaranthus* spp) e quinoa (*Chenopodium quinoa*) alimentos alternativos para doentes celíacos. *Ensaio e Ciência.* 2009;13(1):77-92.
8. Manzo JAS. Obtención, caracterización y relación estructural funcionalidad de un aislado proteico de quinoa (*Chenopodium quinoa*) organica proveniente de la region de Chile (título profesional de Ingeniero en Alimentos). Santiago-Chile: Universidad de Chile Facultad de Ciências Químicas y Farmacêuticas. 2006.
9. Tavares MAGC. Busca de compostos em *Chenopodium* spp. (*Chenopodiaceae*) com Bioatividade em relação a pragas de grãos armazenados (tese de doutorado). Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; 2006.
10. Gonzales JA, Konishi Y, Bruno M, Valoy M, Prado FE. Interrelationships among seed yield, total protein and amino acid composition of ten quinoa (*Chenopodium quinoa*) cultivars from two different agroecological regions. *J Sci Food Agric.* 2012;92(6): 1222-9.
11. Abugoch Janes LE. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): Composition, Chemistry, Nutritional, and Functional Properties. *Adv Food Nutr Res.* 2009;58(1):1-31
12. Castro LIA, Real CMV, Pires ISC, Pires CV, Pinto NAVD, Miranda LS *et al.* Quinoa (*Chenopodium quinoa* willd): digestibilidade in vitro, desenvolvimentos e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos. *Alim Nutr.* 2007; 18(4): 413-9.
13. Cordeiro LMC; Reinhardt VF; Baggio CH, Werner MFV, Burci LM, Sassaki GL, Iacomini M. Arabinan and arabinan-rich pectic polysaccharides from quinoa (*Chenopodium quinoa*) seeds: Structure and gastroprotective activity. *Food Chem.* 2012;130(4): 937-44.

14. Pasko P, Barton H, Zagrodzki P, Izewska A, Krosniak M, Gawlik M, *et al.* Effect of diet supplemented with quinoa seeds on oxidative status in plasma and selected tissues of high fructose-fed rats. *Plant Foods Hum Nutr.* 2010;65(2):146-51.
15. Varisi VA. Caracterização de enzimas envolvidas na síntese de lisina de milho e quinoa [tese de doutorado]. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; 2007.
16. Borges JTS. Propriedades de cozimento e caracterização físico-química de macarrão pré-cozido à base de farinha integral de quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd) e de farinha de arroz (*Oryza sativa*, L) polido por extrusão termoplástica. *Bol CEPPA.* 2003; 21(2):303-22.
17. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care.* 2010;33(Suppl 1):S11-S61.
18. Sharma MD, Farmer JA, Garber A. Type 2 diabetes and cardiovascular risk factors. *Curr Med Res Opin.* 2011;27 (Suppl 3):1-5.
19. Maki KC, Beiseigel JM, Jonnalagadda SS, Gugger CK, Reeves MS, Farmer MV, Kaden VN, Rains TM. Whole-grain ready-to-eat oat cereal, as part of a dietary program for weight loss, reduces low-density lipoprotein cholesterol in adults with overweight and obesity more than a dietary program including low-fiber control foods. *J Am Diet Assoc.* 2010;110(2):205-14.
20. Meneguetti QA, Brenzan MA, Batista MR, Bazotte RB, Silva DR, Garcia Cortez DA. Biological effects of hydrolyzed quinoa extract from seeds of *Chenopodium quinoa* Willd. *J Med Food.* 2011;14(6):653-7.
21. Delazari DS, Quini AR, Barbalho SM, Machado FF, Oshiwa M, Nakano MT, *et al.* Fração de amido resistente presente no amaranto pode ter influência nos níveis glicêmicos. *Diab Clin.* 2011(6):56-61.
22. Farinazzi-Machado FMV, Barbalho SM, Silva THP, Rodrigues JS, Guiguer EL, Bueno PCS, *et al.* Efeitos do uso de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) no perfil bioquímico de ratos Wistar. *J Health Sci Inst.* 2011;29(3):191-4.
23. Udani JK, Singh BB., Singh VJ, Barrett ML. Effects of Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) berry preparation on metabolic parameters in a healthy overweight population: A pilot study. *Nutr J.* 2011; 10(45):1-7.
24. Haber EP, Curi R, Carvalho CRO, Carpinelli AR. Secreção da insulina: efeito autócrino da insulina e modulação por ácidos graxos. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2001;45(3):219-27.
25. Biswas A, Dhar P, Ghosh S Antihyperlipidemic effect of sesame (*Sesamum indicum* L.) protein isolate in rats fed a normal and high cholesterol diet. *J Food Sci.* 2010;75(9):H274-9.
26. Awad NE, Seida AA, Hamed MA, Elbatanony MM. Hypolipidaemic and antioxidant activities of *Ficus microcarpa* (L.) in hypercholesterolemic rats. *Nat Prod Res.* 2011;25(12):1202-7.
27. Kuroiwa K, Shibutani M, Inoue K, Lee. KY, Woo GH, Hirose M. Subchronic toxicity study of water pepper extract in F344 rats. *Food Chem Toxicol.* 2006;44(8):1236-44.
28. Pinto PS, Silva FJ, Munch ECMS, Chaoubah A, Bastos RV, Andrade LCF. Inadequabilidade da creatinina sérica na identificação precoce da disfunção renal. *J Bras Nefrol.* 2004;26(4):196-201.
29. Oliveira TT, Nagem TJ, Ribeiro JN. Análise sérica das enzimas aspar tato aminotransferase, alanina aminotransferase e gama glutamiltranspeptidase de coelhos adultos tratados com extrato bruto de própolis. *Rev Ciênc Farm Básica Apl.* 2005;26(1):25-8.
30. Santos WB, Mesquita ET, Vieira RMR, *et al.* Proteína-C-Reativa e Doença Cardiovascular: As Bases da Evidência Científica. *Arq Bras Cardiol.* 2003;80(4):452-6.

#### Endereço para correspondência:

Flávia Maria Vasques Farinazzi Machado  
Rua Armando Davoli, 527 – Bairro Lorenzette  
Vera Cruz – São Paulo, CEP 17560-000  
Brasil

E-mail: farinazzimachado@hotmail.com

Recebido em 30 de março de 2012  
Aceito em 25 de abril de 2013