

---

# Análises bromatológicas de missô artesanal

## *Bromatological analysis of handmade misso*

Gabriel Hauber<sup>1</sup>, Bruno Paes De-Carli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Curso de Biomedicina da Universidade Paulista, Campus Rangel, Santos-SP, Brasil.

---

### Resumo

**Objetivo** – Realizar análises bromatológicas de umidade, proteínas, pH e cinzas em missôs artesanais. A fermentação é um processo biotecnológico que tem sido utilizado para modificar e produzir alimentos desde a antiguidade. Nas últimas duas décadas, o interesse nos efeitos benéficos dos fermentados na saúde humana aumentou e tornou essa categoria de alimentos cada vez mais popular principalmente no Oriente. No mercado há uma ampla variedade de pastas à base de soja fermentada por microorganismos sendo conhecido popularmente como missô. **Métodos** – As análises realizadas foram secagem direta em estufa a 105°C graus para determinação da umidade (%) e calcinação em mufla para cinzas (%), determinação de pH por meio do peagâmetro e análise de proteínas através do teste de Biureto. **Resultados** – No presente estudo as amostras obtiveram um teor de umidade entre 52,71% a 60,48%, teor de cinzas variando de 1,12% a 22,7%, pH entre 5,35 e 8,68, e um teor de proteínas variando de 11,1% a 13,2%. **Discussão** – Foi interpretado e comparado os resultados obtidos com as análises de outros estudos, além disso, apontado algumas questões do campo bromatológico das pesquisas dos estudos comparados e as limitações do presente trabalho. **Conclusão** – O processo fermentativo de alimentos com microorganismos resulta em um produto diferenciado que pode ser benéfico a saúde com diferentes características organolépticas. Nossos resultados foram parcialmente semelhantes com outras pesquisas sendo que mais estudos são necessários para investigar o microbioma e demais características físico-químicas em produtos fermentados de soja.

**Descritores:** Análise de alimentos; Fermentação; Soja; Missô

### Abstract

**Objective** – To carry out bromatological analyzes of moisture, proteins, pH and ash in artisanal miso. Fermentation is a biotechnological process that has been used to modify and produce food since ancient times. In the last two decades, interest in the beneficial effects of fermented foods on human health has increased and made this food category increasingly popular, especially in the East. In the market there is a wide variety of soybean-based pastes fermented by microorganisms, popularly known as miso. **Methods** – The analyzes carried out were direct drying in an oven at 105°C degrees to determine the humidity (%) and calcination in a muffle for ash (%), determination of pH by means of the pH meter and analysis of proteins through the Biuret test. **Results** – In the present study, the samples obtained a moisture content between 52.71% and 60.48%, ash content ranging from 1.12% to 22.7%, pH between 5.35 and 8.68, and a content of proteins ranging from 11.1% to 13.2%. **Discussion** – The results obtained with the analyzes of other studies were interpreted and compared, in addition, some questions of the bromatological field of the researches of the compared studies and the limitations of the present work were pointed out. **Conclusion** – The fermentative process of food with microorganisms results in a differentiated product that can be beneficial to health with different organoleptic characteristics. Our results were partially similar to other researches and more studies are needed to investigate the microbiome and other physicochemical characteristics in fermented soy products.

**Descriptors:** Food analysis; Fermentation; Soy; Miso

---

### Introdução

A fermentação é um processo que tem sido utilizado para modificar e produzir alimentos desde a antiguidade<sup>1</sup>. Intencionalmente ou por acaso, os humanos aprenderam que as características dos alimentos se alteravam durante o armazenamento a médio ou longo prazo, e algumas dessas mudanças causava alterações nos perfis organolépticos<sup>1</sup>. Quase todos os produtos alimentícios podem ser fermentados, incluindo carne, peixe, leite, grãos, frutas e vegetais<sup>1</sup>.

Nas últimas duas décadas, o interesse nos efeitos benéficos dos alimentos fermentados na saúde humana aumentou, tornando os alimentos fermentados uma categoria de alimentos cada vez mais popular<sup>2</sup>.

Tamang e colaboradores<sup>3</sup> citam mais de 5.000 variedades de alimentos fermentados e bebidas consumidas no mundo por bilhões de pessoas. Alimentos fermentados apresentam grande heterogeneidade geográfica

impulsionado pela disponibilidade de várias matérias-primas e culturas locais<sup>1</sup>.

Alimentos fermentados à base de soja são consumidos por centenas de milhões de pessoas todos os dias<sup>2</sup>. Por exemplo, o molho de soja é um dos condimentos mais importantes nos países asiáticos. Um trabalho realizado em 2016 relatou que a produção anual de molho de soja no mundo foi em 10 milhões de toneladas métricas<sup>2</sup>. Na China, mais de 50% das residências nas principais cidades como Xangai, Guangzhou e Wuhan, normalmente possuem mais de duas garrafas de molho de soja, e a ingestão diária de molho de soja entre adultos chineses é de 8,2 g/dia<sup>2</sup>.

Na Coreia, o molho de soja (ganjang) e a pasta de soja (doenjang) são consumidos em todo o país como temperos essenciais para dar sabor e caracterizar a culinária coreana tradicional<sup>2</sup>. A produção anual de molho de soja e pasta de soja na Coreia é de cerca de 304.511 toneladas e 89.822 toneladas em 2021<sup>2</sup>. A ingestão

diária de molho de soja e pasta de soja pelos coreanos é de 6,1 g/dia e 4,2 g/dia, respectivamente<sup>2</sup>. Por outro lado, o volume de produção de pasta de soja (miso) e molho de soja (shoyu) no Japão totalizou cerca de 482.000 toneladas métricas e 744.000 toneladas métricas em 2019, respectivamente<sup>2</sup>.

Outro fator que tem chamado atenção nos produtos fermentados nas últimas décadas é o benefício à saúde e seus conteúdos bioativos relacionados em isoflavonas de soja, incluindo daidzin, genistina, glicitina, e suas formas de aglicona<sup>2</sup>. Tian et al.<sup>2</sup> demonstraram certos benefícios do processo de fermentação, como redução do índice glicêmico devido à diminuição de certos açúcares nas matérias-primas, transformações enzimáticas que ocorrem durante o processo de fermentação que podem desintoxicar componentes tóxicos e remover fatores antinutritivos da soja como os inibidores de tripsina. Além dos produtos de soja fermentados talvez terem uma relação na prevenção de doenças cardiovasculares, câncer e osteoporose<sup>2, 4-7</sup>. O sabor, textura e propriedades funcionais dos produtos fermentados são definidos pela cepa de fermentação (fermentação em monocultura) ou pela interação de comunidades microbianas (fermentação multicultural) e seus metabólitos complexos<sup>2</sup>. Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar as características bromatológicas de amostras de missô artesanal com ênfase no teor de umidade e de cinzas, pH e concentração de proteínas.

## Métodos

Foram realizadas análises bromatológicas em amostras de missô artesanal com teor de sódio (1g) equiparável com o do mercado (amostra 1) sendo que as demais eram isentas. As técnicas foram embasadas no manual "Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Adolpho Lutz"<sup>8</sup>.

Antes de iniciar o processo de secagem, os recipientes retirados do dessecador foram pesados em balança de precisão e o peso devidamente registrado. As amostras com seu devido peso mensurado foram incluídas nos recipientes e mantidos em estufa com temperatura mantida constante em 105°C. Após atingir um peso constante, os recipientes foram mantidos em dessecador para posterior pesagem e determinação da umidade (%). Para a análise de cinzas (%) foram utilizados cadinhos de porcelana previamente pesados. Em seguida, as amostras foram inseridas nos recipientes e calcinadas em forno mufla a 550°C. Após atingir peso constante, as amostras foram retiradas da mufla, esfriadas no dessecador e novamente pesadas.

Para realização da análise do pH, amostras devidamente pesadas foram adicionadas em béqueres para diluição com água destilada até estar completamente homogênea. A medida do pH foi realizada utilizando o medidor de pH de bancada. Para a análise de proteínas, foi utilizado o reagente de biureto (CuSo<sub>4</sub> + NaOH e Na<sub>2</sub>C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O) e espectrofotometria no comprimento de onda de 540 nm. A reação para cada amostra em triplicata foi realizada com 6 ml de solução e 3ml de

reagente de biureto em tubos de ensaio e cubetas. O percentual de proteínas (%) foi calculado de acordo com o peso da amostra e o valor absorbância.

## Resultados

Os resultados das análises bromatológicas estão sumarizados nas Tabelas 1. Pode-se evidenciar que o pH variou de 5,3 a 8,6. Nos teores de cinzas, os valores oscilaram entre 17,4% e 22,7%. Em umidade, vemos uma instabilidade entre 53,2% e 57,7%. Em proteínas, os valores variaram de 11,1% a 18,3%.

## Discussão

Existe uma certa escassez de dados bromatológicos robustos sobre soja fermentada. Sendo essa escassez de dados de várias amostras, vários tipos de uso de cepas, várias análises em uma mesma amostra ou lote, tempo de maturação etc. A seguir, apresenta-se uma tabela com a finalidade comparativa dos resultados obtidos, com os dados já estabelecidos (Tabela 2).

Podemos observar que nos resultados, o pH de 3 das 4 amostras testadas foi acima de 7, bem diferente da maioria dos trabalhos já realizados. Kusumoto et al.<sup>10</sup> descreve que isso pode acontecer devido a enzimas produzidas e grau de maturação, com pH podendo chegar e variar entre<sup>7-10,5</sup>.

Sobre as proteínas, observamos que os resultados ficaram dentro dos dados usados como exemplo, interessante que duas amostras (01 e 02) ficaram dentro da comparação de Kusumoto et al.<sup>10</sup>, que estabelece esse teor de proteínas para missô feito de forma industrial, e a amostra 04 passou do "limite" por 0,2.

Em relação às cinzas, só temos o trabalho do tauco para comparação onde as amostras ficaram dentro do estabelecido e apresentaram baixo teor de cinzas.

Além disso, os trabalhos usados para comparação têm outras análises bromatológicas importantes, com uso de metodologias diferentes, variando entre porcentagem de carboidrato, porcentagem de açúcares, porcentagem de sal, teor e gramagem de aminoácidos específicos etc. No entanto, nem sempre estão completos, e é abordado a necessidade de uma melhora na montagem de uma metodologia pelos autores.

Infelizmente o presente trabalho não contém tantas análises devido ao tempo limitado que tivemos, mas possui um grau de relevância por se tratar de um produto caseiro produzido em uma região geográfica um tanto quanto diferente do comum e dos dados interessantes que obtivemos.

## Conclusão

Podemos observar que existe uma variedade de opções na fermentação de soja, seja em micro-organismos ou na matéria-prima selecionada. O processo fermentativo resulta em modificações no gosto, cheiro, cor e textura, resultando em um produto diferente que pode ser benéfico a saúde<sup>2</sup>. É importante ter cautela ao falar desses benefícios, necessitando de uma ênfase no

**Tabela 1. Percentuais de umidade (%) e matéria de cinzas (%) das amostras de missô artesanal**

Amostras	pH	Cinzas (%)	Umidade (%)	Proteínas (%)
Amostra 01	7,4	17,4	57,7	11,1
Amostra 02	8,3	18,1	53,2	11,6
Amostra 03	8,6	20,1	57,1	18,3
Amostra 04	5,3	22,7	56,5	13,2

**Tabela 2. Agrupamento de dados**

Produto	pH	Umidade	Teor de Proteínas	Lipídios	Teor de cinzas	Autor
Missô	4,9 – 5,8	–	32 – 42%	–	–	Allwood et al.
Missô	4,99 – 5,15	45,25 – 50,91%	–	–	–	Chomsri et al.
Missô	5 – 6	40 – 50%	12 – 13%	6%	–	Kusumoto et al.
Missô	–	40,46 – 40,92% e 39,67 – 40,61%	–	–	–	Wang et al.
Tauco	4,38 – 5,91	29,2 – 68,1%	9,72 – 33,6%	0,92 – 23,4%	10,0 – 73,8%	Herlina et al.
Missô	5,3 – 8,6	53,2 – 57,7%	11,1 – 18,3	-	17,4 – 22,7	Este trabalho

estudo de cada item. Por exemplo, os inibidores de tripsina citados na introdução, não são tão abundantes nas leguminosas e existem formas de cocção para sua redução<sup>13</sup>. Além disso, existe uma necessidade de mais estudos para comprovar certas questões de cada benefício, por exemplo, estudos demonstram que o fator “antinutritivo” inibidor de tripsina tem atividade antitumoral<sup>4-6</sup>. Futuramente, os benefícios apresentados pelo processo de fermentação da soja devem ser melhor investigados, em prol de uma prescrição dietética mais bem detalhada ou em alteração da formulação desses produtos.

Apesar de a nossa estratégia ter sido um pouco limitada por conta da pandemia e do tempo que tínhamos, conseguimos obter dados e amostras muito interessantes, dados relevantes de uma mostra feita de forma artesanal (com um protocolo higiênico adequado) em um país tropical, que pode ser reproduzido, ou comparado realmente de uma forma com amostras artesanais (avaliando o protocolo de higiene usado) ou comparado com amostras industriais. Além disso, o tema demanda inúmeras pesquisas em diferentes áreas <sup>1, 9- 13</sup>.

## Agradecimentos

*Gabriel Hauber*

Primeiramente a Deus, pelos desafios dados, pelos resultados conquistados, afinal: tudo aquilo que você faz com carinho e dedicação terá com certeza um belo resultado, porque ali, você depositou um pedaço de si mesmo (Célia Cristina Prado). Sempre aos meus professores, que não sei dizer como eu seria sem seus ensinamentos e se teria tal senso crítico. Ao professor Bruno que aceitou fazer parte desse projeto e sempre esteve ali desde o começo ao fim, mesmo com problemas causados pela pandemia. E a Yukiko Watanabe que faz o cultivo de *Aspergillus Oryzae*.

## Referências

- Allwood JG, Wakeling LT, Bean DC. Fermentation and the microbial community of Japanese koji and miso: A review. *J Food Sci* 2021;86(6):2194-2207. Doi: 10.1111/1750-3841.15773.
- Tian F, Woo SY, Lee SY, et al. Mycotoxins in soybean-based foods fermented with filamentous fungi: occurrence and preventive strategies. *Compr Rev Food Sci Food Saf*, 2022;21(6):5131-52. Doi: 10.1111/1541-4337.13032.
- Tamang JP, Watanabe K, Holzapfel WH. Review: diversity of microorganisms in global fermented foods and beverages. *Front microbiol* 2016;7:377. Doi: 10.1038/fmicb.2016.00377.ecollection2016.
- Huang J, Pan H, Wang J, Wang T, Huo X, Ma Y, et al. Unfolded protein response in colorectal cancer. *Cell biosci*. 2021; 11(1): 26. Doi: 10.1186/s13578-021-00538-z.
- Silva FL. Interação do inibidor de proteases BTCl com tripsina, quimotripsina e pepsinogênio. 2019. (acesso 14 jan 2023). Disponível: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/22449/1/2019\\_FernandaLeonelSila\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/22449/1/2019_FernandaLeonelSila_tcc.pdf).
- Cotabarren J, et al. GdTI, the first thermostable trypsin inhibitor from *Geoffroea decorticans* seeds. A novel natural drug with potential application in biomedicine. *Internat J Biol Macromol*. 2020;148:869-79. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141813019399106>.
- Gopikrishna T. Impact of Bacillus in fermented soybean foods on human health. *Ann Microbiol*. 2021;71(1);30. Doi: 10.1186/s13213-021-01641-9.
- Lutz A. Manual Técnico de Diagnóstico Laboratorial. 4ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- Chomsri N, Intaramoree S, Sunantha W. Miso Fermentation by Mixed Cultures. (acesso 19 jan 2023). Disponível: [https://journal.rmutp.ac.th/wp-content/uploads/2014/06/Special-Food\\_Agriculture-Inter-29.pdf](https://journal.rmutp.ac.th/wp-content/uploads/2014/06/Special-Food_Agriculture-Inter-29.pdf).
- Kusumoto KI, Yamagata Y, Tazawa R, Kitagawa M, Kato T, Isoke K, et al. Japanese traditional Miso and Koji making. *J Fungi*, 2021;7(7):579. Doi: 10.1080/00032719.2019.1570244.
- Wang S, Tamura T, Kyoumo N, Liu X, Zhang H, Akiyama Y. Effect of the chemical composition of miso (Japanese fermented

soybean paste) upon the sensory evaluation. Anal Letters. 2019;52(11). Doi; 10.1080/00032719.2019.1570244.

12. Herlina VT, Lioe HN, Kusunaningrum HD, Adawiyah DR. Nutritional composition of tauco as Indonesian fermented soybean paste. J Ethnic Foods 2022; 9(1):1-17. Doi: 10.1186/s42779-022-00159-y.

13. Avilés-Gaxiola S, Chuck-Hernández C, Saldívar SOS. Inactivation methods of trypsin inhibitor in legumes: a review. J Food Sci 2018;83(1):17-29. Doi: 10.1111/1750-3841.13985.

14. Jin FJ, Hu S, Wang BT, Jin L. Advances in genetic engineering technology and its application in the industrial fungus *Aspergillus oryzae*. Front Microbiol. 2021;12. Doi: 10.3389/fmicb.2021.644404.

**Endereço para correspondência:**

Gabriel Hauber  
Rua Aldo Coli, 538  
Praia Grande-SP, CEP 11704760  
Brasil

E-mail:gabriel.hauber13@gmail.com

Recebido em 27 de abril de 2023  
Aceito em 30 de maio de 2023