

# Efeitos da faseolamina, farinhas de feijão cru e cozido no perfil nutricional e bioquímico de ratos jovens saudáveis

## *Effects of phaseolamine, white bean raw and baked flours on the nutritional status and biochemical profile of healthy young rats*

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the effect of phaseolamine, white bean raw and baked flours on the nutritional status and biochemical profile of young healthy rats. **Methods:** We used 28 male rats, divided into 4 groups, receiving the following diets: C - standard diet; FA - standard diet added with phaseolamine (9g/kg of body weight); FF - standard diet with white bean raw flour (9g/kg of body weight); and FC - standard diet with white bean baked flour (9g/kg of body weight). The animals were kept in a controlled environment, receiving their respective diets and water *ad libitum* for 28 days. The following variables were taken weekly: body weight, food and water intakes, urinary and fecal excretion. At the end of the study, blood collection was carried out for biochemical (glucose, lipid, liver and kidney profiles) and organ determinations for weight comparison between groups. **Results:** It was possible to verify that the use of white bean raw flour, white bean baked flour, or phaseolamine showed no significant changes in the results of any of the variables analyzed. **Conclusions:** The use of phaseolamine and white bean raw and baked flours has no effects on the nutritional status and biochemical profile of young healthy rats.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris*. Nutritional status. Toxicity.

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o efeito da faseolamina, farinhas de feijão branco cru e cozido no perfil nutricional e bioquímico de ratos jovens saudáveis. **Métodos:** Foram utilizados 28 ratos, machos, distribuídos em quatro grupos, recebendo: C – dieta padrão; FA – dieta padrão e acréscimo de faseolamina (9g/kg de peso corporal); FF – dieta padrão com farinha de feijão branco cru (9g/kg de peso corporal); FC – dieta padrão com farinha de feijão branco cozido (9g/kg de peso corporal). Os animais permaneceram em ambiente controlado, recebendo a respectiva dieta e água *ad libitum* por 28 dias. Foram coletados semanalmente peso corporal, consumo alimentar, ingestão hídrica, excreção urinária e fecal. Ao final do estudo realizou-se coleta de sangue para determinações bioquímicas (perfil glicídico, lipídico, hepático e renal) e de órgãos para comparação do peso entre grupos. **Resultados:** Verificou-se que o uso da farinha de feijão branco cru, farinha de feijão branco cozido ou faseolamina não resultou em alterações significativas em quaisquer das variáveis analisadas. **Conclusões:** A utilização de faseolamina e farinha de feijão branco cru não possui efeitos sobre o estado nutricional e bioquímico de ratos jovens saudáveis.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris*. Estado nutricional. Toxicidade.

Geórgia Lucena Andrezza<sup>1</sup>,  
Carolina Anzolin<sup>1</sup>, Vanessa  
Woycickoski Beber<sup>1</sup>, Fernanda de  
Azevedo Marques<sup>1</sup>, Sara Oliveira  
Souza<sup>1</sup>, Mariel de Barros<sup>1</sup>, Sandra  
Soares Melo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Vale do Itajaí -  
UNIVALI, Itajaí-SC, Brasil

#### \*Dados para correspondência:

Sandra Soares Melo  
Laboratório de Nutrição  
Experimental - LANEX,  
Universidade do Vale do Itajaí -  
Univali - Rua Uruguai, 458, Centro,  
Setor F6, sala 102, térreo, CEP  
88302-202, Itajaí-SC, Brasil  
E-mail: ssmelo@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Os dados de transição epidemiológica e nutricional no Brasil evidenciam o aumento significativo de mortes por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) decorrentes, em grande parte, do excesso de peso e obesidade. Assim, a prevenção da obesidade é peça-chave na promoção da saúde da população.<sup>1-4</sup>

A associação entre o consumo alimentar e os benefícios na redução do risco de certas doenças crônicas não transmissíveis não é recente. Esse princípio tem recebido atualmente atenção renovada e despertado o interesse dos consumidores pelos denominados alimentos funcionais, acrescido das evidências científicas sobre o papel desses alimentos e seus componentes bioativos na redução de risco e auxílio no tratamento de doenças crônicas, que têm crescido significativamente.<sup>5-7</sup>

Nesse âmbito, há aumento na busca por estratégias e ferramentas que suportem e promovam o controle efetivo das DCNT, as quais geralmente envolvem uma combinação de fatores dietéticos, atividade física e mudanças comportamentais. Dentre essas estratégias, destaca-se atualmente, por seu destaque na mídia e demanda popular, a farinha de feijão branco, alimento obtido a partir da secagem e moagem do feijão branco cru, por um processo artesanal.<sup>8-10</sup>

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L), em relação ao aspecto nutricional, é uma leguminosa que contribui como importante fonte de proteína, energia e vitaminas para a população em geral, fornecendo os nutrientes essenciais para o bom funcionamento do organismo. Além disso, é um alimento que possui baixo teor de gordura.<sup>11</sup>

Dentre os diversos tipos de feijão destaca-se o feijão branco, por possuir melhor qualidade proteica que os demais feijões. Em adição, essa espécie de feijão possui amido resistente, que além de ajudar na perda de peso através do aumento da saciedade, contribui para a redução de glicemia, triglicérides e colesterol sérico.<sup>12,13</sup>

O extrato da farinha de feijão branco obtido por meio de manipulação laboratorial, denominado faseolamina, se designa como uma glicoproteína à qual é atribuída a capacidade de atuar inibindo a enzima digestiva alfa amilase, encarregada de decompor carboidratos de cadeia longa para serem absorvidos no intestino, obtendo-se assim

diminuição no número de calorias absorvidas e, conseqüentemente, perda de peso.<sup>10,13</sup>

No entanto, estudos vêm investigando possíveis efeitos tóxicos agudos e crônicos do feijão branco cru, decorrentes de fatores antinutricionais presentes no feijão, como inibição da enzima tripsina ou, ainda, pela presença de taninos e fatores antinutricionais como fitatos, fibras e inibidores de proteases.<sup>14,15</sup>

Diante das possíveis propriedades da farinha de feijão branco, da crescente prevalência de doenças crônicas não transmissíveis e dos escassos estudos, nesta pesquisa objetivou-se avaliar o efeito da faseolamina, farinhas de feijão branco cru e cozido no perfil nutricional e bioquímico de ratos jovens saudáveis.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi realizado no Laboratório de Nutrição Experimental da Universidade do Vale do Itajaí segundo as Normas Internacionais para Pesquisas Biomédicas em Animais, obtendo aprovação no Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA).

### ANIMAIS

Foram utilizados 28 ratos da espécie *Rattus norvegicus*, linhagem Wistar, albinos, livre de patógenos específicos (SPF), machos, recém-desmamados, com peso médio inicial de 68,21 gramas e desvio-padrão de 1,96 gramas, provenientes do Biotério Central da Universidade do Vale do Itajaí.

Os modelos animais foram divididos em blocos ao acaso em quatro grupos experimentais, sendo cada um deles composto por sete animais, recebendo: Grupo Controle (C): dieta padrão; Grupo Faseolamina (FA): dieta padrão acrescida de faseolamina; Grupo Farinha de Feijão Branco Cru (FF): dieta padrão adicionada de farinha de feijão branco cru; Grupo Farinha de Feijão Branco Cozido (FC): dieta padrão acrescida de farinha de feijão branco cozido.

### DIETAS

A dieta padrão foi preparada de acordo com a recomendação do American Institute of Nutrition (AIN 93 G), formulada para manutenção de ratos em crescimento, gravidez e lactação.<sup>16</sup>

O extrato de feijão branco padronizado (faseolamina) foi adquirido em comércio especializado. Os animais receberam a quantidade de 9g/kg de peso corporal de faseolamina, três vezes a dose sugerida para humanos (3g/kg de peso corporal), em virtude do metabolismo dos ratos ser mais acelerado. Foi oferecida a mesma quantidade de farinhas de feijão branco cru e cozido, as quais foram adquiridas em casa de produtos naturais em comércio local. A Tabela 1 apresenta a composição de ambos os produtos.

Para elaboração da dieta de farinha de feijão branco cozido, o feijão foi levado à cocção em panela de pressão doméstica por 40 minutos. Após, os grãos, juntamente com a água de cocção, foram secos em estufa de ar circulante por 30 horas, segundo metodologia adaptada de Cruz et al.<sup>17</sup>, sendo moídos em moinho de facas modelo TE 631 da marca Tecnal®.

#### DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Durante todo o experimento os animais foram alojados em gaiolas metabólicas individuais de aço inoxidável, em sala fechada, com ambiente climatizado controlado (22°C + 2°C), ventilação por sistema de insuflador e exaustores e fotoperíodo de 12 horas.

**Tabela 1.** Composição centesimal da farinha de feijão branco cru e cozido utilizadas na pesquisa.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
	Farinha de feijão branco cru	Farinha de feijão branco cozido
Valor calórico	100kcal	333kcal
Carboidratos	43g	60g
Proteínas	20g	23g
Gordura total	0g	0g
Gordura saturada	0g	0g
Colesterol	0mg	0mg
Fibra alimentar	20g	17g
Cálcio	97mg	187mg
Ferro	5mg	3mg
Sódio	0mg	0mg

Os animais permaneceram em período de adaptação ao ambiente durante três dias, recebendo dieta comercial peletizada da marca Nuvital® e ingestão ad libitum de água. Posteriormente, os animais permaneceram por 28 dias recebendo a respectiva dieta. Ao longo da pesquisa registrou-se semanalmente o peso corporal, consumo alimentar, ingestão hídrica, excreção urinária e fecal.

Ao término do período de experimento os animais foram submetidos a jejum de 12 horas, para a realização da eutanásia por meio de punção cardíaca do ventrículo direito, com os animais previamente anestesiados via intraperitoneal com Zoletil 50 da marca Virbac®, na dose de 50mg/kg de peso corporal. O sangue foi centrifugado a 3.000 rpm por 10 minutos, para obtenção do soro, e esse foi utilizado para determinação de glicose, colesterol total, triglicérides, exames de função hepática (aspartatoaminotransferase – AST e alanina aminotransferase – ALT) e função renal (creatinina), por meio de kits enzimáticos específicos para cada substância, sendo a leitura realizada em equipamento automatizado COBAS MIRA (Roche®).

Após a eutanásia o fígado, o rim e o pâncreas foram retirados e pesados para comparação entre grupos.

O cálculo final do peso relativo do fígado, pâncreas e rim de cada rato foi realizado dividindo-se o peso do órgão em gramas pelo peso corporal de cada animal no último dia de experimento, multiplicando-se o resultado por 100. O resultado foi então expresso em gramas/100 gramas de peso vivo (g/100g p.v.).<sup>18</sup> Enquanto o coeficiente de eficiência alimentar (CEA) foi obtido por meio da divisão do ganho de peso de cada animal pela sua ingestão alimentar total em gramas.

A determinação das diferenças entre os grupos experimentais, para todas as variáveis estudadas, foi realizada por Análise de Variância (ANOVA) bicaudal, com pós-teste de Tukey-Kramer, assumindo-se probabilidade de erro de 5% ( $p < 0,05$ ), com auxílio do programa GraphPad InStat, versão 3.0.

#### RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta o coeficiente de eficiência alimentar dos animais submetidos a diferentes dietas. Não se verificou diferenças estatísticas entre os grupos para essa variável.

Destaca-se que os grupos experimentais não diferiram estatisticamente entre si quanto à ingestão hídrica, excreção urinária e fecal ao longo das quatro semanas de estudo (dados não apresentados em tabelas).

**Tabela 2.** Médias e desvios-padrão do coeficiente de eficiência alimentar (CEA) dos diferentes grupos experimentais.

Grupos	CEA
C	0,92 ± 0,04 <sup>a</sup>
FA	0,94 ± 0,15 <sup>a</sup>
FF	0,95 ± 0,12 <sup>a</sup>
FC	0,93 ± 0,05 <sup>a</sup>
Valor de p	0,9379

C = Grupo Controle; FA = Grupo Faseolamina; FF = Grupo Farinha de Feijão Branco Cru; FC = Grupo Farinha de Feijão Branco Cozido; Letras diferentes representam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos experimentais, com p<0,05.

**Tabela 3.** Médias e desvios-padrão do peso relativizado dos órgãos (g/100 gramas de peso do animal) nos diferentes grupos experimentais ao término do estudo.

Grupos	Fígado	Rim	Pâncreas
C	3,65 ± 0,32 <sup>a</sup>	0,73 ± 0,26 <sup>a</sup>	0,20 ± 0,04 <sup>a</sup>
FA	3,84 ± 0,41 <sup>a</sup>	0,52 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,22 ± 0,05 <sup>a</sup>
FF	3,71 ± 0,35 <sup>a</sup>	0,72 ± 0,20 <sup>a</sup>	0,18 ± 0,10 <sup>a</sup>
FC	3,86 ± 0,63 <sup>a</sup>	0,73 ± 0,68 <sup>a</sup>	0,19 ± 0,03 <sup>a</sup>
Valor de p	0,7792	0,6310	0,6408

C = Grupo Controle; FA = Grupo Faseolamina; FF = Grupo Farinha de Feijão Branco Cru; FC = Grupo Farinha de Feijão Branco Cozido; Letras diferentes representam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos experimentais, com p<0,05.

**Tabela 4.** Médias e desvios-padrão de exames bioquímicos dos diversos grupos experimentais ao final do estudo.

Grupos	Glicose (mg/dL)	Triglicérides (mg/dL)	Colesterol total (mg/dL)
C	188,14 ± 41,60 <sup>a</sup>	94,00 ± 44,33 <sup>a</sup>	74,14 ± 12,67 <sup>a</sup>
FA	223,17 ± 35,93 <sup>a</sup>	124,17 ± 40,84 <sup>a</sup>	66,17 ± 26,89 <sup>a</sup>
FF	205,57 ± 45,65 <sup>a</sup>	77,71 ± 39,38 <sup>a</sup>	72,57 ± 9,54 <sup>a</sup>
FC	196,00 ± 48,97 <sup>a</sup>	140,00 ± 70,40 <sup>a</sup>	83,17 ± 18,96 <sup>a</sup>
Valor de p	0,5247	0,1298	0,4385

C = Grupo Controle; FA = Grupo Faseolamina; FF = Grupo Farinha de Feijão Cru; FC = Grupo Farinha de Feijão Cozido; Letras diferentes representam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos experimentais, nas diferentes semanas de estudo, com p<0,05.

**Tabela 5.** Médias e desvios-padrão das concentrações séricas de aspartatoaminotransferase (AST), alanina aminotransferase (ALT) e creatinina.

Grupos	AST (U/L)	ALT (U/L)	Creatinina (mg/dL)
C	88,14 ± 20,97 <sup>a</sup>	15,71 ± 4,03 <sup>a</sup>	0,73 ± 0,08 <sup>a</sup>
FA	93,33 ± 30,53 <sup>a</sup>	24,17 ± 8,38 <sup>a</sup>	0,71 ± 0,15 <sup>a</sup>
FF	114,14 ± 45,54 <sup>a</sup>	24,14 ± 8,37 <sup>a</sup>	0,69 ± 0,11 <sup>a</sup>
FC	133,17 ± 123,14 <sup>a</sup>	20,17 ± 2,71 <sup>a</sup>	0,76 ± 0,33 <sup>a</sup>
Valor de p	0,6098	0,0731	0,9308

C = Grupo Controle; FA = Grupo Faseolamina; FF = Grupo Farinha de Feijão Cru; FC = Grupo Farinha de Feijão Cozido; Letras diferentes representam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos experimentais, nas diferentes semanas de estudo, com p<0,05.

A Tabela 3 demonstra os valores de peso relativizado dos órgãos (fígado, rim e pâncreas) ao término do experimento, nos diferentes grupos experimentais. Não foi evidenciada diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

A Tabela 4 expõe os dados de exames bioquímicos contemplando análises das concentrações séricas de glicose, triglicérides e colesterol total. Em relação a essas variáveis não se observou diferenças estatísticas.

Quanto aos marcadores de função hepática e renal, apresentados na Tabela 5, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

## DISCUSSÃO

O excesso de peso está associado ao desenvolvimento de inúmeras doenças crônicas não transmissíveis, como hipertensão, diabetes, hipercolesterolemia, problemas cardiovasculares,

entre outras. Dessa forma, a redução e manutenção do peso adequado associado à alimentação saudável refletem-se em melhoras significativas na saúde.<sup>19-21</sup>

Nesse contexto, um dos alimentos que tem se destacado como aliado para controle de peso é a farinha de feijão branco. De acordo com Obiro et al.<sup>22</sup>, esse alimento possui frações proteicas denominadas faseolaminas que agem diminuindo a digestão e absorção de carboidratos, levando, possivelmente, à redução de calorias ingeridas e peso corporal, bem como a diminuição da glicemia pós-prandial.

Com base nos resultados da presente pesquisa verificou-se que, diferentemente do que é descrito em outros estudos, como o de Obiro et al.<sup>22</sup>, não ocorreram alterações de ingestão ou ganho de peso dos animais, constatados pelo coeficiente de eficiência alimentar, o qual analisa a capacidade de os animais perderem ou ganharem peso quando submetidos a diferentes dietas.

De acordo com Silva et al.<sup>23</sup>, na avaliação da caracterização físico-química e da digestibilidade proteica de três cultivares de feijão comum, tanto na forma crua como na cozida, verificou-se que a cocção dos grãos promoveu redução nos teores de taninos e compostos fenólicos totais e aumentou a digestibilidade proteica.

Esse resultado justificaria o efeito de dietas proteicas de baixa digestibilidade sobre o consumo alimentar de ratos, em comparação a dietas à base de caseína. Evidenciou-se efeito anorexígeno significativo em função da presença dos inibidores de amilase do feijão cru, reduzindo a ingestão e o ganho de peso dos animais, bem como produzindo alterações na atividade de enzimas intestinais como a maltase.<sup>24</sup>

Com relação ao efeito das intervenções sobre o peso corporal, um estudo do tipo randomizado, controlado e duplo cego realizado com humanos acima do peso, comparou o extrato de *Phaseolus vulgaris* (faseolamina) (445mg ao dia) e o placebo durante 30 dias. Verificou-se que os participantes suplementados com o extrato apresentaram redução significativa ( $p < 0,01$ ) de peso corporal, índice de massa corporal, massa gorda, tecido adiposo, relação cintura/quadril e mantiveram a massa magra.<sup>9</sup>

Estudo de Udani et al.<sup>25</sup> com 27 indivíduos obesos, comparou o uso de 3.000mg ao dia de faseolamina a um grupo placebo (controle). Os autores

observaram maior eficácia na perda de peso, após 8 semanas, para o grupo que recebeu faseolamina, o qual reduziu seu peso em 1,79kg, contra redução de 0,75 kg no grupo placebo ( $p = 0,035$ ).

Ainda, Wu et al.<sup>26</sup> apresentaram estudo randomizado, duplo cego, placebo-controlado com 101 voluntários, o qual comparou um grupo controle (placebo) e um grupo suplementado com duas cápsulas (1.000mg) de extrato de *Phaseolus vulgaris*, administrados 15 minutos antes de cada refeição, por dois meses, e os resultados indicaram que o extrato de feijão branco induziu redução significativa de peso corporal ( $p < 0,001$ ) e da circunferência da cintura ( $p < 0,001$ ).

Tais resultados contrastam com os obtidos no presente estudo, no qual não foram identificadas diferenças significativas entre o grupo que recebeu faseolamina e os demais grupos experimentais.

Em relação à ingestão hídrica, não se observou diferença estatisticamente significativa para nenhum grupo durante o experimento.

Corroborando o presente estudo, Tormo et al.<sup>27</sup> verificaram que a administração crônica de um inibidor de amilase extraído do feijão branco em ratos adultos Wistar não causou redução da ingestão hídrica, entretanto os autores observaram diminuição significativa do consumo alimentar ( $p < 0,01$ ).

Quanto às excreções urinária e fecal não se evidenciou influência dos diferentes tratamentos sobre esses parâmetros entre os grupos experimentais.

Desse modo, sugere-se que nenhuma das intervenções proporcionou menor consumo alimentar ou menor peso corporal, assim como nenhuma alterou a ingestão hídrica, excreção urinária e fecal dos animais.

No presente estudo, as dietas fornecidas aos diferentes grupos não favoreceram alterações no peso dos órgãos dos animais em comparação ao grupo controle. Tal resultado está de acordo com o encontrado por Pereira (apud Colaço e Degáspari)<sup>13</sup>, o qual verificou que o peso do fígado, intestino delgado e pâncreas foram estatisticamente iguais nos animais que receberam faseolamina, feijão branco (1g/70 kg/dia) e dieta controle.

No entanto, foram encontrados resultados opostos na pesquisa de Pusztai et al.<sup>28</sup> Esses autores verificaram aumento do peso do pâncreas em

animais alimentados com diferentes feijões brancos (260g/kg de dieta) por 10 dias em relação àqueles alimentados com placebo. Os autores sugeriram que a hiperplasia pancreática fosse atribuída ao efeito do feijão branco cru na diminuição da atividade enzimática no intestino delgado, sendo que a permanência do bolo alimentar não digerido estimula cada vez mais a produção da secreção pancreática, na tentativa de melhorar a digestão e absorção.

No presente estudo não se identificaram diferenças nas concentrações dos marcadores de função hepática e renal entre os grupos experimentais e controle. Opostamente, em outra pesquisa, os valores de AST, ALT foram estatisticamente semelhantes para grupos de ratos Wistar alimentados com faseolamina (1.000mg/dia) por 21 dias, não tendo sido evidenciados danos na função hepática com base nos parâmetros bioquímicos analisados<sup>15</sup>.

Em estudo com humanos, avaliando o efeito do Phase 2<sup>®</sup> em quantidade de 1.500mg, por um período de 8 semanas, as concentrações séricas dos marcadores de função hepática e renal dos participantes foram verificadas pelos autores ao início e ao final do experimento, não tendo sido observadas mudanças clinicamente significativas<sup>25</sup>.

Diferentemente do encontrado na presente pesquisa, Oliveira et al. (apud Colaço e Degáspari)<sup>13</sup> verificaram em ratos diabéticos tratados por 20 dias com 500 e 1.500mg/kg de faseolamina redução de 21% a 36% das concentrações de ALT em comparação com o grupo não tratado.

De acordo com Pusztai et al.<sup>28</sup>, o inibidor de alfa amilase pode afetar o desempenho nutricional e o metabolismo em ratos. Sendo que esses efeitos podem estar relacionados a fatores como pureza, preparação, dose e tempo de exposição ao inibidor.

Sugere-se, dessa forma, que a não evidência de toxicidade ou alterações nos órgãos no presente

estudo possa estar relacionada ao curto tempo de duração do experimento, bem como às dosagens utilizadas de farinha de feijão cru, de feijão cozido e de faseolamina nas dietas, sendo possível que um maior período de exposição a esses produtos possa indicar com mais clareza aspectos relacionados à segurança de seu uso.

Não se observaram diferenças estatisticamente significativas em relação aos exames bioquímicos de glicose, triglicérides e colesterol total. Assim como no presente estudo, Oliveira et al. (apud Colaço e Degáspari)<sup>13</sup> não identificaram diferenças nas concentrações de colesterol entre os grupos não tratados e tratados por 20 dias com 100, 500, e 150mg/kg de faseolamina comercial, entretanto utilizando modelo de ratos diabéticos induzidos por estreptozotocina.

Em estudo de Udani et al.<sup>25</sup> realizado com 27 indivíduos obesos consumindo 1.500mg de Phase 2<sup>®</sup> duas vezes ao dia, durante período de 8 semanas, avaliou-se o efeito desse versus placebo. As concentrações séricas de triglicérides no grupo de Phase 2<sup>®</sup> diminuíram em média 26,3mg/dL, redução cerca de três vezes maior que a queda de 8,2mg/dL observada no grupo placebo (p=0,07). Este foi um resultado contrário ao presente estudo, entretanto vale ressaltar que o experimento em questão foi realizado com animais e não com humanos, como na pesquisa de Udani et al.<sup>25</sup>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As farinhas de feijão branco cru e cozido e a faseolamina não alteraram o coeficiente de eficiência alimentar dos animais, sugerindo que nenhuma dessas substâncias interferiu no apetite ou no ganho de peso dos animais. Ainda, observou-se que as dietas não influenciaram mudanças na ingestão hídrica, excreção urinária e fecal, peso dos órgãos, perfil glicídico, lipídico, hepático e renal.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization - WHO. Obesity and overweight [Internet]. Geneva; 2006 [citado 15 mar 2013]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>.
2. Gigante DP, Moura EC, Sardinha LMV. Prevalência de excesso de peso e obesidade e fatores associados, Brasil, 2006. Rev Saude Publica. 2009;43(2):83-9.
3. Dualib PM, Dib AS, Costa CP, Coutinho WF. Obesidade. Rev Bras Med. 2008;65(12):26-31.
4. Schmidt MI, Duncan BB, Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102009000900011> PMID:19936502.

- Lancet. 2011;4:61-74. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60135-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60135-9).
5. German JB, Watkins SM. Metabolic assessment: a key to nutritional strategies for health. *Trends Food Sci Technol*. 2004;15(11):541-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2004.01.009>.
  6. Martins JM, Bento OP. As leguminosas como alimentos funcionais: o caso das dislipidemias e das doenças cardiovasculares. *Rev de Ciências Agrárias*. [Internet]. 2007 [citado 12 Jun 2012]; 30(1):385-99. Disponível em: <http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/pdf/rca/v30n1/v30n1a42.pdf>.
  7. Jew S, AbuMweis SS, Jones PJ. Evolution of the human diet: linking our ancestral diet to modern functional foods as a means of chronic disease prevention. *J Med Food*. 2009;12(5):925-34. <http://dx.doi.org/10.1089/jmf.2008.0268> PMID:19857053.
  8. Francischi RPP, Pereira LO, Freitas CS, Klopfer M, Santos RC, Vieira P, et al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. *Rev Nutr*. 2000;13(1). <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732000000100003>.
  9. Celleno L, Tolaini MV, D'Amore A, Perricone NV, Preuss HG. A Dietary supplement containing standardized *Phaseolus vulgaris* extract influences body composition of overweight men and women. *Int J Med Sci*. 2007;4(1):45-52. <http://dx.doi.org/10.7150/ijms.4.45> PMID:17299581.
  10. Barrett ML, Udani JK. A proprietary alpha-amylase inhibitor from white bean (*Phaseolus vulgaris*): a review of clinical studies on weight loss and glycemic control. *Nutr J*. 2011;10(1):24. <http://dx.doi.org/10.1186/1475-2891-10-24> PMID:21414227.
  11. Pires CR, Oliveira MGA, Cruz GADR, Mendes FQ, De Rezende ST, Moreira MA. Composição físico-química de diferentes cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Alim Nutr*. [Internet]. 2005 [citado 05 abr 2011];16(2):157-62. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/315/305>.
  12. Lujan DLB, Leonel AJ, Bassinello PZ, Costa NMB. Variedades de feijão e seus efeitos na qualidade protéica, na glicemia e nos lipídios sanguíneos em rato. *Ciênc. Tecnol. Aliment*. 2008;28:142-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612008000500022>.
  13. Colaço PC, Degáspari CH. Benefícios da faseolamina (*Phaseolus vulgaris* L.) - uma revisão. *Visão Acad*. 2014;15(1):107-18. <http://dx.doi.org/10.5380/acd.v15i1.36501>.
  14. Chokshi D. Subchronic oral toxicity of a standardized white kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) extract in rats. *Food Chem Toxicol*. 2007;45(1):32-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2006.06.021> PMID:17045383.
  15. Pereira LLS, Pereira CA, Sousa RV, Santos CD, Moraes CF, Sátiro LC. White bean flour (*Phaseolus vulgaris*): therapeutic and toxicological research in wistar rats. *JAPS*. [Internet]. 2012 [citado 15 maio 2013]; 2(3):1-7. Disponível em: [http://japsonline.com/admin/php/uploads/388\\_pdf.pdf](http://japsonline.com/admin/php/uploads/388_pdf.pdf).
  16. Reeves PG, Nielsen FH, Fahey GC Jr. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition ad hoc writing committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. *J Nutr*. 1993;123(11):1939-51. PMID:8229312.
  17. Cruz GADR, Oliveira MGA, Pires CV, Brumano MHN, Cruz RS, Cruz CD. Nova metodologia de determinação da digestibilidade protéica in vitro de cultivares de feijão (*Phaseolus Vulgaris* L.). *Alim Nutr*. [Internet]. 2008 [citado 02 Maio 2011];16(1):57-63. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/101/114>.
  18. Melo SS, Nunes NSI, Baumgarten C, Tressoldi C, Faccin G, Zanuzo K, et al. Efeito da erva-mate (*Ilex Paraguariensis* A.) sobre o perfil metabólicos em ratos alimentados com dietas hiperlipídicas. *Alim Nutr*. [Internet]. 2007 [citado 14 abr 2011];18(4):439-47. Disponível em: <http://serv-zib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/186/194>.
  19. Nammi S, Koka S, Chinnala KM, Boini KM. Obesity: an overview on its current perspectives and treatment options. *Nutr J*. 2004;3(1):3. <http://dx.doi.org/10.1186/1475-2891-3-3>. PMID:15084221.
  20. Katz DL, O'Connell M, Yeh M, Nawaz, Njike V, Anderson LM, et al. Public health strategies for preventing and controlling overweight and obesity in school and worksite settings: a report on recommendations of the Task Force on Common Preventive Services. *MMWR*. [Internet]. 2005 [citado 01 maio 2011];54(10):1-10. Disponível em: <http://www.cdc.gov/mmwr/pdf/tr/rr5410.pdf>.
  21. Apovian CM. The causes, prevalence, and treatment of obesity revisited in 2009: what have we learned so far? *Am J Clin Nutr*. 2010;91(1):277-9. <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.2009.28473A>.
  22. Obiro WC, Zhang T, Jiang B. The nutraceutical role of the *Phaseolus vulgaris* alpha-amylase inhibitor. *Br J Nutr*. [Internet]. 2008 [citado 12 jun 2012];100(1):1-12. Disponível em: [http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FBJN%2FBJN100\\_01%2FS0007114508](http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FBJN%2FBJN100_01%2FS0007114508)

- 879135a.pdf&code=0dda7cb8294ba8460e7fa9d615b280fd.
23. Silva AG, Rocha LC, Canniatti Brazaca SG. Caracterização físico-química, digestibilidade protéica e atividade antioxidante de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Alim Nutr. [Internet]. 2009 [citado 05 maio 2011]; 20(4): 591-98. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1236/863>.
  24. Radcliffe JD, Webster AJ. The effect of varying the quality of dietary protein and energy on food intake and growth in the zucker rat. Br J Nutr. [Internet]. 1979 [citado 05 abr 2011];41(1):111-24. Disponível em: [http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FBJN%2FBJN42\\_01%2FS0007114579000192a.pdf&code=b20f60e3589d82a0b810d4d41529542f](http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FBJN%2FBJN42_01%2FS0007114579000192a.pdf&code=b20f60e3589d82a0b810d4d41529542f).
  25. Udani J, Hardy M, Madsen DC. Blocking carbohydrate absorption and weight loss: a clinical trial using Phase 2 brand proprietary fractionated white bean extract. Altern Med Rev. 2004;9(1):63-9. PMID:15005645.
  26. Wu X, Xu X, Shen J, Perricone NV, Preuss HG. Enhanced weight loss from a dietary supplement containing standardized *Phaseolus vulgaris* extract in overweight men and women. J Appl Res. [Internet]. 2010 [citado 15 maio 2013];10(2):73-9. Disponível em: <http://www.jrnlappliedresearch.com/articles/Vol10Iss2/Vol10%20Iss2Wu.pdf>.
  27. Tormo MA, Gil-Exojo I, Tejada AR, Campillo JE. Hypoglycaemic and anorexigenic activities of an alpha-amylase inhibitor from white kidney beans (*Phaseolus vulgaris*) in Wistar rats. Br J Nutr. 2004;92(5):785-90. <http://dx.doi.org/10.1079/BJN20041260> PMID:15533267.
  28. Pusztai A, Grant G, Buchan WC, Bardocz S, de Carvalho AF, Ewen SW. Lipid accumulation in obese zucker rats is reduced by inclusion of raw kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) in the diet. Br J Nutr. [Internet]. 1998 [citado 05 abr. 2011];79(2):213-21. Disponível em: <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=880940>.

## INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Andreazza GL: Bacharel em Nutrição, UNIVALI.

Anzolin C: Bacharel em Nutrição, UNIVALI.

Bebbler VW: Bacharel em Nutrição, UNIVALI.

Marques FA: Bacharel em Nutrição, UNIVALI.

Souza SO: Acadêmica do Curso de Nutrição, UNIVALI.

Barros M: Bacharel em Nutrição, UNIVALI.

Melo SS: Profa. do Curso de Nutrição, UNIVALI. Dra em Ciência dos Alimentos na Área de Nutrição Experimental, USP.

**Local de realização:** Laboratório de Nutrição Experimental, Centro de Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, Itajaí, SC, Brasil.

**Fonte de financiamento:** Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior (FUMDES) - Art. 171 – Governo de Santa Catarina. Edital 3/2012. Processo nº 2490.

**Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa:** Aprovação no Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), sob o número de parecer 004/12 de 13/04/2012.

Recebido: Dez. 09, 2013

Aprovado: Fev. 20, 2015