

COMPOSIÇÃO PROXIMAL DE FARELO DE ARROZ FERMENTADO

Leonor Almeida de Souza Soares

Professor/Pesquisador do programa de pós graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos
Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

leonor.souzasoares@gmail.com

Carolina da Silva Graça

Acadêmica do curso de Engenharia de Alimentos
Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

carolinasgraca@terra.com.br

Anelise Christ Ribeiro

Mestranda do Programa de pós graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos
Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

anelise.christ@hotmail.com

Lidiane Muniz Moreira

Doutoranda do programa de pós graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos
Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Resumo. *O farelo, apesar de seu elevado conteúdo protéico e vitamínico, é quase totalmente empregado em formulações para alimentação animal. Por isso, vários estudos vêm sendo realizados para a valoração deste subproduto principalmente por o mesmo ser rico em fibras, antioxidantes, vitamina E, vitaminas do complexo B, e ácidos graxos essenciais. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito na composição proximal do farelo de arroz após ser submetido ao processo de fermentação. Para isso, o substrato foi acondicionado em biorreatores de bandeja e adicionado das soluções nutriente e de esporos de *Rhizopus oryzae* (4×10^6 esporos.g⁻¹) e submetido a fermentação nos tempos de 0, 24, 48, 72 e 96 horas. Logo após, as amostras foram submetidas a análises de composição proximal de acordo com a A.O.A.C. Este estudo apontou que a fermentação do farelo de arroz influencia na sua composição proximal, especialmente nos teores de proteínas, cinzas e fibras.*

Palavras-chave: *Rhizopus oryzae. Arroz integral. Nutrientes.*

1. INTRODUÇÃO

O farelo de arroz representa 8% do grão e consiste da camada superficial (aleurona) do mesmo, sendo obtido a partir do polimento do grão (beneficiamento) para obtenção do arroz branco (PESTANA et al., 2008). Ele é constituído por partes que diferem consideravelmente entre si em termos nutricionais sendo superior no conteúdo de fibras, carboidratos, tiamina, niacina, ferro e zinco (MORO et al., 2004). A oferta de produtos à base de arroz, bem como o aproveitamento dos seus subprodutos do beneficiamento, no Brasil, ainda é incipiente e pouco diversificada, com poucas exceções (SOARES JUNIOR et al., 2009). Trabalhos realizados têm mostrado que processos fermentativos empregando rejeitos agroindustriais resultam no enriquecimento de nutrientes (SILVEIRA et al., 2010, Oliveira et al., 2009). Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar a influência na composição proximal a partir da fermentação do farelo de arroz.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizado como substrato para a fermentação o farelo de arroz integral e o fungo *Rhizopus oryzae*.

2.1 Fermentação em estado sólido

O fungo filamentososo utilizado neste estudo foi o *Rhizopus oryzae* CCT 7560 (Banco de Colônias da Fundação Tropical André Tosello), que foi isolado de arroz e identificado antes do seu depósito na coleção. As culturas foram mantidas em ágar batata-dextrose a 4 °C e os esporos incubados durante 7 dias a 30 °C. Para a realização da fermentação, a suspensão de esporos foi obtida com 50 mL de emulsão aquosa de Tween 80 (0,2%), liberados com alça de Drigalski, seguida de contagem de esporos em câmara de Neubauer.

Para a geração de biomassa foi utilizada a metodologia padronizada por Oliveira et al. (2009). O farelo de arroz foi o substrato para a fermentação, distribuído de forma a constituir uma camada de 2 cm de espessura em biorreatores de bandeja. A massa do substrato serviu de base para o cálculo da quantidade de solução nutriente, água estéril e solução de esporos que foram adicionadas.

Na câmara de fluxo laminar, foi adicionada uma solução nutriente (2 g/L de KH_2PO_4 , 1 g/L de MgSO_4 e 1,8 g/L de NH_2CONH_2 em HCl 0,4 N), na proporção de 45 mL de solução para 100 g de farelo e a suspensão de esporos na concentração inicial de 4×10^6 esporos/g de farelo do fungo. A umidade do meio foi ajustada para aproximadamente 50% com adição de água estéril. Os reatores foram cobertos com gaze estéril, para permitir a aeração, e colocados em câmara de fermentação a 30 °C durante 96 horas. As amostras de farelos fermentados foram retiradas nos tempos de 0 h, 24 h, 48 h, 72 h e 96 h. Por fim, a biomassa fermentada foi congelada para posteriores análises para composição proximal.

2.2 Determinação de umidade

O método utilizado foi o de secagem em estufa (105 °C), baseado na remoção da água por aquecimento. As amostras foram colocadas em capsulas de alumínio, com massas previamente determinadas e este procedimento foi pesado até a obtenção de massa constante (por aproximadamente 5 h). As capsulas foram resfriados à temperatura ambiente, em dessecador (A.O.A.C., 1997).

2.3 Determinação de Cinzas

O método empregado foi o da incineração em mufla, no qual toda a matéria orgânica foi queimada. Cada amostra foi colocada em um cadinho de porcelana, com massa previamente estabelecida e permaneceu na mufla (550 °C) até total queima da matéria orgânica. A diferença entre a massa da amostra mais cadinho e a massa do cadinho forneceu a massa das cinzas da amostra (A.O.A.C., 1997).

2.4 Determinação de proteínas

A determinação de proteínas foi realizada pelo método de Kjeldahl, no qual se avaliou o teor de nitrogênio total de origem orgânica, utilizando-se 0,3 g de amostra em tubo para digestão. O procedimento do método baseou-se na digestão da amostra com ácido sulfúrico e mistura catalisadora contendo sulfato de cobre e sulfato de potássio para acelerar a reação. Assim, todo o carbono e hidrogênio foram oxidados a gás carbônico e água. O nitrogênio da proteína foi reduzido e transformado em sulfato de amônio. Destilou-se a amostra digerida em meio básico por adição de hidróxido de sódio 40%, para a liberação da amônia. A amônia foi recolhida em solução de ácido bórico, formando borato de amônio. O borato de amônio formado foi quantificado por titulação com ácido clorídrico padronizado com carbonato de sódio (A.O.A.C., 1997).

2.5 Determinação de lipídeos

Para a determinação de lipídeos 4 g da amostra foram embaladas e colocadas dentro de cartuchos em extratores de soxhlet, estes acoplados em balões de fundo chato, adicionou-se éter de petróleo em cada conjunto e foi refluxado por 6 horas. Depois, o solvente residual foi evaporado em estufa a 60 °C. O resultado foi calculado através da diferença entre o balão de fundo chato vazio e o que continha a solução evaporada de lipídeos (A.O.A.C., 1997).

2.6 Determinação de carboidratos

O conteúdo de carboidratos foi determinado por diferença calculando-se a média da porcentagem de água, lipídios, proteínas, cinzas, fibras e o restante foram considerados carboidrato (A.O.A.C., 1997).

2.7 Análise dos dados

Todas as determinações foram feitas em triplicatas e a diferença entre as médias foi analisada por Tukey no programa Statistic 7.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição proximal estão apresentados na Tabela 1.

De acordo com os resultados da composição proximal das amostras de farelo de arroz fermentado demonstrados na Tabela 1 pode-se observar que os teores de umidade, lipídios, proteínas, cinzas e fibras aumentaram com o decorrer das horas de fermentação. Somente o carboidrato diminuiu o que mostra coerência nos resultados já que o mesmo tem função de nutrir o micro-organismo aplicado para a fermentação. Entre os resultados de umidade não houve diferença significativa, somente o tempo de 0 hora, indicando que com o desenvolvimento fúngico resulta no aumento da umidade do meio. O teor de lipídios apresentou o seu maior valor no tempo de 48 horas de fermentação, não diferindo significativamente dos tempos de 72 horas e 96 horas. As proteínas aumentaram mais que o dobro do valor de 0 hora indicando que a fermentação é uma boa alternativa para aumentar teores de proteínas (OLIVEIRA et al., 2009). As cinzas apresentaram decréscimo no tempo de 96 horas indicando assim, juntamente como os outros fatores como umidade, lipídios e carboidratos, a possibilidade da falta de nutrientes para o micro-organismo continuar se proliferando, explicando a diminuição desses valores. Quanto às fibras observou-se o maior valor no tempo de 96 horas de fermentação indicando assim uma boa ferramenta para aumentar teores de fibras.

Tabela 1. Composição proximal dos farelos de arroz fermentados.

Farelo Fermentado	Umidade (%)	Lipídios (%)	Proteínas (%)	Cinzas (%)	Fibras (%)	Carboidratos (%)
0 hora	10 ^b	21,5 ^b	12 ^d	12,8 ^d	3,3 ^e	40,4 ^a
24 horas	18,5 ^a	22 ^b	15,2 ^c	15 ^c	4,6 ^d	34,7 ^b
48 horas	15,2 ^a	29 ^a	20,5 ^b	16,4 ^b	7 ^c	11,9 ^c
72 horas	16,4 ^a	25,7 ^{a,b}	20,7 ^b	18,9 ^a	8 ^b	10,3 ^c
96 horas	16 ^a	24,4 ^{a,b}	29 ^a	10,4 ^e	16 ^a	3 ^d

Letras iguais na mesma coluna indicam que não há diferença significativa entre as médias.

Agradecimentos

À CAPES, FAPERGS e CNPq.

4. REFERÊNCIAS

A.O.A.C. Official Methods and recommended practices of the American oil chemist's society, Ed. D. Feistane, Washington D.C. 1995

A.O.A.C. INTERNATIONAL. Official methods of analysis. 16^a ed., 3^a rev. Gaithersburg: Published by AOAC International, v.2, cap. 32, p.1-43. 1997.

SILVEIRA, C. M.; OLIVEIRA, M. S. e BADIALE-FURLONG, E. Conteúdo lipídico e perfil em ácidos graxos de farelos submetidos à fermentação por *Aspergillus oryzae* em estado sólido. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**; v.28, n.1, p.133-140, 2010.

MORO, J. D., ROSA, C. S. e HOELZEL, S. C. S. M. Composição centesimal e ação antioxidante do farelo de arroz e seus benefícios à saúde. **Disciplinarum Scientia**, Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 4, n. 1, p. 33-44, 2004.

OLIVEIRA, M. S; KUPSKI, L.; FEDDERN, V.; CIPOLATTI, E. P.; BADIALE-FURLONG, E.; SOUZA-SOARES, L. A. de. Physico-chemical characterization of fermented rice bran biomass. **Food Science and Technology**, p. 7-11, 2009.

SOARES JÚNIOR, M. S., BASSINELLO, P. Z., CALIARI, M., GEBIN, P. F. C., JUNQUEIRA, T. L., GOMES, V. A., LACERDA, D. B. C. L. Qualidade de pães com farelo de arroz torrado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 29(3): 636-641, jul.-set. 2009.

OLIVEIRA, M. S; KUPSKI, L.; FEDDERN, V.; CIPOLATTI, E. P.; BADIALE-FURLONG, E.; SOUZA-SOARES, L. A. de. Physico-chemical characterization of fermented rice bran biomass. **Food Science and Technology**, p. 7-11, 2009.

PESTANA, V. R.; MENDONÇA, C. R. B.; ZAMBIAZI, R. C. Farelo de arroz: características, benefícios à saúde e aplicações. Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 26, n. 1, 2008.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Deste modo, o trabalho mostra que a fermentação do farelo de arroz integral por *Rhizopus oryzae* influencia a composição proximal aumentando em 74,13, 141,66, 47,65 e 384%, respectivamente, para lipídios, proteínas, cinzas e fibras.