

## EFICIÊNCIA DE SOJA E FEIJÃO PRETO NO DESENVOLVIMENTO DO FÍGADO EM RATOS *WISTAR*

PORTANTIOLO, Tássia Ney<sup>1</sup>; CAVADA, Giovanna da Silva<sup>1</sup>; NICKEL, Júlia<sup>1</sup>; FONSECA, Camila Torres<sup>1</sup>; PEREIRA, Cristiane<sup>1</sup>; HELBIG, Elizabete<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Nutrição – UFPel; e-mail: tassianp@hotmail.com

<sup>2</sup> Faculdade de Nutrição – UFPel; e-mail: helbig@gmail.com

### 1 INTRODUÇÃO

Proteínas são nutrientes essenciais para a manutenção e desenvolvimento adequado do organismo. No entanto para exercerem suas funções básicas, devem apresentar alto valor biológico. Segundo Pires et al. (2006) proteínas de boa qualidade ou de alto valor biológico são aquelas que apresentam alta digestibilidade, quantidades adequadas de aminoácidos essenciais e de nitrogênio.

A digestibilidade é a medida da porcentagem das proteínas que são hidrolisadas pelas enzimas digestivas e absorvidas pelo organismo na forma de aminoácidos ou de qualquer outro composto nitrogenado, sendo considerada a digestibilidade verdadeira aquela calculada, medindo-se a quantidade de nitrogênio ingerida na dieta, a quantidade excretada nas fezes e a perda metabólica no material fecal (AMAYA et al., 1991).

Segundo Shons et. al (2009), as leguminosas são fontes ricas de aminoácidos essenciais como lisina e arginina, porém são deficientes em aminoácidos sulfurados como metionina e cistina, comprometendo o crescimento além de várias outras funções.

O feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.) é uma leguminosa de grande importância para a dieta da população brasileira. No entanto, um de seus maiores problemas é representado pelo baixo valor nutricional de suas proteínas, decorrente, por um lado, da sua baixa digestibilidade e, de outro, do teor e biodisponibilidade reduzidos de aminoácidos sulfurados (PEREIRA & COSTA, 2002).

A soja tem sido amplamente utilizada como fonte de óleo comestível e proteína para alimentação humana e animal, sendo uma boa fonte de minerais e de vitaminas do complexo B. No entanto, a soja contém componentes conhecidos como fatores antinutricionais que limitam a sua utilização (MONTEIRO et. al, 2004).

A caseína é uma proteína presente no leite, bastante completa, pois possui todos os aminoácidos essenciais (NELSON et al., 1984). Comercialmente ela é produzida por meio da precipitação ácida, é uma das principais proteínas com funcionalidade tecnológica em alimentos. Ela apresenta propriedades que não podem ser substituídas por outras proteínas em certas aplicações e vem sendo produzida há cerca de 70 anos.

As necessidades mínimas de proteína requeridas para o crescimento e a manutenção dos órgãos são determinadas pela eficiência de sua utilização biológica, resultante da inter-relação entre a qualidade e a quantidade da proteína ingerida (OLIVEIRA & ANGELIS, 2001).

O presente trabalho tem como objetivo investigar o efeito do consumo de diferentes fontes protéicas sobre o fígado de ratos *Wistar*.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Ensaios Biológicos da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), com ratos machos da linhagem *Wistar*, recém-desmamados, com peso médio de 52, 29g, mantidos em gaiolas metabólicas individuais durante 31 dias sendo os quatro primeiros dias o período de adaptação, sob condições controladas de temperatura ( $23 \pm 1^\circ\text{C}$ ) umidade relativa (50 a 60%), e fotoperíodo de 12 horas. Todos os grupos receberam dieta e água *ad libitum*.

Os animais foram divididos em três grupos (n=6), sendo: caseína (GC), feijão preto (GFP) e soja (GS). O consumo da dieta foi verificado diariamente e o ganho de peso dos animais foi verificado no meio e no final do experimento.

As dietas elaboradas conforme preconizado pelo Instituto Americano de Nutrição (AIN-93G) (REEVES et al., 1993), diferiram com relação à fonte protéica, a caseína (Synth) constituiu a fonte de proteína da dieta-padrão, o feijão preto e a soja constituíram as fontes protéicas dos outros 2 grupos, ambos adquiridos em comércio local. Para as dietas com feijão e soja utilizaram-se grãos cozidos em panela de pressão por 30 minutos e secos em estufa com circulação de ar ( $50$  e  $55^\circ\text{C}$ ) com posterior secagem trituração em liquidificador.

Ao final do experimento os animais foram submetidos à eutanásia por aprofundamento do plano anestésico, utilizando éter etílico em câmara de ar isolada conforme a Resolução do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) nº 714 de junho de 2002, seguindo os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA, 2004). Em seguida, os fígados retirados e pesados.

Foi utilizada a análise de variância ANOVA, seguido do teste estatístico de Tukey. Sendo considerado como nível de significância estatística, o limite de 5% ( $p < 0,05$ ). Para as análises estatísticas utilizou-se o programa Statistica versão 7.0.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

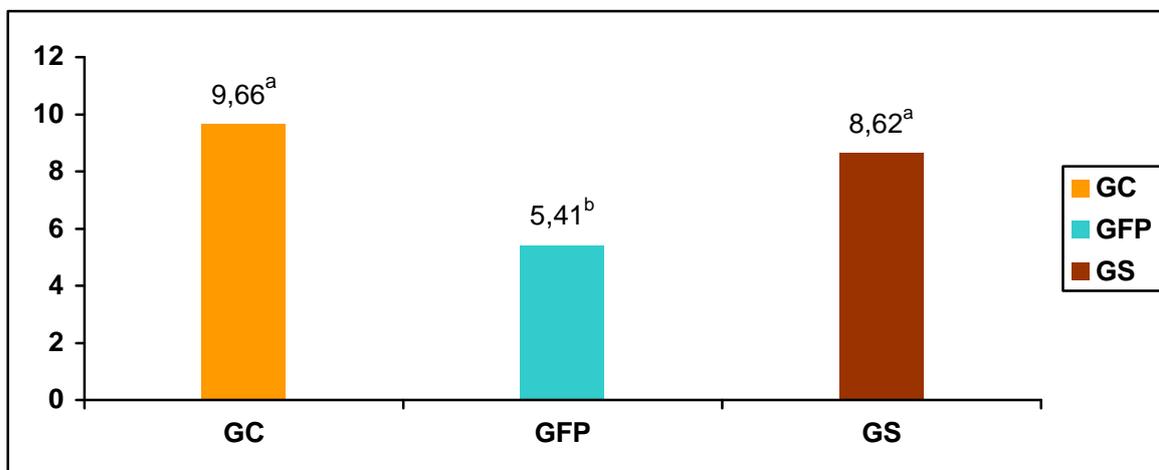
Durante o período experimental, observou-se maior consumo de dieta no grupo que recebeu soja como fonte protéica (21,47g) e o grupo alimentado com dieta cuja fonte protéica era o feijão preto apresentou o menor consumo (10,04g) ambos diferindo significativamente ( $p < 0,05$ ) do grupo controle (13,86g).

Na Figura 1, são apresentados os pesos de fígados dos animais submetidos a diferentes fontes protéicas.

Conforme pode ser observado (figura 1), a massa dos fígados dos animais experimentais do grupo feijão preto diferiu significativamente do grupo soja e do grupo da dieta controle ( $p > 0,05$ ). O grupo que recebeu dieta com feijão preto apresentou o menor peso hepático (5,41g) e menor consumo de dieta, demonstrando a menor capacidade desta proteína em promover crescimento adequado ao animal, por sua vez o grupo controle cuja fonte protéica era a caseína, demonstrou maior capacidade de crescimento deste órgão, devido à caseína possuir maior valor biológico (ENGELMAN et al.;2001).

De acordo com Beynen et al. (1986) e Yamamoto et al. (1999) o aumento da massa hepática ocasiona maior deposição de lipídeos, água, proteína e glicogênio, sendo assim, a qualidade da dieta influencia diretamente não só no desenvolvimento

como também no funcionamento deste órgão, pois dietas desequilibradas com aumento de lipídeos saturados comprometem o perfil lipídico do animal.



**Figura 1.** Média de peso (g) de fígados de ratos *Wistar* em crescimento alimentados com diferentes fontes proteicas.

\*Letras diferentes indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

#### 4 CONCLUSÃO

O peso hepático não está diretamente relacionado ao consumo alimentar. O grupo de ratos com maior média de peso de fígado apresentou médio consumo de dieta.

O consumo da caseína seguido do consumo da soja demonstrou uma maior capacidade de promover crescimento na massa hepática dos ratos quando comparadas ao consumo do feijão, o que pode ter ocorrido pelo fato de a caseína ser uma fonte proteica de alto valor biológico e o feijão e a soja possuírem fatores antinutricionais que limitam a sua utilização. Dessa forma, concluiu-se que o efeito das dietas na massa hepática de ratos está diretamente relacionado com os seus valores biológicos protéicos.

#### 5 REFERÊNCIAS

AMAYA, H.; ACEVEDO, E.; BRESSANI, R. **Efecto del recalientamiento sobre la disponibilidad de hierro y valor nutritivo de la proteína del frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) cocido.** Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Guatemala, v. 16, n. 2, p. 222-237, 1991.

BEYNEN, A. C. et al. **Interaction of dietary cholesterol with cholate in rats: effect on serum cholesterol, liver cholesterol and liver function.** Nutrition Reports International, v. 34, n. 4, p. 557-563, 1986.

ENGELMAN, M. F. B. et al. **Estudo Morfométrico do Fígado de Ratos Submetidos a Doses Supra-Fisiológicas de Tiroxina.** Arquivos Brasileiros de Endocrinologia Metabologia, São Paulo, v. 45, n. 2, abril, 2001.

MONTEIRO, M. R. P. et al. **Qualidade protéica de linhagens de soja com ausência do Inibidor de Tripsina Kunitz e das isoenzimas Lipoxigenases.** Revista de Nutrição, Campinas, v. 17, n. 2, p. 195-205, abr./jun., 2004.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Lehninger Princípios de Bioquímica.** São Paulo: Sarvier, 1984.

OLIVEIRA, I. M. V.; ANGELIS, R. C. **Requisitos protéicos mínimos de diferentes fontes vegetais para ratos de laboratório em fase de crescimento.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 23-28, 2001.

PEREIRA, C. A. S.; COSTA, N. M. B. **Proteínas do feijão preto sem casca: digestibilidade em animais convencionais e isentos de germes (germ-free).** Revista de Nutrição, Campinas, v. 15, n. 1, p. 5-14, jan./abr., 2002.

PIRES, C. V. et al. **Qualidade Nutricional e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes protéicas.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 26, n. 1, p. 179-187, jan./mar., 2006.

REEVES, P. G.; NIELSEN, F. H.; FAHEY, G. C. 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. **Journal of Nutrition.** v.123, p. 1939-1951, 1993.

SHONS, P. F. et al. **Eficiência protéica da lentilha (*lens culinaris*) no desenvolvimento de ratos wistar.** Alimentos e Nutrição – Brazilian Journal of Food and Nutrition, Araraquara, v. 20, n. 2, p. 255-260, abr./jun., 2009.

YAMAMOTO, Y. et al. **In vitro digestibility and fermentability of levan and its hypocholesterolemic effects in rats.** The Journal of Nutritional Biochemistry, New York, v. 10, n. 2, p. 13-18, jan., 1999.