

## EFEITO DO BENEFICIAMENTO DO ARROZ NO DESEMPENHO E RESPOSTA METABÓLICA EM RATOS

Cristiane Casagrande Denardin<sup>1</sup>, Nardeli Boufleur<sup>1</sup>, Patrícia Reckziegel<sup>1</sup>, Bruna Mendonça Alves<sup>2</sup>, Leila Picolli da Silva<sup>3</sup>, Carlos Alberto Alves Fagundes<sup>4</sup>, <sup>1</sup>Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos – CCR – UFSM – Santa Maria –RS ([cristiane\\_denardin@yahoo.com.br](mailto:cristiane_denardin@yahoo.com.br)) <sup>2</sup>Aluna Cuso de Agronomia UFSM, <sup>3</sup>Departamento de Zootecnia – CCR – UFSM – Santa Maria – RS. <sup>4</sup> Instituto Riograndense do Arroz – IRGA – Cachoeirinha – RS.

Palavras-chaves: parboilização, metabolismo protéico, ratos

Na Safra 2005/2006 o Rio Grande do Sul produziu cerca de 6,8 milhões toneladas de arroz, sendo este cereal uma das principais fontes de energia na dieta de milhares de pessoas (IRGA,2007). Segundo Larsen e colaboradores (2000), aproximadamente 20% do arroz consumido em todo mundo é parboilizado, e o mercado deste tipo de arroz parece estar aumentando, principalmente nos países industrializados. Este processo de beneficiamento pode modificar algumas propriedades químicas importantes na digestão e absorção dos nutrientes presentes neste cereal, levando a respostas metabólicas diferenciadas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi comparar o efeito do beneficiamento do arroz sobre o desempenho e resposta metabólica em ratos.

Este trabalho foi realizado no Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL) na UFSM. Foram formuladas duas rações, de acordo com as recomendações do American Institute of Nutrition (AIN) (Reeves, 1993), mediante substituição total do amido de milho, e parcial da caseína e do óleo de soja, por grãos de arroz do cultivar IRGA 417 branco e parboilizado, cozidos e secos em estufa com circulação forçada de ar e obtidos na Estação Experimental do Arroz do IRGA (Cachoeirinha/RS), no ano de 2004. Estas rações formaram os tratamentos: IRGA 417 Branco e IRGA 417 Parboilizado. Para realização do experimento foram utilizados 16 ratos machos (*Rattus norvegicus* Wistar albino F1) distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos (8 animais/tratamento), e alojados em gaiolas metabólicas individuais, com livre acesso à ração e à água. A temperatura foi mantida a 21±1°C e a luminosidade controlada alternando períodos de 12 horas de luz/escuro. O período de adaptação à dieta foi de cinco dias, seguidos de período experimental de 25 dias, no qual, diariamente, foi realizada a determinação da quantidade de ração consumida e a coleta das fezes. O peso corporal dos animais foi obtido a cada 3 dias. Estes dados e amostras foram coletados a fim de determinar o consumo, ganho de peso, conversão alimentar, produção de fezes úmidas e secas, umidade, (105°C/12 horas) pH das fezes e excreção de nitrogênio nas fezes(Micro-Kjeldahl). O pH fecal foi determinado em solução de 1g de fezes parcialmente secas (60°C/48 horas) em 10ml de água destilada. No último dia experimental, após jejum de 12h, os animais foram pesados, anestesiados com éter etílico e eutanasiados por punção cardíaca, sendo coletado sangue para posterior quantificação de albumina, ácido úrico, glicose, colesterol total e triglicerídeos realizadas com os kits marca Doles. O experimento foi conduzido em delineamento completamente casualizado. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias dos tratamentos comparadas a 10% de significância.

Os animais submetidos ao tratamento IRGA 417 parboilizado apresentaram maior ganho de peso e consumo e menor conversão alimentar do que os animais do tratamento IRGA 417 branco (Tabela 1). No processo de parboilização do arroz, devido ao aquecimento em água dos grãos e conseqüente pré-gelatinização, ocorrem algumas modificações físicas nas cadeias de amido e proteínas o quê, em geral, aumenta a digestibilidade destes nutrientes. Este fato justifica o maior ganho de peso e consumo dos

animais que receberam o arroz parboilizado, uma vez que, por ser mais facilmente digerido aumenta o ganho de peso e diminui a saciedade dos animais, com conseqüente aumento no consumo. Além disso, a menor conversão alimentar mostra que a dieta com arroz parboilizado apresentou maior eficiência no ganho de peso, ou seja, uma menor quantidade de alimento precisou ser ingerida para o ganho de 1g de peso corpóreo.

Tabela 1. Ganho de peso, consumo médio e conversão alimentar dos animais em resposta ao consumo de rações com arroz branco e parboilizado

| Parâmetro                    | IRGA 417 BRANCO          | IRGA 417 PARB             |
|------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Ganho de peso no período (g) | 105,68±7,20 <sup>b</sup> | 124,18±10,97 <sup>a</sup> |
| Consumo médio (g)            | 17,80±0,40 <sup>b</sup>  | 18,78±0,88 <sup>a</sup>   |
| Conversão alimentar          | 3,25±0,12 <sup>a</sup>   | 2,93±0,09 <sup>b</sup>    |

Médias seguidas de letras distintas, na linha, diferem significativamente pelo teste de Duncan a 10% de significância.

Embora não tenham sido observadas diferenças significativas na produção de fezes úmidas e secas, os animais que consumiram o arroz parboilizado apresentaram menor pH fecal e maior excreção de nitrogênio nas fezes (Tabela 2). Estes resultados podem ser explicados pela formação de amido resistente a digestão no processo de beneficiamento dos grãos, o que diminui a digestibilidade de parte do amido presente nos grãos. Assim, mais substrato alcançará o cólon e será fermentado pela microbiota intestinal, aumentando a produção de ácidos orgânicos que reduzem o pH e aumentam a excreção de massa bacteriana nas fezes (indiretamente mensurada pelo nitrogênio). Estes resultados demonstrando a redução na digestibilidade devido a produção de amido resistente no arroz parboilizado podem parecer contraditórios, porém, apenas uma pequena parcela do amido torna-se resistente a digestão pelo processo de parboilização, enquanto que o restante torna-se mais digestível, justificando o maior ganho de peso dos animais submetidos ao tratamento IRGA 417 parboilizado.

Tabela 2. Produção de fezes úmidas (PFU) e secas (PFS), pH fecal e excreção de N nas fezes dos animais em resposta ao consumo de rações com arroz branco e parboilizado

| Parâmetro                | IRGA 417 BRANCO         | IRGA 417 PARB           |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| PFU (g)                  | 1,58±0,08 <sup>NS</sup> | 1,64±0,10 <sup>NS</sup> |
| PFS (g)                  | 0,91±0,05 <sup>NS</sup> | 0,98±0,11 <sup>NS</sup> |
| pH fecal                 | 7,00±0,11 <sup>a</sup>  | 6,84±0,17 <sup>b</sup>  |
| Nitrogênio nas fezes (%) | 6,34±0,24 <sup>b</sup>  | 7,07±0,18 <sup>a</sup>  |

Médias seguidas de letras distintas, na linha, diferem significativamente pelo teste de Duncan a 10% de significância.

Os animais submetidos ao tratamento IRGA 417 parboilizado apresentaram menores níveis de albumina e maiores de ácido úrico, comprovando a influência da parboilização do arroz no metabolismo protéico (Tabela 3). No processo de parboilização podem ocorrer algumas modificações físicas nas cadeias protéicas, aumentando a sua digestibilidade e tornando algumas deficiências em aminoácidos mais evidentes ao organismo. Após serem digeridas e absorvidas, as proteínas chegam ao fígado onde são reaproveitadas ou destruídas e/ou reutilizadas na síntese de outros compostos. Proteínas de menor qualidade são desaminadas, sendo que a porção amino será excretada na forma de ácido úrico e a cadeia carbônica será reaproveitada na síntese de ácidos graxos. Com isso, o nível sanguíneo de ácido úrico aumenta e o de albumina diminui. Além disso, o nível de triglicerídeos plasmáticos foi maior no tratamento IRGA 417 parboilizado, sugerindo que mais ácidos graxos foram gerados a partir dos esqueletos carbônicos remanescentes da desaminação de aminoácidos de menor qualidade.

Tabela 3. Concentração de albumina em g/dL, e ácido úrico, glicose, triglicerídeos e colesterol plasmático, em mg/dL) dos animais em resposta ao consumo de rações com arroz branco e parboilizado

| Parâmetro        | IRGA 417 BRANCO            | IRGA 417 PARB             |
|------------------|----------------------------|---------------------------|
| Albumina         | 3,18±0,18 <sup>a</sup>     | 2,99±0,16 <sup>b</sup>    |
| Ácido úrico      | 1,32±0,06 <sup>b</sup>     | 2,19±0,24 <sup>a</sup>    |
| Glicose          | 174,50±21,96 <sup>NS</sup> | 171,66±9,98 <sup>NS</sup> |
| Triglicerídeos   | 71,57±11,18 <sup>b</sup>   | 100,88±13,85 <sup>a</sup> |
| Colesterol total | 63,67±4,81 <sup>NS</sup>   | 65,98±6,11 <sup>NS</sup>  |

Médias seguidas de letras distintas, na linha, diferem significativamente pelo teste de Duncan a 10% de significância.

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem concluir que a parboilização pode provocar mudanças significantes na estrutura das cadeias de amido e proteínas do arroz, levando a variações em diversos parâmetros como ganho de peso, consumo, pH fecal, excreção de nitrogênio nas fezes, albumina, ácido úrico e triglicerídeos.

#### Referências Bibliográficas:

AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16<sup>th</sup> ed., Washington, DC, 1995.

IRGA-RS [www.irga.rs.gov.br](http://www.irga.rs.gov.br). Acesso em 23/05/2007.

LARSEN, H.N. et al. Glycaemic index of parboiled rice depend on the severity of processing: study in type 2 diabetic subjects. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.54, p.380-385, 2000.

REEVES, P.G.; NIELSEN, F.H.; FAHEY Jr., 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.23, p.1939-51, 1993.

Agradecimentos: Ao IRGA pelas amostras e apoio financeiro.