

EFEITO DA INGESTÃO DE FEIJÃO PRETO E SOJA NO CRESCIMENTO, CONSUMO ALIMENTAR E BALANÇO NITROGENADO DE RATOS *Wistar* EM CRESCIMENTO

CAVADA, Giovanna da Silva¹; PORTANTIOLO, Tássia Ney¹; NICKEL, Júlia¹; FONSECA, Camila Torres¹; PEREIRA, Cristiane¹; PREUSS, Edcarlos¹; HELBIG, Elizabete²

¹ Faculdade de Nutrição – UFPel; e-mail: crispnutri@yahoo.com.br

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

1 INTRODUÇÃO

Proteínas são polímeros constituídos de aminoácidos interligados por ligações peptídicas (NELSON et al., 1984). Segundo Oliveira (2001), as necessidades mínimas de proteína requeridas para o crescimento e a manutenção do organismo, são determinadas pela eficiência de sua utilização biológica, resultante da inter-relação entre a qualidade e a quantidade de proteína ingerida (OLIVEIRA & ANGELIS, 2001).

O valor protéico de um alimento é determinado pela sua composição em aminoácidos essenciais, sendo que o aproveitamento biológico dos aminoácidos (biodisponibilidade) depende também da digestibilidade da proteína. Sendo assim, seu perfil de aminoácidos fornece boa indicação da qualidade da proteínas presentes nos alimentos. As necessidades de aminoácidos podem ser supridas com a ingestão de proteínas de origem vegetal, desde que haja um equilíbrio de aminoácidos essenciais das fontes consumidas (NAVES et al., 2004).

Segundo Naves et al (2004), a utilização de modelos biológicos, geralmente ratos, para avaliar a qualidade protéica da dieta ingerida é feita com frequência, visando observar e quantificar as modificações na proteína corporal, associada à ingestão de proteínas. Segundo o autor, a composição a composição da dieta e a biodisponibilidade dos nutrientes essenciais nela contida são proporcionais ao valor nutritivo da dieta ofertada (Naves et al. 2004).

Leguminosas, como o feijão e a soja apresentam potencial nutritivo, no entanto, a literatura mostra que nem todo este potencial pode ser aproveitado pelo organismo, uma vez, que estes alimentos apresentam também alguns fatores antinutricionais como, inibidores de proteases, lectina, ácido fítico e taninos, que podem interferir na absorção dos nutrientes. O processamento térmico auxilia na melhora da qualidade nutricional de leguminosas reduzindo consideravelmente os fatores antinutricionais (SHONS et al., 2009).

Conforme Waitzberg (2001), o balanço nitrogenado corresponde à diferença entre a quantidade de nitrogênio ingerido e o valor excretado pela urina e fezes. Este valor pode ser positivo, negativo ou igual a zero representando o equilíbrio, sendo este um valor referencial para evolução nutricional.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da ingestão de diferentes fontes protéicas (caseína, feijão e soja) no crescimento, consumo e balanço nitrogenado de ratos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 18 ratos (*Rattus norvegicus*) da linhagem *Wistar*, machos recém desmamados, com 21 dias, e peso médio 52,12g, provenientes do Biotério Central da Universidade Federal de Pelotas.

Os animais foram divididos aleatoriamente em 3 grupos de 6 animais cada, de acordo com o tipo de tratamento proposto. Os grupos foram: Grupo caseína (GC), Grupo feijão preto (GFP) e Grupo soja (GS). Os modelos biológicos permaneceram durante 31 dias em gaiolas metabólicas individuais sendo os quatro primeiros dias o período de adaptação, recebendo água e dieta *ad libitum* durante todo o experimento.

O ensaio biológico foi desenvolvido no Laboratório de Ensaio Biológicos da Faculdade de Nutrição da UFPel, com temperatura e umidade relativa de 22-24°C e 65-75%, respectivamente, e ciclo claro/escuro de 12 horas.

As dietas foram preparadas conforme preconizado pelo Instituto Americano de Nutrição (AIN-93G) (Reeves et al., 1993) foram preparadas dietas isocalóricas, isoglicídicas, isolipídicas e isoprotéicas. A caseína (Synth) constituiu a fonte de proteína da dieta-padrão, o feijão e a soja foram adquiridos em comércio local. O feijão e a soja foram submetidos à cocção em panela de pressão por 30 minutos e posteriormente à secagem em estufa com circulação de ar entre 50 e 55°C até o momento da maceração, na seqüência foram triturados no liquidificador.

Os animais foram pesados no início, aos 15 dias e ao final do experimento, para determinação do ganho de peso. Realizou-se a coleta de fezes e urina por cinco dias para posterior análise do balanço nitrogenado. Os dados foram registrados em planilhas de controle.

Ao término do experimento, os ratos ficaram em jejum durante o período de 12 horas e em seguida foram submetidos ao procedimento de eutanásia por aprofundamento do plano anestésico, utilizando-se 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).

A alteração do peso do animal foi obtida através da subtração entre o peso final e inicial de cada animal.

O consumo alimentar foi monitorado diariamente pela diferença em gramas entre a quantidade ofertada e a quantidade restante no dia seguinte.

As amostras de urina foram armazenadas sob congelamento e as fezes em estufa até o momento das análises de quantificação de nitrogênio. O balanço nitrogenado foi avaliado pelo método Kjeldhal (AOAC, 1995).

Para a elaboração de planilhas, tabelas e gráficos utilizou-se o programa Excel - Microsoft Office 2007. Para a análise estatística foi utilizada a análise de variância ANOVA, seguido do teste estatístico de Tukey, considerando como nível de significância estatística, o limite de 5% ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme pode ser observado na Figura 1, quanto ao consumo da dieta os animais que receberam dieta cuja fonte protéica era a soja, apresentaram maior

consumo que o grupo cuja fonte protéica era o feijão preto, apresentando diferença significativa com relação ao grupo controle com caseína.



Figura 1. Média de consumo diário de dieta (g) com diferentes fontes protéicas por ratos *Wistar* em crescimento.

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

Na Figura 2 são apresentados o ganho de peso, e a comparação com o grupo controle, observa-se que este aumento é proporcional ao valor biológico da proteína da dieta.

O mesmo foi observado por Oliveira (2001) ao avaliar a utilização protéica de diferentes fontes vegetais em relação à caseína. Da mesma forma, Proll *et al.* (1998), em estudo com ratos cujas dietas foram elaboradas com diferentes leguminosas, verificou-se perda de peso de aproximadamente três vezes em comparação com ratos alimentados com caseína acrescida de metionina. Os resultados foram associados à presença de ácido fítico nos grãos, resultando em um baixo valor biológico das proteínas daquelas dietas.



Figura 2. Média de ganho de peso (g) diário por ratos *Wistar* submetidos a dietas com diferentes fontes protéicas.

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

Tabela 1. Nitrogênio ingerido e excretado por ratos *Wistar* submetidos a dietas com diferentes fontes protéicas.

	Nitrogênio ingerido (g)	Nitrogênio Excretado (g)		Balanço nitrogenado
		Fezes	Urina	
GC	1,59±0,14 ^a	0,25±0,02 ^a	0,09±0,06 ^a	1,26±0,08 ^a
GFP	1,02±0,14 ^b	0,18±0,02 ^b	0,08±0,04 ^a	0,80±0,12 ^b
GS	1,66±0,12 ^a	0,27±0,02 ^a	0,08±0,04 ^a	1,31±0,09 ^a

*Letras diferentes na mesma coluna indica diferença estatística ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Com relação ao balanço nitrogenado, os valores mostraram-se positivos para os grupos. Segundo Sgarbieri (1987) o balanço nitrogenado para animais saudáveis e em fase de crescimento deve ser positivo. Entretanto, houve diferença significativa entre o grupo com proteína de feijão e os grupos soja e controle. O grupo que apresentou o maior valor de balanço nitrogenado foi o grupo controle, demonstrando que quanto maior o balanço nitrogenado maior é o crescimento dos ratos.

4 CONCLUSÃO

Concluiu-se que o ganho de peso não foi proporcional ao consumo de dieta. O crescimento e o balanço nitrogenado foram diretamente relacionados ao teor de protéico presente na dieta. O consumo da caseína seguido do consumo da soja demonstrou uma maior capacidade de promover crescimento nos ratos quando comparadas ao consumo de dieta cuja fonte protéica era feijão.

5 REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - **AOAC. Official methods of analysis.** 16 ed. Arlington: AOAC, 1995, v. 1.
- NAVES, Maria Margareth Veloso, SILVA, Maria Sebastiana, CERQUEIRA, Fernanda Menezes, e PAES, Maria Cristina Dias. **Avaliação química e biológica da proteína do grão em cultivares de milho de alta qualidade.** Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 34 n. 1 p. 1-8, 2004.
- NELSON, David et al. **Lehninger Princípios de Bioquímica.** 3.ed. São Paulo: Sarvier, 1984.
- OLIVEIRA, Ida Maria Vianna de, ANGELIS, Rebeca Carlota de. **Requisitos protéicos mínimos de diferentes fontes vegetais para ratos de laboratório em fase de crescimento.** *Braz. J. vet. Res. anim. Sci.*, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 23-28, 2001.
- PROLL, J.; PETZKE, K. J.; EZEAGU, I. E.; METGES, C. C. **Low nutritional quality of unconventional tropical crop seeds in rats.** *J Nutr* 1998; 128(11):2014-22.
- REEVES, Philip G.; NIELSEN, Forrest H.; FAHEY, George 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. *J. Nutr.* v.123, p.1939–1951, 1993
- SHONS, Patrícia Fernanda, LEITE, Alice Vieira, NOVELLO Daiana, BERNARDI, Daniela Miotto, MORATO, Priscila Neder, ROCHA, Liane Murari, et al. **Eficiência protéica da lentilha (*lens culinaris*) no desenvolvimento de ratos wistar.** *Alim. Nutr.*, Araraquara ISSN 0103-4235 v.20, n.2, p. 255-260, abr./jun. 2009.
- SGARBIERI, V. C. **Alimentação e nutrição: fator de saúde e desenvolvimento.** Campinas: UNICAMP, 1987. 387p.
- WAITZBERG, D. L. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica.** 3ª ed, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte: Editota Atheneu; 2001.