

DETERMINAÇÃO DO QUOCIENTE DE EFICIÊNCIA PROTÉICA E DA DIGESTIBILIDADE DE DIETAS COM DIFERENTES FONTES PROTÉICAS

MACIEL, Francine Villela¹; SANTOS, Ana Paula Gomes dos¹; PREUSS, Edcarlos²; NICKEL, Júlia²

1 Acadêmica da Faculdade de Nutrição-UFPeI, Bolsista do Pet-Saúde/MS/UFPeI E-mail: maciel.f.v@gmail.com;

2 Acadêmico do curso de Nutrição- UFPeI, Bolsista de graduação.

HELBIG, Elizabete³

3 Orientadora, Prof^a. Faculdade de Nutrição-UFPeI. E-mail: helbignt@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A qualidade da proteína refere-se à sua capacidade de satisfazer os requerimentos nutricionais do homem em aminoácidos essenciais e nitrogênio não-essencial, para fins de síntese protéica (BLANCO,1991).

Uma mistura protéica de boa qualidade ou de alto valor biológico é aquela que fornece boa digestibilidade, quantidades adequadas de aminoácidos essenciais e de nitrogênio total. 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 (PIRES, 2006).

As proteínas encontradas nos alimentos de origem vegetal podem diferir das de origem animal nos parâmetros digestibilidade, composição de aminoácidos e presença de fatores antinutricionais (PIRES, 2006).

A maioria das proteínas de origem animal tem boa digestibilidade, implicando em uma absorção de aminoácidos de forma eficaz. A caseína, encontrada no leite, a exemplo de proteínas de origem animal, possui um alto conteúdo (35%-45%) de aminoácidos apolares e um baixo conteúdo de aminoácidos sulfurados, os quais limitam seu valor biológico e nutritivo. No entanto, o conteúdo de aminoácidos essenciais satisfaz aos requerimentos preconizados pelo padrão de referência da Food and Agriculture Organization. (ROMAN,1995).

Assim sendo, este estudo experimental objetivou comparar o crescimento de ratos *Wistar* de acordo com as diferentes fontes protéicas consumidas e analisar o valor biológico e a digestibilidade destas dietas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados ratos machos *Wistar*, cepa/UFPeI com 20 dias, recém desmamados, com peso inicial entre 37,9 e 69,5g. Os ratos foram obtidos do Biotério Central da Universidade Federal de Pelotas. A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Ensaio Biológicos da Faculdade de Nutrição da UFPeI, e teve duração de 33 dias, sendo 3 dias de adaptação e 30 dias de experimento.

Para a realização do ensaio foram preparadas três dietas seguindo as determinações da AIN-93G (REEVES et al., 1993) com teor protéico modificado para 12%, sendo as fontes protéicas: 1) Dieta controle, caseína (DC); 2) Dieta

experimental, a base de farinha de feijão (DF); 3) Dieta experimental, a base de grãos de soja (DS). Para a elaboração das dietas tanto o feijão quanto a soja foram cozidos em panela de pressão por 30 minutos após fluxo contínuo de saída de vapor, secas em estufa com circulação de ar a 50°C, posteriormente trituradas e misturadas aos demais ingredientes. As dietas foram armazenadas em sacos plásticos e mantidas sob refrigeração 4°C. No 33º dia os ratos foram submetidos à eutanásia, utilizando-se éter etílico em câmara de ar isolada.

Participaram do estudo 18 animais que foram divididos aleatoriamente em três blocos com 6 ratos para cada dieta. Os animais foram pesados no período de adaptação, no início, na metade e no final do experimento, para determinação do ganho de peso. Os dados foram anotados em planilhas de controle. O peso final de cada animal foi subtraído do peso inicial, sendo o resultado o ganho de peso do animal.

Os animais foram mantidos em gaiolas metabólicas individuais, contendo dieta e água *ad libitum* para todos os grupos. O ensaio biológico foi desenvolvido com temperatura e umidade relativa de 22-24°C e 65-75%, respectivamente, e ciclo claro/escuro de 12 horas. Do 13º ao 17º dia de experimento, foram coletadas as fezes dos animais, sendo que estas foram secas em estufa (45°C) e armazenadas hermeticamente para posterior análises e determinação da digestibilidade protéica.

A determinação de proteína das dietas foi realizada pelo método semimicro-Kjeldahl (AOAC,1990). O teor de nitrogênio foi convertido em proteína usando-se o fator 6,38 para a caseína, 6,25 para a soja e 5,75 para o feijão.

O valor nutritivo da proteína foi estimado por meio dos índices de quociente de eficiência protéica (PER) e digestibilidade. A análise estatística foi realizada com a utilização do programa Statistica, versão 7.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 estão apresentados os dados referentes à eficiência protéica das dietas.

Tabela 1. Quociente de eficiência protéica (PER) de dietas com diferentes fontes protéicas em ensaio biológico com ratos *Wistar*.

Grupos	Proteína da Dieta (%)	Proteína ingerida (g)	PER***
Caseína	11,02±2,43 ^a	42,96±3,82 ^a	3,15 ^a
Soja	8,10±1,58 ^a	45,42±2,20 ^a	2,64 ^b
Feijão	8,46±1,58 ^a	24,00±1,62 ^b	1,95 ^c

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Tukey (p<0,05)

***PER: quociente de eficiência protéica

O quociente de eficiência protéica (PER) estima o quanto da proteína ingerida é usada para o crescimento do animal. Geralmente, o PER abaixo de 1,5 indica proteína de baixa qualidade, entre 1,5 e 2,0 proteína de qualidade média e acima de 2,0 proteína de alta qualidade (FRIEDMAN,1996). Desta forma, os resultados encontrados neste estudo (Tabela 1) comprovam a qualidade inferior da soja e do feijão na promoção do crescimento, quando comparadas a dieta controle.

Embora a soja seja uma proteína de origem vegetal, o valor de PER obtido neste estudo (2,64), indica que esta é uma proteína de alta qualidade, sendo capaz de promover crescimento superior dos animais, quando comparado a dieta a base de feijão, e crescimento similar ao da dieta controle.

Trindade (2001) em seu estudo comprovou que algumas fontes protéicas de origem vegetal, como as provenientes da soja têm valor biológico equivalente ao das fontes protéicas de origem animal de alta qualidade, como a proteína do ovo e a do leite, fornecendo, portanto quantidade ideal de aminoácidos essenciais para o consumo.

A dieta a base de feijão foi a que apresentou menor PER (1,95), o que conseqüentemente promoveu um crescimento inferior dos animais quando comparado aos demais grupos. Além disso, a digestibilidade (Figura 2) desta dieta mostrou-se inferior aos demais grupos enquanto a excreção de nitrogênio apresentou-se superior, caseína (0,07), Soja (0,15) e feijão (0,21).

Segundo WU et al (1995) pode-se atribuir a baixa utilização biológica das proteínas do feijão a vários fatores como: baixo conteúdo de aminoácidos sulfurados, compostos antinutricionais que podem modificar a digestibilidade e alterar a liberação dos aminoácidos e excreção elevada de nitrogênio endógeno, o que se assemelha aos resultados obtidos neste estudo.

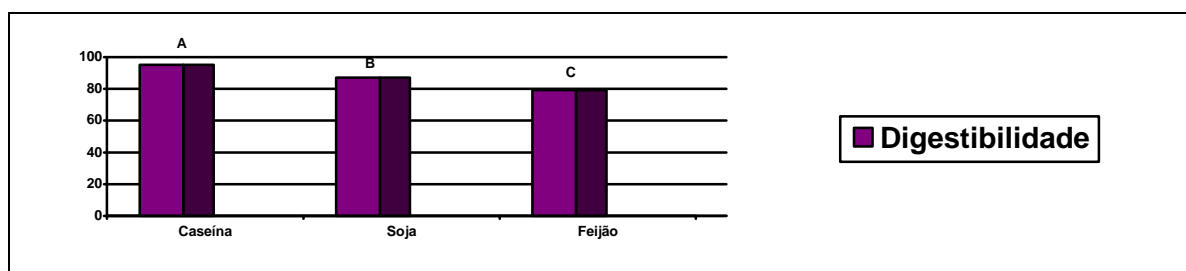


Figura 1. Digestibilidade de diferentes fontes protéicas em ratos *Wistar*.

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

Os valores obtidos para a digestibilidade das amostras estudadas foram de 95,2% para o grupo controle, 87,08% para o grupo soja e 79,2% para o grupo feijão, com diferença significativa entre os grupos ($p < 0,05$).

O resultado encontrado neste estudo para o grupo controle foi semelhante ao encontrado no estudo de Roman & Sgarbieri (2005) no qual encontraram uma digestibilidade verdadeira de 93,78% para caseína comercial. A dieta a base de soja apresentou menor digestibilidade de 87,08%, sendo este valor similar ao observado por Monteiro et al. (2004), que encontraram 86,36% de digestibilidade verdadeira para soja.

Considerando que a digestibilidade é um determinante da qualidade protéica da dieta, observa-se que a caseína apresenta melhor qualidade protéica quando comparada às proteínas do feijão e da soja. Diversos estudos mostraram que ratos alimentados com dieta contendo feijão apresentaram menor crescimento, enquanto que a mesma dieta, quando suplementada com metionina resultava num desenvolvimento comparável com o da dieta contendo caseína como proteína padrão, demonstrando a limitação que essa leguminosa apresenta em sua composição química (BLANCO & BRESSANI, 1991).

4 CONCLUSÕES

Conclui-se que a proteína de origem animal (caseína) apresenta maior valor de digestibilidade que as proteínas de soja e feijão. No entanto, a proteína de soja quando analisado sua eficiência, utilizando o PER, percebe-se que se trata de uma proteína de alto valor biológico. Ao ser analisado o PER e a digestibilidade da dieta com fonte protéica de feijão ambos demonstraram que esta leguminosa apresenta menor potencial de crescimento dos animais e maior excreção de nitrogênio comprovando a baixa utilização biológica dessa proteína.

5 REFERÊNCIAS

BLANCO, A. & BRESSANI, R. Biodisponibilidad de aminoácidos in el frijol (*Phaseolus vulgaris*). **Archivos Latinoamericano de Nutrición**, Campinas, v. 41, n. 1, p. 38-51, 1991.

PIRES C.V.; OLIVE, M.G.A; ROSA J.C *et al.* Qualidade nutricional e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes protéicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, vol 26,n 1, p. 179-187, 2006.

ROMAN, J.A; SGARBIERI, V.C. Obtenção e caracterização química e nutricional de diferentes concentrados de caseína. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 1, 2005.

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**, USA, v. 123, p. 1.939-1.951, 1993.

FRIEDMAN, M. Nutritional value of proteins from different food sources. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 44, n. 1, p. 6-29, 1996.

TRINDADE, E. A. Proteínas de soja como fonte de nutracêuticos. **Revista Racine**, Curitiba, v. 62, p 26-32, 2001.

WU, W.; WILLIAMS, W.P.; KUNKEL, M.E.; ACTON, J. C.; HUANG, Y.; WARDLAN, F. B.; GRIMES, L. W. True protein digestibility and digestibility corrected amino acid score of red kidney beans (*Phaseolus vulgaris* L.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington DC, v.43, n.5, p.1295-1298, 1995.

ROMAN, J.A.; SGARBIERI, V.C. Obtenção e caracterização química e nutricional de diferentes concentrados de caseína. **Revista de Nutrição**, Campinas, v 18, n 1, p 75-83, 2005.

MONTEIRO, M.R.P; COSTA, N.M.B; OLIVEIRA, M.G.A. *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, 2004.