



Efeitos Metabólicos Produzidos pela Suplementação com Ração Humana em Ratos Induzidos à Obesidade, Hipertensão Arterial e Dislipidemia
Metabolic Effects Produced by the Human Feed Supplementation in Rats Induced Obesity, Hypertension and Dyslipidemia

**Nilo César do Vale Baracho¹,
Barbra Rafaela de Melo Santos
Azevedo²,
Aline Cunha Santos²,
Hildebrando Pereira da Silva².**

1 – Farmacêutico-Bioquímico, Mestre em Fisiologia e Farmacologia e doutorando em Ciências da Saúde, Professor Adjunto de Farmacologia e Bioquímica da Faculdade de Medicina de Itajubá (FMI) – Itajubá/MG.

2 – Acadêmicos do 5º ano de Medicina da Faculdade de Medicina de Itajubá (FMI) – Itajubá/MG.

Trabalho realizado na Faculdade de Medicina de Itajubá – MG

Fonte de Auxílio: Este trabalho está vinculado ao Programa de Desenvolvimento de Iniciação Científica da Faculdade de Medicina de Itajubá (PDIC-FMI) e recebeu bolsa de iniciação científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

Correspondência:

Nilo César do Vale Baracho.
Faculdade de Medicina de Itajubá
Av. Renó Júnior, 368. São Vicente
Itajubá/MG. CEP: 37502-138.
Tel: (35) 3629-8700.
E-mail: nilocvbaracho@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito da suplementação com Ração Humana sobre o peso, perfil lipídico, pressão arterial e glicemia, de ratos induzidos à obesidade, hipertensão arterial e dislipidemia. **Materiais e métodos:** Foram utilizados 27 ratos *Wistar*, machos, recém-nascidos, divididos em 3 grupos (n = 9), denominados Controle (C), Ração Humana (R) e Quinoa Real (Q). Aos mesmos, foi administrado glutamato monossódico, para induzir obesidade e intolerância à glicose, sendo alimentados com dieta rica em colesterol e submetidos ao modelo cirúrgico de Grollman modificado, para induzir à hipertensão arterial. A suplementação com Ração Humana e quinoa real foi feita durante 30 dias, sendo os produtos incorporados à ração padrão dos animais. Foram aferidos peso e pressão arterial e realizadas dosagens bioquímicas. **Resultados:** Houve redução altamente significativa do colesterol total do grupo R e do LDLc, tanto do grupo R quanto do grupo Q, quando comparados ao grupo C. Em relação ao HDLc, houve aumento altamente significativo, tanto com o tratamento com Ração Humana, quanto com quinoa real. Por outro lado, ocorreu redução significativa da pressão arterial média (PAM) do grupo Q, em relação ao grupo C e redução provavelmente significativa no peso corporal dos grupos R e Q, quando comparados ao C. **Conclusão:** O uso da Ração Humana mostrou-se benéfico na diminuição do colesterol total, do LDLc e do peso corporal, colaborando para o aumento do HDLc. A suplementação com quinoa real contribuiu para a diminuição do LDLc, do peso e da PAM, além de aumentar o HDLc.

Palavras chave: Ração humana, quinoa real, suplementação

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effect of supplemental human ration on weight, lipid profile, blood pressure and glucose levels in rats induced to obesity, hypertension and dyslipidemia. **Materials and methods:** 27 male, newborn *Wistar* rats, were divided into 3 groups (n = 9), known as Control (C) Human Ration (R) and Royal Quinoa (Q). They were given monosodium glutamate to induce obesity and glucose intolerance, fed with a high-cholesterol diet and also submitted to the modified Grollman surgical model to induce hypertension. The Human Ration and Royal quinoa supplementation was given for 30 days, being the products incorporated into the standard ration of the animals. Weight, blood pressure and biochemical measurements were performed. **Results:** There was a highly significant reduction in total cholesterol in group R and of LDL-C in both R and Q groups, when compared to group C. Concerning the HDL-C, there was a highly significant increase in both human ratio and royal quinoa treatment. On the other hand, there was a significant reduction in mean arterial pressure (MAP) of the group Q in relation to the group C and possibly significant reduction in body weight of the groups Q and R, when compared to C. **Conclusion:** The use of Human Ratio was beneficial in reducing the total cholesterol, LDL-C and body weight, contributing to the increase of HDL-C. Supplementation with royal quinoa contributed to the decrease of LDL-C, weight and MAP, and to the increase of HDL-C.

Key words: Human food, quinoa real, supplementation

INTRODUÇÃO

O uso de suplementos nutricionais teve um crescimento considerável a partir da década de 80, como parte de um novo mercado relacionado à manutenção da boa forma física, acompanhando as mudanças nos padrões de beleza.^{1,2} O anseio por uma estrutura corporal adequada aos modelos culturais leva a população a um uso abusivo de substâncias que prometem potencializar seus desejos no menor espaço de tempo possível, tendo o suplemento um papel de destaque neste contexto.³

A “Ração Humana” é um suplemento nutricional natural, à base de cereais integrais e de quinua real, criado pela terapeuta natural Lica Takagui, que tem formação em Naturologia Aplicada e é a fundadora da Takinutri Produtos Naturais Ltda., empresa brasileira, que produz e comercializa o produto. De acordo com a criadora, o consumo da Ração Humana tem como objetivo a manutenção de um corpo nutrido e saudável, através da “limpeza” do aparelho digestivo pelas fibras, além de promover a melhora da imunidade e da disposição física e mental, sendo recomendado que a mistura seja adicionada diariamente às refeições ou substitua uma refeição leve, dependendo do grau de atividade física praticada pelo usuário.^{4,5}

A Ração Humana é constituída pela mistura de 15 ingredientes: quinua real, açúcar mascavo, aveia em flocos, farelo de aveia, cacau em pó, fibra de trigo, gérmen de trigo, farinha de arroz integral, farinha de soja desengordurada, gergelim com casca, guaraná em pó, semente de linhaça, ágar-ágar, fubá de milho branco e levedo de cerveja.⁶

Entre seus componentes destacam-se a quinua real (*Chenopodium quinoa Willd*), que é uma planta proveniente da Cordilheira dos Andes, sendo considerada componente potencial na alimentação humana, devido à sua alta qualidade nutricional.^{7,8} É classificada como um pseudocereal⁹ e tem como principal característica ser uma importante fonte de proteína, que pode ser comparada à caseína do leite, além de ser rica em aminoácidos sulfurados e lisina, o que é uma vantagem sobre os cereais, que são deficientes nesta última.^{7,10}

A aveia possui características nutricionais importantes devido ao seu alto teor

e qualidade de fibras alimentares, superiores a dos demais cereais, além de ser considerada um alimento funcional, reduzindo o colesterol sanguíneo e prevenindo doenças cardíacas.^{11,12}

A fibra de trigo é classificada como insolúvel, o que lhe confere a característica de aumentar o volume do bolo fecal, diminuindo o tempo de trânsito no intestino grosso e, assim, regularizando a eliminação das fezes.^{13,14} Estudos demonstram que os subprodutos obtidos, como o gérmen de trigo, apresentam eficácia na redução do colesterol total, quando utilizados na alimentação.¹⁵

A farinha de arroz integral é fonte de fibras, abreviando o tempo de trânsito intestinal e diminuindo os níveis de colesterol sanguíneo, além de ser benéfica para a prevenção e tratamento de diabetes e obesidade, contendo ainda, quantidades significativas de vitaminas, minerais e gorduras saudáveis.^{16,17}

A soja possui propriedades funcionais, devido às substâncias que contém, como fibras, esteróis e isoflavonas, consideradas uma grande descoberta na prevenção do câncer, osteoporose, diabetes e doenças cardiovasculares, além de amenizarem os sintomas da menopausa.^{18,19}

A linhaça é considerada um alimento funcional, apresentando boa concentração de proteínas e lipídios insaturados, o que lhe confere propriedades antiaterogênicas.²⁰ É reconhecidamente uma das maiores fontes dos ácidos graxos essenciais ω -3 e ω -6,²¹ importantes para o desenvolvimento do sistema nervoso central, auxiliando na prevenção de doenças cardiovasculares e diabetes.²²

Visto que não foram encontrados estudos científicos indexados que corroborem o uso da Ração Humana como suplemento nutricional ou aliada na manutenção ou perda de peso corporal, torna-se relevante avaliar a ação desse produto, com o objetivo de esclarecer sobre seus possíveis benefícios e, ao mesmo tempo, contribuir para o conhecimento geral, elucidando suas características, através de um estudo imparcial, baseado na experimentação

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na sala de experimentação animal do Biotério da Faculdade de Medicina de Itajubá (FMIIt) e nos Laboratórios de Fisiologia e Bioquímica da instituição. Todos os experimentos seguiram as resoluções brasileiras específicas de bioética em pesquisa com animais, de acordo com a Lei Federal Nº 11.794, além das orientações do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), tendo início somente após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa Animal (CEP) da FMIIt, sob o protocolo 01/11.

Foram utilizados 27 ratos pertencentes à linhagem *Wistar*, machos, recém-nascidos, oriundos do biotério da FMIIt, os quais foram mantidos em gaiolas plásticas e submetidos a ciclo claro-escuro de 12 horas (para evitar o estresse causado pela manipulação), recebendo amamentação materna exclusiva até o 30º dia de vida.

Desde o 2º até o 11º dia após o nascimento, foi administrado glutamato monossódico (4 mg/Kg) aos ratos, em dias alternados, por via subcutânea, para induzir obesidade e aumento de glicemia (resistência a insulina).²³

No 30º dia foi iniciada a dieta rica em colesterol, com a utilização de gema de ovo misturada à ração padrão (2 gemas para cada 100g de ração). Para se obter a concentração de 0,5% p/p de colesterol,²⁴ induzindo-se, desta forma, um aumento moderado de colesterol total e de LDL colesterol nos animais.²⁵ É importante salientar que a suplementação foi mantida durante todo o período experimental.

No 60º dia, foi realizada a nefrectomia do rim direito e compressão do esquerdo para induzir a hipertensão arterial, conforme o modelo de Grollman modificado.²⁶ Com a finalidade de diminuir o sofrimento pós-cirúrgico, os ratos receberam dose diária de 0,5mg/Kg de Meloxicam e 0,032mg/Kg de Fentanil, ambos por via intraperitoneal (IP), e durante três dias.^{27,28} Decorrendo 15 dias da cirurgia (75º dia) foi mensurada a pressão arterial média (PAM), e os animais com PAM maior que 140mm/Hg foram considerados hipertensos e selecionados para o estudo (os demais foram submetidos à eutanásia, conforme será oportunamente descrito).

No 80º dia, os 27 animais selecionados foram randomizados em 3 grupos

experimentais, com 9 ratos cada (n = 9), tendo sido iniciada a suplementação com Ração Humana e Quinoa Real, mantida por 30 dias, sendo que todos os grupos receberam alimentação e água *ad libitum*:

- Grupo 01 (n = 9) – Controle (C): ração padrão para ratos
- Grupo 02 (n = 9) – Ração Humana (R): ração padrão para ratos acrescida de Ração Humana, na proporção de 4g de Ração Humana para cada 100g do peso final da ração.^{29,30}
- Grupo 03 (n = 9) – Quinoa Real (Q): ração padrão para ratos acrescida de quinoa real, na proporção de 4g de Quinoa Real para cada 100g do peso final da ração.^{29,30}

A Ração Humana utilizada no experimento foi gentilmente fornecida pela Takinutri Produtos Naturais Ltda., que detém a fórmula original da mesma.⁶ Já a quinoa real, em forma de farinha, foi comprada em comércio especializado na venda desse tipo de produto, na cidade de Itajubá.

A PAM foi mensurada no início dos experimentos e após o fim de cada semana dos mesmos, nos animais acordados e de maneira indireta, através da pletismografia de cauda.³¹ Este sistema utiliza um manguito de cauda (“tail cuff”) acoplado a uma coluna de mercúrio, onde o manguito é colocado na base da cauda e a extremidade da mesma é colocada numa câmara vedada de borracha que a comprime; segue-se com a insuflação do manguito e verificação da pressão, segundo a variação da coluna de mercúrio.³²

Tal como a PAM, o peso de cada animal foi mensurado antes do início dos experimentos e ao término de cada semana dos mesmos, com o auxílio de uma balança digital, totalizando 5 mensurações da PAM e do peso para cada animal.

Ao término do período experimental (110º dia), respeitando-se um período de 12 horas de jejum, os animais foram anestesiados com Ketamina (50mg/Kg) / Xylazina (25mg/Kg), por via IP, e submetidos à punção intracardiaca, que produz hipovolemia importante, causando a morte do animal (eutanásia). O sangue colhido foi centrifugado em centrífuga clínica (Excelsa, Fanen) a 2000 rpm, durante 10 minutos, e o soro obtido (1 ml/rato), guardado em tubos fechados em

congelador (-4° C), para posteriores dosagens laboratoriais.

Para a realização dos cálculos estatísticos foi utilizado o software BioEstat 5.0[®] e na análise estatística foi aplicado o Teste t de Student, entre dois grupos independentes para a comparação dos mesmos em cada momento, com o cálculo das estatísticas t e p.³³ Nos casos em que p foi menor que 0,01 a diferença estatística foi considerada altamente significativa; quando p foi menor 0,05, significativa; quando p foi menor que 0,1, provavelmente significativa e quando p foi maior

que 0,1, a diferença foi considerada não significativa, onde p é a probabilidade de erroneamente concluir pela significância.³³

RESULTADOS

Houve redução altamente significativa ($p < 0,01$) dos níveis séricos de colesterol total (CT) do grupo R em relação ao grupo C (Figura 1), já em comparação ao grupo Q, não houve redução estatisticamente significativa do mesmo parâmetro, em relação ao grupo C (Figura 2).

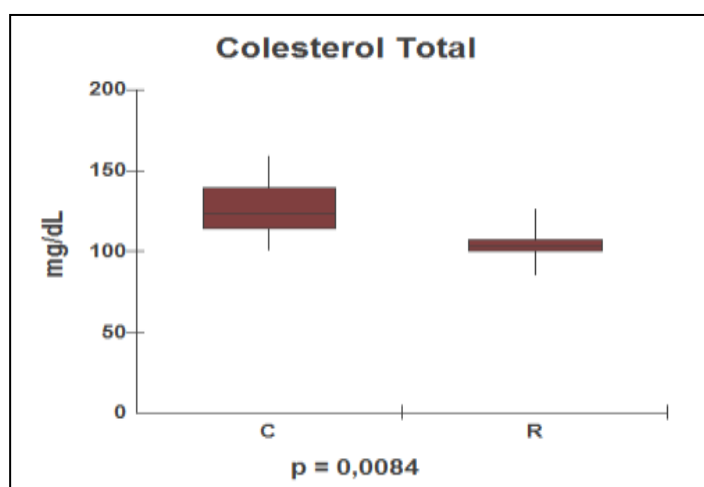


Figura 1 - Comparação dos níveis séricos de CT entre os grupos C e R

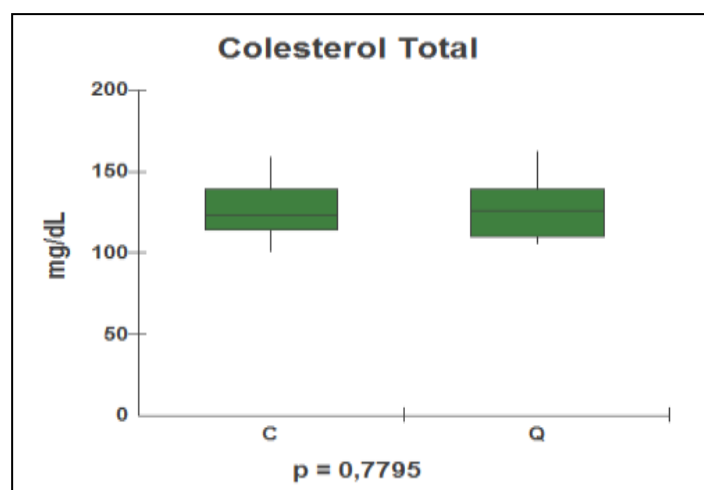


Figura 2 - Comparação dos níveis séricos de CT entre os grupos C e Q

Em relação aos níveis de LDL colesterol (LDLc), houve redução altamente significativa, tanto na suplementação do grupo

R, quanto do grupo Q, quando comparados ao mesmo grupo C (Figuras 3 e 4).

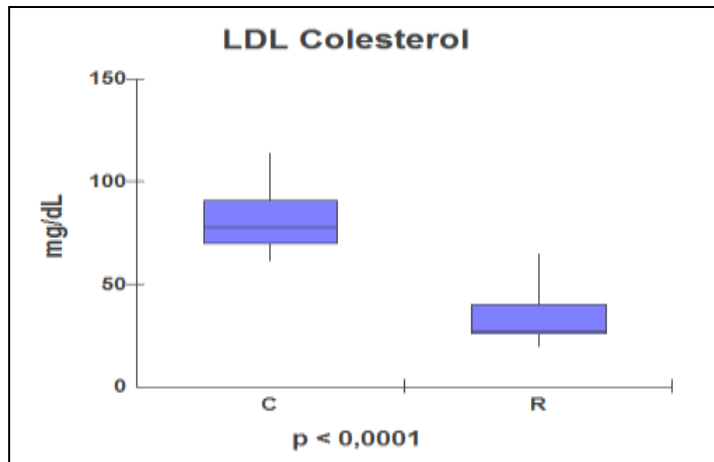


Figura 3 - Comparação dos níveis séricos de LDLc entre os grupos C e R

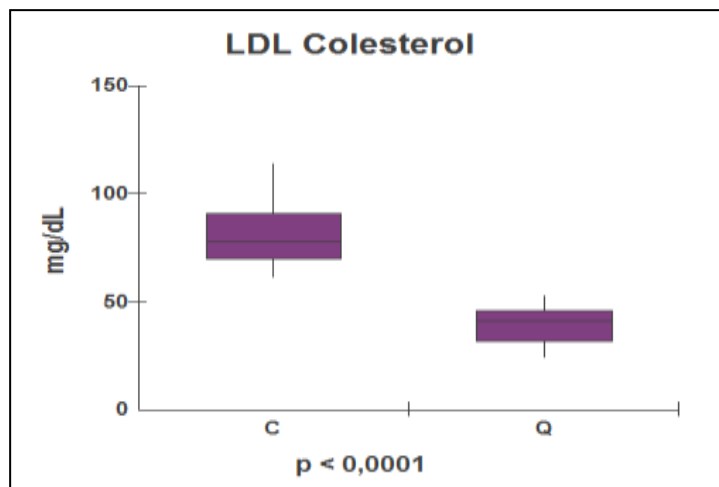


Figura 4 - Comparação dos níveis séricos de LDLc entre os grupos C e Q

Em relação ao HDL colesterol (HDLc), houve aumento altamente significativo em seus níveis, tanto com o tratamento com Ração

Humana, quanto com Quinoa Real, quando comparados aos animais tratados com ração padrão (Figuras 5 e 6).

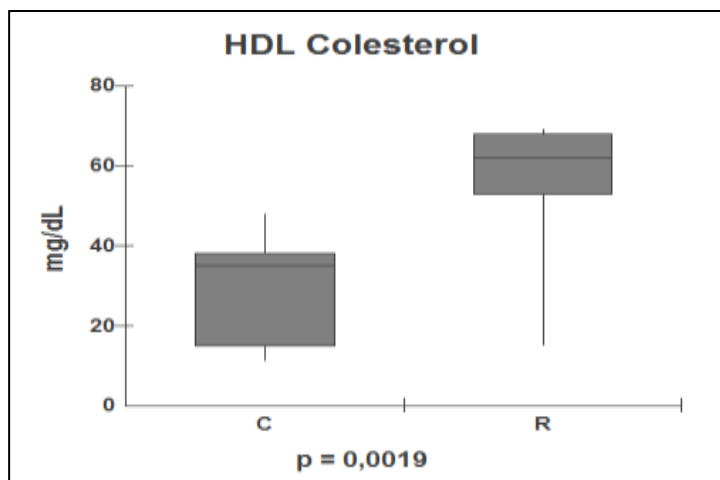


Figura 5 - Comparação dos níveis séricos de HDLc entre os grupos C e R

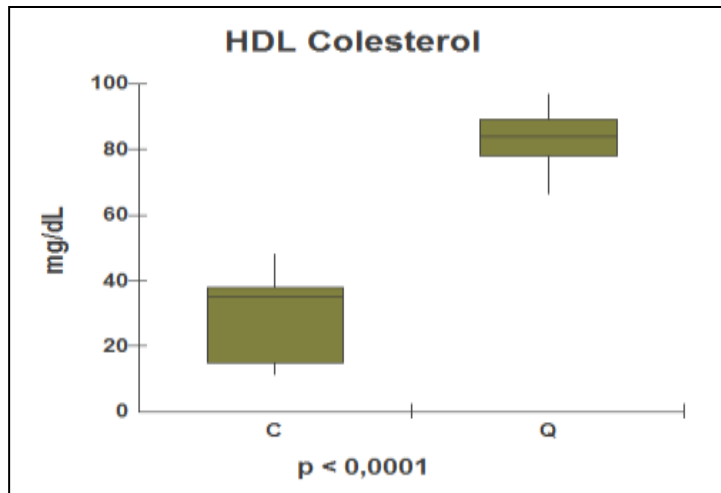


Figura 6 - Comparação dos níveis séricos de HDLc entre os grupos C e Q

Houve um aumento, embora sem diferença significativa ($p > 0,1$), nos níveis dosados de triglicérides (TG) do grupo R em relação ao grupo C (Figura 7). Já, quando comparados os valores do grupo Q em relação

ao grupo C, houve diminuição, da mesma forma, não significativa (Figura 8). As variáveis dos níveis de VLDL colesterol (VLDLc) sofreram alterações idênticas às referidas para o TG em seus níveis séricos.

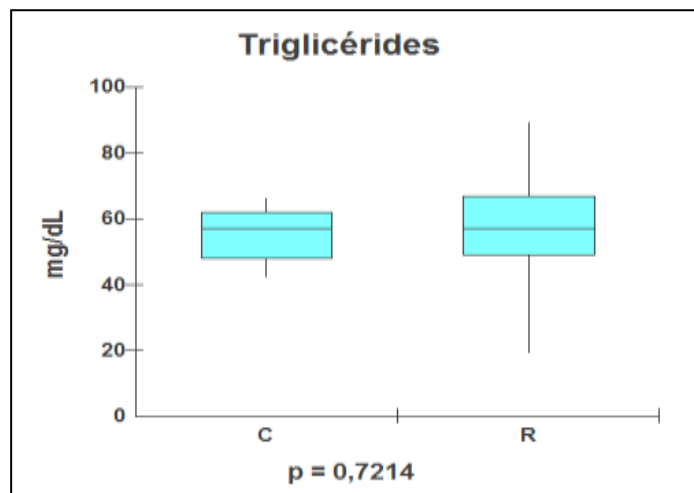


Figura 7 - Comparação dos níveis séricos de TG entre os grupos C e R

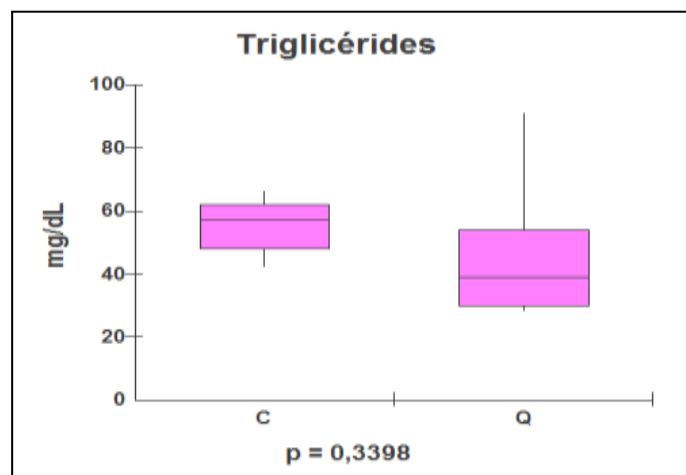


Figura 8 - Comparação dos níveis séricos de TG entre os grupos C e Q

Os valores dosados de glicemia (GC), respeitado o período de jejum de 12 horas, mostraram uma elevação nos valores dos grupos

R e Q em relação ao C, embora, para nenhum deles, tenha havido diferença significativa do ponto de vista estatístico (Figuras 9 e 10).

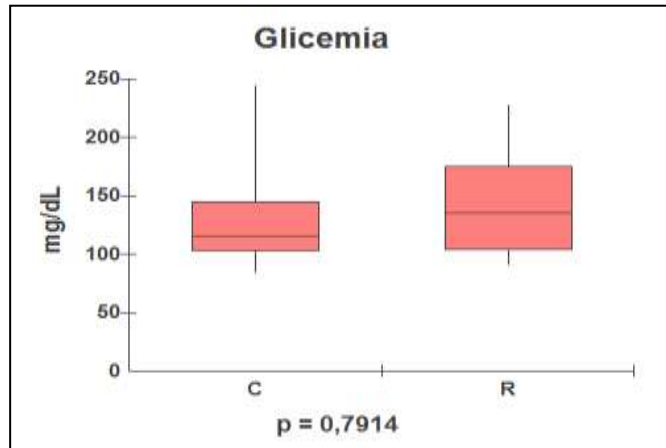


Figura 9 - Comparação dos níveis séricos de GC entre os grupos C e R

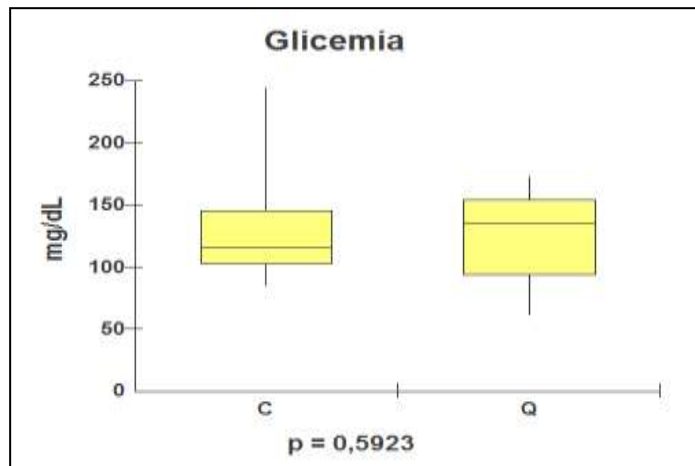


Figura 10 - Comparação dos níveis séricos de GC entre os grupos C e Q

De forma geral, não ocorreu redução significativa ($p < 0,05$) da PAM do grupo R em relação ao grupo C (Figura 11); no entanto, constatou-se diferença em comparação aos mesmos grupos na 5ª aferição realizada (Tabela

1). Por outro lado, houve redução altamente significativa da PAM do grupo Q em relação ao C (Figura 12), a partir da 2ª aferição até o fim do experimento (Tabela 1).

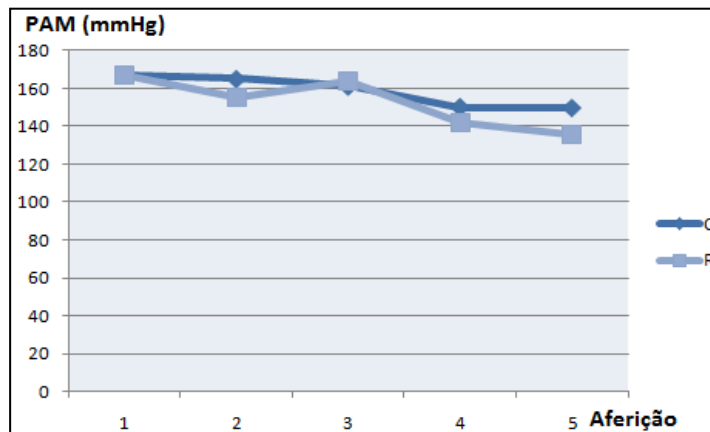


Figura 11 - Comparação dos valores da PAM entre os grupos C e R nas 5 aferições da mesma

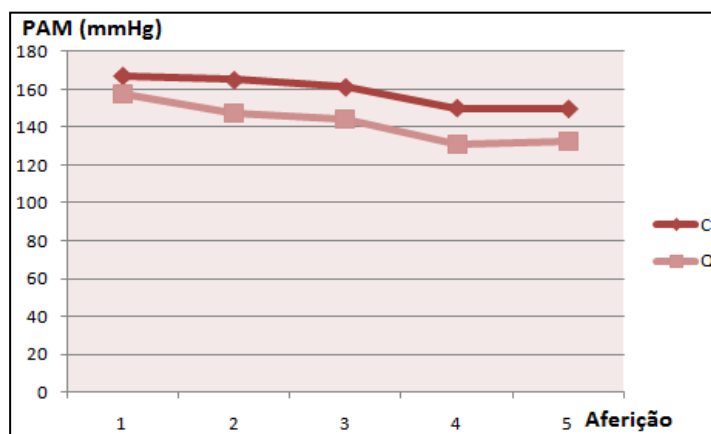


Figura 12 - Comparação dos valores da PAM entre os grupos C e Q nas 5 aferições da mesma

Tabela 1: Valores de p nas 5 aferições da PAM (mmHg) em relação aos diferentes grupos

Pressão Arterial Média (PAM)					
Aferição	1	2	3	4	5
p (R / C)	1,0000	0,1802	0,5890	0,1956	0,0068*
p (Q / C)	0,2238	0,0087*	0,0050*	0,0082*	< 0,0001*

*Diferença altamente significativa

Uma diferença provavelmente significativa ($p < 0,1$) pode ser observada em relação aos grupos R e C (Figura 13) desde a 1ª aferição do peso, com tendência a valores menores no grupo R; a única exceção foi observada na 2ª aferição, que mostrou uma diferença significativa entre os grupos (Tabela 2). Quando comparados os pesos corporais dos

animais do grupo Q em relação ao C, também houve uma tendência a que os valores se mantivessem menores no grupo Q ao longo do estudo (Figura 14), podendo-se constatar uma diferença significativa a partir da 2ª aferição, com exceção da 5ª, em que a diferença foi apenas provavelmente significativa (Tabela 2).

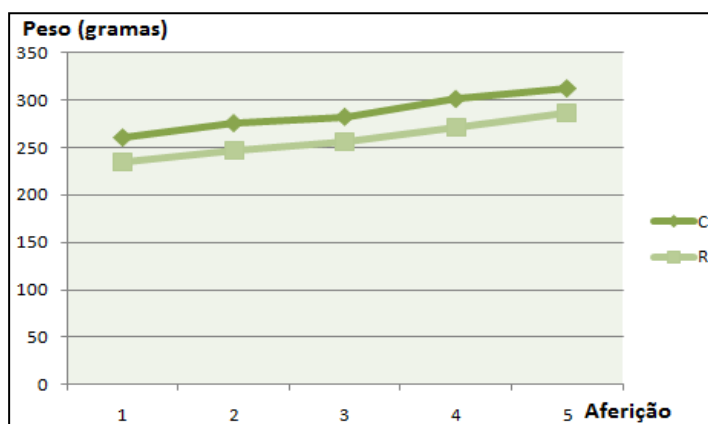


Figura 13 - Comparação dos valores do peso entre os grupos C e R nas 5 aferições do mesmo

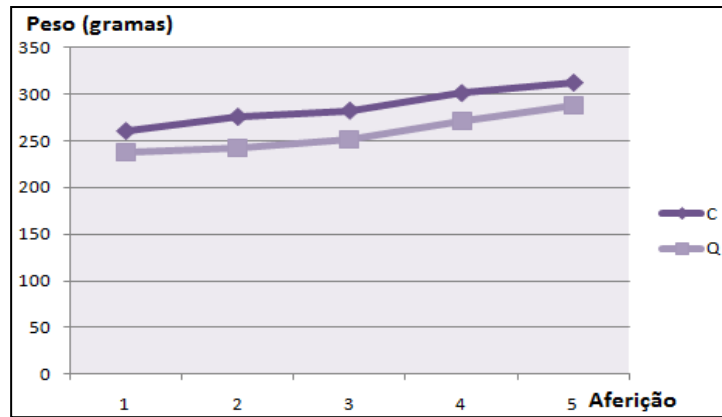


Figura 14 - Comparação dos valores do peso entre os grupos C e Q nas 5 aferições do mesmo

Tabela 2: Valores de p nas 5 aferições do peso corporal (g) em relação aos diferentes grupos

Aferição	Peso				
	1	2	3	4	5
p (R / C)	0,0736***	0,0416**	0,0732***	0,0530***	0,0736***
p (Q / C)	0,1241	0,0312**	0,0491**	0,0433**	0,0840***

***Diferença significativa
**Diferença provavelmente significativa

DISCUSSÃO

Diante de todas as qualidades previamente citadas em relação à quinua real, consideramos relevante criar um grupo à parte em que foram avaliados seus benefícios em relação aos parâmetros analisados no estudo, quando comparados aos da Ração Humana.

Um estudo realizado em São João Del Rei/MG, que avaliou o perfil metabólico de mulheres que tiveram a dieta habitual suplementada com 20g diários de Ração Humana durante 30 dias, concluiu que não houve benefícios na redução da GC, CT e TG das participantes.³⁴ Tais resultados contrariam o que foi observado no presente estudo, embora o mesmo tenha sido feito com animais.

Quando observamos a diminuição altamente significativa nos níveis de (CT) no grupo R, mas, não no grupo Q, podemos inferir que a quinua pode não conter quantidades de

fibras suficientes que levem a essa redução, uma vez que estudos sugerem que as fibras que tem a capacidade de diminuir os níveis de colesterol sanguíneo o fazem através de sua ligação aos ácidos biliares, aumentando sua excreção.^{34,35} No entanto, o mesmo mecanismo estaria relacionado à diminuição dos níveis de (LDLc), que foi constatado em ambos os grupos (R e Q) de maneira altamente significativa, quando comparados ao grupo C. Embora tanto a Ração Humana, quanto a quinua contenham maior quantidade de fibras insolúveis, a Ração apresenta boa parcela de fibras solúveis, presentes em seus diversos ingredientes, como aveia e linhaça,^{35,36} o que pode ter influenciado um resultado melhor na diminuição dos níveis de CT, pelo mecanismo de inibição da síntese hepática de colesterol.³⁴

Apesar do aumento nos níveis de (HDLc) estar intimamente relacionado à prática de exercícios aeróbios combinada a uma dieta

saudável,^{37,38} o aumento altamente significativo observado, tanto no grupo R quanto no Q, em relação ao C, mostra que o consumo das substâncias estudadas interfere positivamente nesse mecanismo de forma isolada, uma vez que os animais não foram submetidos a treinamento físico durante o estudo, o que pode ser justificado pelo alto teor de fibras e gorduras monoinsaturadas presentes, tanto nos componentes da Ração, quanto na quinua.^{9,15,39}

A diferença estatística não significativa constatada nas aferições dos valores de TG, tanto do grupo R quanto do grupo Q, em relação ao C, contraria a literatura, na medida em que a suplementação não contribuiu para a melhora do perfil lipídico dos animais.^{15,40} No entanto, tal fato pode ser justificado pela presença de ácidos graxos, embora em pouca quantidade, na composição dos produtos, o que tenderia a diminuir de forma não significativa ou mesmo elevar os níveis de triglicérides dos animais,^{9,37,41} bem como pela presença de carboidratos na composição de ambos.³⁴

Exatamente da mesma forma que os TG, os valores de (VLDLc) não sofreram diminuição na comparação entre os grupos, uma vez que os níveis séricos dessa variável são determinados a partir dos valores absolutos de TG, através da fórmula de Friedewald, não determinando, portanto, alteração estatística significativa.

Os valores de glicemia de jejum, tanto do grupo R quanto do Q, sofreram aumento em seus níveis séricos, quando comparados ao grupo C, no fim do experimento. Embora o consumo de fibras seja citado na literatura como potencial na sensibilização periférica à insulina, diminuindo os níveis glicêmicos,^{15,36} nesse estudo não houve redução dos níveis plasmáticos da glicemia de jejum dos grupos R

e Q, quando comparados ao C; pelo contrário, os níveis sofreram um acréscimo, que, embora, não seja estatisticamente significativo, pode ser observado nos gráficos demonstrados anteriormente. Embora pareçam contradizer alguns estudos que mencionam a quinua e os produtos da Ração como potenciais redutoras dos valores de glicemia,^{38,40} o aumento dos níveis observados nesse estudo em relação ao grupo C pode ser justificado pela presença de carboidratos na composição, tanto na Ração quanto da quinua.^{34,42}

Apesar da conhecida relação entre o consumo de fibras e a diminuição da PAM, pelo provável mecanismo de melhora da hiperinsulinemia e resistência insulínica,^{36,43} apenas a suplementação com quinua mostrou benefício nesse quesito, quando comparada ao grupo C, da mesma forma como foi constatado por alguns autores previamente.⁴⁰ A não diminuição dos valores da PAM do grupo R, em relação ao C, talvez possa ser justificada pelo tempo do experimento, uma vez que os resultados mostram uma diferença altamente significativa entre as pressões desses grupos na última aferição, o que pode demonstrar que se o estudo fosse estendido para um período maior que 30 dias, talvez houvesse diminuição da PAM do grupo R.³⁶

Finalmente, no que tange à avaliação do peso dos animais, houve uma tendência relevante na manutenção do mesmo em relação aos grupos R e Q, quando comparados ao C. Embora não tenha havido diminuição do peso dos animais de nenhum dos grupos durante o estudo, os ratos dos grupos que receberam suplementação alimentar apresentaram menor ganho, quando comparados aos que se alimentaram da ração padrão exclusivamente. O mesmo mecanismo envolvido na diminuição da

PAM pela ação das fibras está ligado à manutenção do peso,⁴⁰ além da relação existente entre o consumo das mesmas e à maior sensação de saciedade produzida,³⁸ o que pode contribuir da mesma forma. A mesma ressalva feita à cerca do viés da curta duração da pesquisa cabe nesse raciocínio.³⁶

CONCLUSÃO

Diante dos resultados apresentados, podemos concluir que a Ração Humana contribuiu de forma bastante significativa para a melhora do perfil lipídico dos animais em curto prazo, além de mostrar potencial no auxílio da perda e/ou manutenção do peso corporal e na diminuição da pressão arterial, se a suplementação for feita por um período mais longo. A quinua real contribuiu de forma bastante semelhante à Ração na melhora do perfil lipídico dos ratos, apresentando uma vantagem sobre esta última, no que tange à redução da PAM em curto prazo, conforme sugere a literatura pesquisada. No entanto, a melhora nos níveis de CT alcançada apenas pela

Ração Humana sugere que a utilização da mesma poderia oferecer um maior benefício, em relação à saúde proporcionada, quando comparada a utilização da quinua real de forma individual.

Não foi possível, através desse estudo, afirmar que a maioria dos benefícios comprovados pelo consumo da Ração Humana poderiam ser atribuídos apenas à presença da quinua real em sua formulação, uma vez que não é informada na embalagem do produto a quantidade de quinua presente no mesmo; embora se saiba que a suplementação isolada com quinua forneça, proporcionalmente, uma quantidade maior do produto.

Sendo assim, pode-se considerar que se a mesma suplementação com Ração Humana ou quinua real de forma isolada fosse feita, aliada a exercícios físicos regulares e menor consumo calórico diário, poderia representar uma importante ferramenta na perda e/ou manutenção do peso corporal e, principalmente, para uma alimentação mais equilibrada e, por isso, para uma vida mais saudável.

REFERÊNCIAS

1. Souto S, Ferro-Bucher JSN. Práticas indiscriminadas de dietas de emagrecimento e o desenvolvimento de transtornos alimentares. *Rev Nutr.* 2006;19(6):693-704.
2. Souto SG. Vivências e significados dos transtornos alimentares através da narrativa de mulheres [dissertação]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2002.
3. Santos MAA, Santos RP. Uso de suplementos alimentares como forma de melhorar a performance nos programas de atividade física em academias de ginástica. *Rev Paul Educ Fis Esp.* 2002;16(2):174-85.
4. Takinutri. O que é Takinutri ração humana [Internet]. [acesso em 2012 jul 20]. Disponível em: <http://www.takinutri.com.br/produtos.html>
5. Takagui L. Histórico como foi criada a Takinutri [Internet]. [acesso em 2012 jul 20]. Disponível em: <http://www.takinutri.com.br/empresa.html>
6. Takinutri. Ração Humana Integral [Internet]. [acesso em 2012 jul 20]. Disponível em: http://www.takinutri.com.br/produtos_integral.html
7. Alves LF, Rocha MS, Gomes CCF. Avaliação da qualidade protéica da Quinoa Real (*Chenopodium quinoa Willd*) através de métodos biológicos. *e-Scientia* [Internet]. 2008 Nov [acesso em 2012 jul 20];1 (1). Disponível em: <http://revistas2.unibh.br/index.php/dcbas/article/download/121/70>
8. Borges JTS, Ascheri JLR, Ascheri DR, Nascimento RE, Freitas AS. 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 Centro Pesqui Process Aliment. 2003 Jul/Dez;21(2):303-22.
9. Gewehr MF. Desenvolvimento de pão de forma com adição de quinoa [dissertação]. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2010.
 10. Ferreira RR, Vendemiatti A, Meinhardt LW, Lea PJ, Azevedo RA. Isolation of enzymes involved in threonine biosynthesis from sorghum seeds. *Braz J Plant Physiol*. 2004 May/Aug;16(2):95-104.
 11. Gutkoski LC, Bonamigo JMA, Teixeira DMF, Pedó I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. *Cienc Tecnol Aliment*. 2007 Abr/Jun;27(2):355-63.
 12. Slavin J. Whole grains and human health. *Nutri Res Rev*. 2004;17(2):99-110.
 13. Borges DS, Costa, TA. Efeitos da suplementação com farinha de soja, fibra de trigo e farinha de aveia sobre variáveis bioquímicas e morfométricas em ratos wistar. *Arq Cienc Saude Unipar*. 2008 Set/Dez;12(3):187-94.
 14. Mafei HVL. Constipação crônica funcional. Com que fibra suplementar? *J Pediatr*. 2004; 80(3):167-8.
 15. Henriques GS, Scorsin NT, Cassim ALO, Simeone MLF. Avaliação da influência dietética de uma ração enriquecida em mix de fibras sobre a glicemia e o perfil metabólico de lipídios em ratos Wistar. *Rev Med Res*. 2008;10(2):58-66.
 16. Silva EMM, Ascheri JLR, Ascheri DPR, Carvalho LMJ. Efeito dos parâmetros de extrusão nas características de viscosidade de pasta e índice de absorção de água de macarrões pré-cozidos elaborados a partir de farinha mista de arroz integral e milho obtidos por extrusão. *Bol Centro Pesqui Process Aliment*. 2008 Jul/Dez;26(2):239-54.
 17. Ascheri DPR, Andrade CT, Carvalho CWP, Ascheri JLR. Obtenção de farinhas mistas pré-gelatinizadas a partir de arroz e bagaço de jabuticaba: efeito das variáveis de extrusão nas propriedades de pasta. *Bol Centro Pesqui Process Aliment*. 2006 Jan/Jun;24(1):115-44.
 18. Vasconcelos AC, Pontes DF, Garruti DS, Silva APV. Processamento e aceitabilidade de pães de forma a partir de ingredientes funcionais: farinha de soja e fibra alimentar. *Alim Nutr*. 2006 Jan/Mar;17(1):43-9.
 19. Craveiro A, Craveiro AC, Queiroz DC. Alimentos funcionais: a nova revolução. Fortaleza: PADETEC/UFC; 2003.
 20. Santos FL, Azeredo VB, Martins ASA. Efeito do fornecimento de ração complementada com semente de linhaça sobre os macronutrientes e colesterol em tecidos de camarões da Malásia (*Macrobrachium rosenbergii*). *Cienc Tecnol Aliment*. 2007 Out/Dez;27(4):851-5.
 21. Galvão EL, Silva DCF, Silva JO, Moreira AVB, Sousa EMBD. Avaliação do potencial antioxidante e extração subcrítica do óleo de linhaça. *Cienc Tecnol Aliment*. 2008 Jul/Set; 28(3):551-7.
 22. Soares LL, Pacheco JT, Brito CM, Troina AA, Boaventura GT, Guzmán-Silva MA. Avaliação dos efeitos da semente de linhaça quando utilizada como fonte de proteína nas fases de crescimento e manutenção em ratos. *Rev Nutr*. 2009 Jul/Ago;22(4):483-91.
 23. Ferreira CBND, Cesaretti MLR, Ginoza M, Kohlmann Jr. O. Efeitos da administração de metformina sobre a pressão arterial e o metabolismo glicídico de ratos espontaneamente hipertensos tornados obesos pela injeção neonatal de glutamato monossódico. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2009;53(4):409-15.
 24. Giustina A, Ventura P. Weight- reducing regimens in obese subjects: Effects of a new dietary fiber integrator. *Acta Toxicol Ther*. 1995;16(4):199-214.
 25. Jaldin RG, Falcão Filho HA, Siqueira JL, Yoshida WB. O processo aterosclerótico em artérias de coelhos submetidos à dieta suplementada com gema de ovo: modelo experimental de baixo custo. *J Vasc Bras*. 2006;5(4):247-56.
 26. Martin DS, Haywood JR. Reduced GABA inhibition of sympathetic function in renal-wrapped hypertensive rats. *Am J Physiol*. 1998 Nov;275(5 Pt 2):R1523-9.
 27. Tognini JRF, Fagundes DJ, Novo NF, Juliano Y. Estudo biomecânico e morfológico da cicatrização da parede abdominal de ratos sob ação de meloxicam. *Acta Cir Bras*. 2000 Jul/Set;15(3):146-55.
 28. Reis FA, Belchior ACG, Nicolau RA, Fonseca TS, Carvalho PTC. Efeito da terapia com laser de arsenieto de gálio e alumínio (660Nm) sobre a recuperação do nervo ciático de ratos após lesão por neurotome seguida de anastomose epineural: análise funcional. *Rev Bras Fisioter*. 2008 Mai/Jun;12(3):215-21.
 29. Sales ALCC, Teixeira JMR, Soares LFM, Damasceno DCF, Almeida IP, Nunes PHM, et al. Dieta enriquecida em fibras e ácidos graxos poliinsaturados: efeitos no controle glicêmico e perfil lipídico de ratos diabéticos. *ARS Veterinária*. 2010;26(3):138-46.

30. Almeida MEF, Badaró ACL, Magalhães MLN, Oliveira ALG. Efeitos de três multimisturas regionais como suplemento de dieta padrão para ratos em crescimento. *Nutrir Gerais* [Internet]. 2008 Fev/Jul [citado 2012 Jul 17];2(2). Disponível em: http://www.unilestemg.br/nutrirgerais/downloads/artigos/efeito_multimisturas_regionais.pdf
31. Johns C, Gavras I, Handy DE, Salomao A, Gavras H. Models of experimental hypertension in mice. *Hypertension*. 1996;28(6):1064-9.
32. Zatz RA. Low-cost tail-cuff method for estimation of mean arterial pressure in conscious rats. *Lab Anim Sci*. 1990;42(2):198-201.
33. Arango HG. Bioestatística: teórica e computacional: testes paramétricos. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan 2005. p.268-9.
34. Machado MM, Navarro AC. Suplementação com “Ração Humana” e o perfil metabólico de mulheres praticantes de exercício físico com idades entre 58 a 71 anos. *Rev Bras Nutr. Esportiva*. 2010 Jan/Fev;4(19):59-68.
35. Donatto FF, Prestes J, Ferreira CKO, Dias R, Frollini AB, Leite GS et al. Efeitos da suplementação de fibras solúveis sobre as células do sistema imune após exercício exaustivo em ratos treinados. *Rev Bras Med Esporte*. São Paulo. 2008 Nov/Dez;14(6): 528-32.
36. Dall’Alba V, Azevedo MJ. Papel das fibras alimentares sobre o controle glicêmico, perfil lipídico e pressão arterial em pacientes com diabetes melito tipo 2. *Rev HCPA*. 2010; 30(4):363-71.
37. Fagherazzi S, Dias RL, Bortolon F. Impacto do exercício físico isolado e combinado com dieta sobre os níveis séricos de HDL, LDL, colesterol total e triglicérides. *Rev Bras Med Esporte*. 2008 Jul/Ago;14(4):381-86.
38. Rique ABR, Soares EA, Meirelles CM. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. *Rev Bras Med Esporte*. 2002 Nov/Dez;8(6):244-54.
39. Braga EO, Mendonça LG. Discussão do uso racional da Ração Humana, com enfoque para seus principais constituintes: linhaça e quinoa. *Perspect Cienc Tecnol*. 2010;2(1/2): 32-43.
40. Farinazzi-Machado FMV, Barbalho SM, Oshiiwa M, Goulart R, Pessan Jr. O. Use of cereal bars with quinoa (*Chenopodium quinoa* W.) to reduce risk factors related to cardiovascular diseases. *Cienc Tecnol Aliment*. 2012 Abr/Jun;32(2):239-44.
41. Mendonça S. Efeito hipocolesterolemizante da proteína de amaranto (*Amaranthus cruentus* BRS-Alegria) em hamsters [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública; 2005.
42. Borges JT, Bonomo RC, Paula CD, Oliveira LC, Cesário MC. Características físico-químicas, nutricionais e formas de consumo da quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Temas Agrarios*. 2010 Ene/Jun;15(1):9-23.
43. Gunther AL, Liese AD, Bell RA, Dabelea D, Lawrence J, Rodriguez B, et al. Association between the dietary approaches to hypertension diet and hypertension in youth with diabetes mellitus. *Hypertension*. 2009;53:6-12.

Correspondência: Nilo César do Vale Baracho. - Faculdade de Medicina de Itajubá -Av. Renó Júnior, 368. São Vicente -Itajubá/MG. CEP: 37502-138. -Tel: (35) 3629-8700. -E- mail: nilocvbaracho@yahoo.com.br