

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE DIETA COM *Spirulina platensis* EM RATAS WISTAR

BEHLING, Bruna Del Sacramento¹; MACHADO, Adriana Rodrigues²; MENDES, Maira Peres³; RODRIGUES, Rosane da Silva⁴; SOUZA-SOARES, Leonor Almeida de⁵

¹Graduanda em Química de Alimentos UFPel/RS,

²Bel. em Química de Alimentos, Mestranda em Engenharia e Ciência de Alimentos FURG / RS.

³Engenheira de Alimentos, Mestranda em Engenharia e Ciência de Alimentos FURG / RS

⁴ Profª Adjunta, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos , UFPel / RS.

⁵ Profª. Visitante do Programa de Pós- graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos
E-mail: bruna_behling@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

A *Spirulina platensis* representa uma fonte de proteínas e ácidos graxos que a torna importante como suplemento alimentar. A fonte de nitrogênio é um nutriente que exerce influência em seu metabolismo. Tem alta digestibilidade protéica (90%), baixa concentração de ácidos nucleicos (4%), alto teor de proteínas (50-60% de massa seca) e uma importância quantitativa de aminoácidos, melhorando seu valor nutricional (BEZERRA, 2006).

A microalga é classificada como GRAS (Generally Recognized as Safe) pelo FDA (Food and Drug Administration), o que garante seu uso como alimento sem riscos à saúde. No entanto, no Brasil, apesar de *Spirulina*, ser considerada um novo alimento, seu consumo limita-se a 1,6g ao dia. Conforme Becker (2007), entre os fatores que limitam o uso de proteína unicelular na alimentação humana está a presença da parede celular, a qual pode influenciar na digestibilidade e absorção, e ainda o alto conteúdo de ácidos nucleicos, cuja ingestão em excesso pode levar ao acúmulo no organismo humano com conseqüências eventualmente negativas. Contudo, a qualidade da proteína refere-se à sua capacidade de satisfazer os requerimentos nutricionais em aminoácidos essenciais e nitrogênio não-essencial, para fins de síntese protéica (BEZERRA, 2006).

Muitos estudos comprovam estas propriedades, como ensaio biológico utilizando roedores, que possuem características fisiológicas e genéticas semelhantes às dos seres humanos. Na literatura, observa-se que a espécie *Rattus norvegicus* é a mais utilizada em pesquisas de novas fontes alimentares (HARKNESS e WAGNER, 1993). Além disso, os ratos apresentam genética e características endócrinas semelhantes aos humanos; alta prolificidade; tempo de vida curto, propiciando ao pesquisador a obtenção de respostas rápidas em curto período ; fácil manipulação; controle da saúde; padronização e controle rigoroso das condições ambientais nas quais os animais estão inseridos, além da conveniência de disponibilidade de local e exemplares para realização do experimento (HARKNESS e WAGNER, 1993).

O objetivo deste estudo foi verificar consumo, ganho de peso e coeficiente de eficácia alimentar de ratas Wistar alimentadas com dieta contendo *Spirulina platensis* comparativamente ao padrão caseína.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

No ensaio biológico foram utilizadas 18 ratas fêmeas, recém desmamadas (21 dias), da cepa Wistar/ UFPEL, com peso inicial entre 42,66 e 68g, que foram divididas aleatoriamente em blocos de 6 ratas para cada dieta. Os animais foram fornecidos pelo Biotério Central da Universidade Federal de Pelotas, após encaminhamento de projeto específico para a Comissão de Ética da UFPEL. A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Experimentação Animal do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, UFPEL, e teve duração de 18 dias, sendo 7 dias de adaptação às condições ambientais, e 11 dias de experimento. Para a realização do Teste do NPU- Utilização Líquida de Proteína- de acordo com Miller e Bender (1955) os teores de proteína nas dietas foram próximos a 10%, com a evolução das revisões realizadas sobre as necessidades nutricionais das ratas, estes teores atendem as recomendações do *American Institute of Nutrition* AIN-93 (REEVES, NIELSEN e FAHEY, 1993), efetuando-se modificações de acordo com a composição centesimal das matérias-primas utilizadas. Ajustou-se o teor de lipídios das dietas formuladas para 15%. Neste trabalho utilizaram-se 3 dietas: caseína (C), aprotéica (A) e outra dieta em que a fonte protéica foi a *spirulina* (S).

As ratas foram mantidas individualmente em gaiolas metabólicas, recebendo diariamente dieta e água *ad libitum*. 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.

No 18º dia as ratas, após jejum de 12h, foram submetidas à eutanásia por decapitação (guilhotina). 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 de consumo de dieta, pesos e outros foram anotados em planilhas. As determinações centesimais realizadas nas dietas foram realizadas segundo as normas analíticas da A.O.A.C (1995) para umidade, cinzas, lipídios e proteína.

Para as análises estatísticas foi utilizada a análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey com nível de significância $p < 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição centesimal das dietas controle (caseína), aprotéica e à base de *spirulina* estão apresentados na Tab. 1.

Tabela 1: Composição centesimal das dietas caseína, aprotéica e *spirulina* em base seca

| Determinações | Umidade | Cinzas | Proteínas | Lipídios |
|------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Caseína | 9,90±0,004 ^b | 2,89±0,049 ^b | 16,68±0,11 ^a | 7,41 ±0,11 ^b |
| Aprotéica | 7,07 ± 0,038 ^c | 2,68 ±0,032 ^b | 1,35±0,005 ^c | 14,90±0,10 ^c |
| <i>Spirulina</i> | 10,40± 0,015 ^a | 3,67 ±0,32 ^a | 13,61±0,67 ^b | 16,38±0,098 ^a |

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

Quando analisadas estatisticamente, as dietas diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) entre si em relação aos parâmetros avaliados: umidade, proteína e teor lipídico. O conteúdo de cinzas da dieta *spirulina* foi significativamente superior ($p \leq 0,05$) tanto para a caseína quanto para a dieta aprotéica, indicando a contribuição intrínseca da *spirulina in natura* que apresenta em média 2% de cinzas (DUARTE et al, 2008)

Verifica-se na Tab.1 que os teores protéicos foram acima de 10 % das dietas caseína e *spirulina*, onde apartir deste percentual, conforme Hiane et al.

(2006), e Benites (2003), afirmam como suficiente para garantir o crescimento de roedores.

De acordo com Donato et.al (2010), na busca de uma fonte proteica de rápida reprodução e boa qualidade, a alga *Spirulina platensis* surge como uma alternativa deste nutriente atendendo estas exigências, sendo comparada com uma proteína de alto valor biológico como a caseína.

Tabela 2: Peso inicial, Final, Ganho de peso (g), Consumo alimentar total (g), e Coeficiente de eficiência alimentar das ratas (*Rattus norvegicus*) cepa Wistar/UFPEL alimentadas com dietas controle, aprotéica e à base de *spirulina*

| Parâmetros avaliados | Caseína | Aprotéica | <i>Spirulina</i> |
|----------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Peso inicial | 54,00 ± 8,58 ^a | 51,33 ± 7,55 ^a | 51,00 ± 10,33 ^a |
| Peso final | 109,2 ± 8,318 ^a | 66 ± 8,09 ^a | 96,33 ± 10,91 ^a |
| Ganho de peso total | 59,66 ± 10,54 ^a | 14,66 ± 3,05 ^c | 45,33 ± 8,38 ^b |
| Consumo alimentar | 108,42 ± 14,21 ^a | 85,05 ± 17,18 ^b | 104,15 ± 0,56 ^{ab} |
| CEA* | 0,51 | 0,17 | 0,43 |

Os valores correspondem à média com estimativa de desvio padrão (n=6); Médias na mesma linha que possuem letras distintas diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey (p>0,05); CEA*: Coeficiente de Eficiência Alimentar = ganho de peso / consumo alimentar.

A tab. 2 mostra que o peso inicial dos animais não diferiu entre si (p<0,05), consequência da distribuição randomizada realizada, assegurando assim, a uniformidade entre os grupos caseína, aprotéico e *spirulina*.

Com relação ao peso final dos animais que receberam as dietas caseína e *spirulina* não diferiram entre si, estes dados estão de acordo com Moreira (2010) onde as mesmas dietas não obtiveram diferença estatística. Com relação ao grupo que consumiu a dieta aprotéica não apresentou um aumento no seu peso corporal, justificado pela falta de proteína, e rejeição à dieta, como pode ser verificado pelo consumo diminuído. Assim o ganho de peso total entre os grupos estudados apresentou diferença significativa (p≅0,05).

No entanto, o consumo alimentar total entre os grupos, demonstrou que não houve diferença significativa (p<0,05) entre as dietas caseína e *spirulina*, porém a dieta aprotéica diferiu estatisticamente da caseína.

4 CONCLUSÃO

Concluimos que a dieta com *spirulina* estava equilibrada nutricionalmente, apesar da diferença observada no consumo e no ganho de peso, os resultados encontrados para o CEA demonstraram que a proteína da dieta com *spirulina* foi tão bem aproveitada biologicamente quanto à dieta padrão com caseína.

5 REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, A.O.A.C. **Official Methods of Analysis**, ed.16, Vol. 1. , 1995.

BECKER, E.W. Microalgae source of protein. **Biotechnology Advances**.v,25,p.207-210,2007.

BENITES,C.I.(2003) **Farinha de silagem de resíduo de pescado elaboração,complementação com farelo de arroz e avaliação biológica em diferentes espécies.** Dissertação, Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Brasil.

BEZERRA,P.R.; **Influencia do tempo de alimentação e da intensidade luminosa no cultivo de *Spirulina platensis* sobre alimentação com cloreto de amônio;** Outubro de 2006. Dissertação de Mestrado em Ciências farmacêuticas Universidade de São Paulo,São Paulo,27 de outubro; 2006.

DONATO,N.,R.; SILVA,J., A.; COSTA, M. J. C.; BARBOSA, M. Q.; BION, F. M.S; FILHO, E.V.C. VERAS, R. C. ; MEDEIROS, I.,A.;**Uso da *Spirulina platensis* na recuperação de ratos submetidos à dieta de restrição proteica. Revista do Instituto Adolfo Lutz.** ISSN 0073-9855 vol.69 no.1,São Paulo 2010.

DUARTE,J.; LEGGEMANN, M.; OLIVEIRA, E.; CREXI, V; PINTO, L. A.;**ÍNDICE DE TBA E AVALIAÇÃO DA COR DA MICROALGA *Spirulina platensis* DESIDRATADA EM CAMADA DELGADA.XVII. Congresso de Iniciação Científica. XEncontro de Pós-graduação,** 2008.

HARKNESS, J.E.; WAGNER,J.E. Biologia e Manejo; 3. ed. **Clínica de Coelhos e Roedores.** São Paulo; 1993.

HELBIG, E., DIAS, A. R. G., TAVARES, R. A., SCHIRMER, M. A., ELIAS, M. C.; **Arroz parboilizado: efeito na glicemia de ratos Wistar. Sociedade Latino Americana de Nutrição. Vol. 58 .;**2008.

HIANE, P.A.; MACEDO, M.L.R.; SILVA, G.M.; NETO, J. A. B. (2006) Avaliação nutricional de amêndoas de bocaiúva, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd, em ratos wistar em crescimento. **B. Ceppa**, Curitiba, Vol.24(1), jan-jun, p.191-206

MILLER, D.S.; BENDER, A.C. The determination of net utilization of protein by shostened method. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v.9, p.382-383, 1955.

MOREIRA,L.M. **EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE *Spirulina* NOS PERFIS BIOQUIMICO, HEMATOLÓGICO E NUTRICIONAL DE RATOS *Wistar* NUTRIDOS E DESNUTRIDOS.**Novembro de 2010, Dissertação de Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos-Universidade Federal do Rio grande, Rio grande 30 de novmbro de 2010.

Agradecimentos:CNPQ e CAPES.