

## DIGESTIBILIDADE PROTEICA DE PÃES COM PROTEÍNA CONCENTRADA DE ARROZ INTEGRAL

FRANCIELLE COLOVINI<sup>1</sup>; MAYARA DA CUNHA MENDES<sup>2</sup>, FABIANA TORMA BOTELHO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – franciellcolovini@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – maycunhath@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – fabibotelho@hotmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos principais alimentos para mais da metade da população do mundo, sendo um dos cereais mais produzidos e consumidos mundialmente. Entre os dez maiores produtores de arroz do mundo, o Brasil destaca-se como o único país não-asiático, produzindo cerca de 606 milhões de toneladas por ano.<sup>10</sup> No Brasil, o maior produtor de arroz é o estado do Rio Grande do Sul, onde concentrou cerca de 70% da produção total nos anos de 2014 e 2015.<sup>2</sup>

A proteína do arroz é integrada por diferentes frações proteicas: albumina, globulina, prolamina e glutelina.<sup>9</sup> A glutelina representa 80% da proteína total e se caracteriza por ser uma proteína facilmente digerível. O valor biológico da proteína do arroz é alto em comparação a outros cereais, isso explica-se pela quantidade de aminoácidos essenciais presentes.<sup>4</sup> Além disso, a proteína do arroz e dos seus subprodutos é hipoalergênica, sendo viável o seu consumo por indivíduos com alergias alimentares e sua utilização em fórmulas infantis.

O enriquecimento de produtos alimentícios consumidos cotidianamente, sobretudo com proteína de qualidade, tem a finalidade de beneficiar a saúde da população. Diante disso, o emprego de proteínas e outros nutrientes em produtos de panificação, como os pães, que são consumidos diariamente por grande parte da população mundial, apresentam resultados positivos e são boas opções para atender carências nutricionais.<sup>8</sup>

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi utilizar a proteína concentrada de arroz integral em porcentagens diferentes em pães caseiros a fim aumentar a digestibilidade, melhorando a qualidade nutricional.

### 2. METODOLOGIA

Esse trabalho foi realizado no Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Nutrição e no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas/UFPel, em novembro de 2016. A proteína concentrada de arroz integral foi fornecida pela empresa Axiom Foods®, localizada em Los Angeles, Estados Unidos. Os demais ingredientes foram adquiridos em supermercado do município de Pelotas/RS e foram armazenados a temperatura ambiente até o momento da realização da pesquisa. Os ingredientes utilizados estão descritos na TABELA 1 em concentrações de 0% (A), 10% (B) e 20% (C) de proteína concentrada de arroz integral.

**TABELA 1** – Ingredientes das formulações dos pães enriquecidos com proteína concentrada de arroz integral

Ingredientes (%)	Formulações*		
	A	B	C
Farinha de trigo	100	90	80
Proteína de arroz	0	10	20
Açúcar refinado	12	12	12
Leite integral	50	50	50
Fermento biológico	2	2	2
Gordura vegetal hidrogenada	4	4	4
Sal	1	1	1

\*Porcentagem dos ingredientes em relação a 100% do peso total da farinha de trigo

Misturou-se parte da farinha de trigo com a proteína concentrada de arroz integral, o açúcar, o sal, o fermento, a gordura e o leite, que foi aquecido por 20 segundos. A mistura foi amassada manualmente até a obtenção de uma massa homogênea. Sovou-se a massa, deixando-a crescer por 3 horas e levou-se para o forno elétrico (*Fisher Grill®*) pré-aquecido à 200 °C por 40 minutos.

A digestibilidade de proteína *in vitro* das amostras de pães foi determinada, em triplicata, pelo método descrito por Hsu et al.<sup>3</sup> adaptado, que se baseia na correlação entre velocidade inicial de proteólise e digestibilidade, medida através do pH, utilizando-se uma solução enzimática para digerir a amostra. O presente trabalho utilizou para a hidrólise da solução de proteínas uma solução enzimática contendo as enzimas tripsina e pancreatina. Ajustou-se o pH de 50 mL da suspensão proteica em água destilada (contendo 6,25 mg de proteína/mL), para pH 8, sob agitação, em banho-maria a 37°C. Cinco mililitros da solução enzimática foram, então, adicionados à suspensão proteica mantida em banho-maria a 37 °C. A queda do pH foi medida após a adição da solução enzimática, a partir de 15 segundos e posteriormente de 1 em 1 minuto, por um período de 10 minutos, usando-se um potenciômetro da marca Analion. A digestão enzimática foi caracterizada pela queda do pH 10 minutos após a adição da solução enzimática e ajuste da equação que descreve a queda do pH versus tempo. A queda do pH após os 15 segundos e 10 minutos e a equação dos parâmetros foram utilizados para descrever a correlação com a digestibilidade verdadeira *in vitro*.

O cálculo de digestibilidade verdadeira *in vitro* foi feito de acordo com a seguinte equação:

$$Y = 210,46 - 18,103 x$$

Em que:

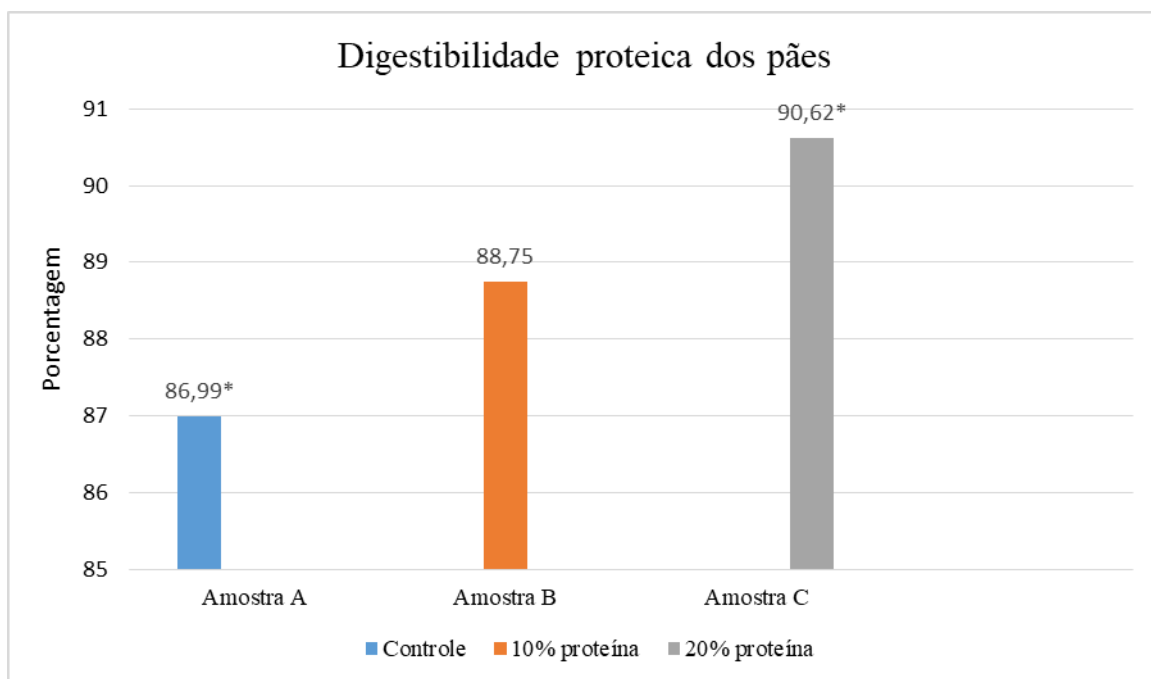
Y: digestibilidade (%)

X: valor de pH a 10 minutos

As repetições da digestibilidade proteica foram digitados em uma tabela do programa Excel<sup>®</sup>7 (MICROSOFT, 2007). Para as análises estatísticas foi utilizada ANOVA para obtenção das médias e o teste de Tukey para comparação entre as médias, considerando diferença significativa quando  $p \leq 0,05$ , realizadas através do pacote estatístico XLSTAT<sup>®</sup>.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A digestibilidade aumentou gradativamente conforme aumentou a quantidade de proteína concentrada de arroz integral adicionada aos pães. A adição de 20% de proteína melhorou a digestibilidade proteica do pão C, obtendo um aumento significativo da digestibilidade ( $p \leq 0,05$ ), com valor de 90,62%, conforme o gráfico a seguir.



Moura et al. (2008)<sup>6</sup> também encontraram valor maior de digestibilidade proteica conforme maior proporção de farinha de linhaça acrescentada quando avaliaram a digestibilidade proteica de pães nas proporções 0, 3, 6 e 9%. O maior valor encontrado foi de 80,08% na amostra com 9% de linhaça, enquanto que a amostra controle apresentou apenas 73,46% de digestibilidade. Berno et al. (2007)<sup>1</sup> determinaram a digestibilidade proteica de pães enriquecidos com diferentes concentrações de proteína do soro de leite (0, 5, 10 e 15%) e encontraram valores de 93,02%, 93,36% e 93,43% de digestibilidade proteica para as amostras com 5, 10 e 15% de proteína do soro de leite, respectivamente, enquanto que a amostra padrão apresentou menor valor (91,77%) de digestibilidade. Já Moraes et al. (2006)<sup>5</sup> adicionaram microalgas *Spirulina* a biscoitos nas concentrações de 1, 3 e 5%, e obtiveram valores de digestibilidade de 86,9, 82,6 e 86,4% para os biscoitos, respectivamente, enquanto que a amostra controle (0%) apresentou apenas 74,8% de digestibilidade proteica. Esses estudos corroboram com o presente estudo, em que a adição de proteína de soro de leite e de *Spirulina* aos pães e biscoitos, mesmo em menores quantidades, aumentou a digestibilidade proteica em relação ao controle.

Ademais, as porcentagens para digestibilidade proteica variam de acordo com a fonte avaliada, em que as proteínas de origem animal apresentam valores superiores a 95% enquanto as de origem vegetal, os valores são inferiores a 80%<sup>11</sup>, em razão de terem estruturas mais organizadas e resistentes ao ataque enzimático.<sup>7</sup> Entretanto, no presente estudo, a proteína concentrada de arroz adicionada aos pães proporcionou valores superiores aos 80% esperados, mostrando ser uma boa opção de enriquecimento proteico com melhor digestibilidade.

#### 4. CONCLUSÕES

A proteína concentrada de arroz integral, mesmo sendo de origem vegetal, mostrou ser uma boa opção para aumentar a digestibilidade proteica dos pães, sobretudo dos pães com 20% de adição de proteína. Novos estudos de análise sensorial são necessários para avaliar a aceitabilidade e a preferência entre esses pães pelos consumidores, para verificar também o potencial de mercado desses produtos alimentícios.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERNO, L.I., SPOTO M.H.F., CANNIATTI-BRAZACA, S.G. Avaliação química e aceitabilidade de pão enriquecido com proteína concentrada do soro de leite bovino (whey protein). **Alim Nutr**, v.18, n.1, p.41-9, 2007.
2. CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, 2016. Acessado em: 8 mar. 2017. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_09\\_09\\_15\\_18\\_32\\_boletim\\_12\\_setembro.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_09_09_15_18_32_boletim_12_setembro.pdf).
3. HSU, H.W., VAVAK, D.L., SATTERLEE, L.D., MILLER, G.A. A multienzyme technique for estimating protein digestibility. **Journal of Food Science**, v.42, n.5, p.1269-1273, 1977.
4. JU, Z.Y., HETTIARACHCY, N.S., RATH, N. Extraction, denaturation and hydrophobic properties of rice flour proteins. **Journal of food science**, v.66, n.2, p. 229-232, 2001.
5. MORAIS, M.G.D., MIRANDA, M.Z.D., COSTA, J.A.V. Biscoitos de chocolate enriquecidos com *Spirulina platensis*: características físico-químicas, sensoriais e digestibilidade. **Alim Nutri**, v.18, n.1, p.41-49, 2006.
6. MOURA, N. Características físico-químicas, nutricionais e sensoriais de pão de forma com adição de grãos de linhaça (*Linum usitatissimum*). 2008. Dissertação, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.
7. NABESHIMA, E.H., EL-DASH, A.A. Modificação química da farinha de arroz como alternativa para o aproveitamento dos subprodutos do beneficiamento do arroz. **Bol. Centro Pesqui. Process. Aliment**, v.22, n1, p.107-120, 2004.
8. OLIVEIRA, N.M.A.L., MACIEL, J.F., LIMA, A.D.S., SALVINO, E.M., MACIEL, C.E.P., OLIVEIRA, D.P.M.N.D., et al. Características físico-químicas e sensoriais de pão de forma enriquecido com concentrado proteico de soro de leite e carbonato de cálcio. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.70, n.1, p.16-22, 2011.
9. PIRES, C.V., OLIVEIRA, M.G.A., ROSA, J.C., CRUZ, G.A.D.R., MENDES, F.Q., COSTA, N.M.B. Digestibilidade in vitro e in vivo de proteínas de alimentos: estudo comparativo. **Alim Nutr**, v.1. p.01-09, 2006.
10. RICE ALMANAC. **Global Rice Science Partnership**. 2013. Acessado em: 18 jun. 2016. Online. Disponível em: [http://books.irri.org/9789712203008\\_content.pdf](http://books.irri.org/9789712203008_content.pdf).
11. SGARBIERI, V.C. **Proteínas em Alimentos Protéicos**. São Paulo: Livraria Varela, 1996, 2ª edição.