

EXPLORANDO O POTENCIAL DO HIDROLISADO DE CÉREBRO SUÍNO: UMA ABORDAGEM SUSTENTÁVEL PARA NUTRIÇÃO E SAÚDE ANIMAL

CARINA CONTINI TRIQUES¹, LARISSA ECHEVERRIA¹, KEITI LOPES MAESTRE¹, JOACIR JOÃO NETO PIANA¹, MÔNICA LADY FIORESE¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Toledo – Pós-Graduação em Engenharia Química
Contato: carina.triques@unioeste.br / Apresentador: CARINA CONTINI TRIQUES

Resumo: O cérebro suíno, resíduo da indústria frigorífica, possui potencial para ser convertido em hidrolisado proteico de alto valor agregado. Com a hidrólise enzimática, as proteínas presentes no cérebro suíno podem ser quebradas em peptídeos menores, resultando em um produto com maior biodisponibilidade e facilidade de absorção pelo organismo que pode ser um ingrediente bioativo em rações para animais e também uma opção altamente desejável para nutrição hipoalergênica. Ainda, possui potencial como biofármaco para prevenir a síndrome do declínio cognitivo canino, por exemplo. Essa versatilidade de aplicação faz do hidrolisado proteico de cérebro suíno uma solução promissora para atender às demandas crescentes por alimentos funcionais e de alta qualidade. Logo, o objetivo desta pesquisa foi otimizar o processo de hidrólise enzimática do cérebro suíno desengordurado com enzimas comerciais. O hidrolisado proteico obtido apresenta peptídeos majoritariamente de baixo peso molecular (<3 KDa), além de atividade antioxidante, o que pode prevenir a oxidação lipídica. O grau de hidrólise alcançado, ~ 30%, evidencia a eficácia do processo gerando peptídeos menores e conferindo-lhe características nutricionais e funcionais relevantes para aplicações em nutrição animal.

PalavrasChaves: Bioeconomia circular; Peptídeos; Hipoalergênico; Síndrome do declínio cognitivo; Demência senil

EXPLORING THE POTENTIAL OF PORCINE BRAIN HYDROLYSATE: A SUSTAINABLE APPROACH TO ANIMAL NUTRITION AND HEALTH

Abstract: Porcine brain, waste from the meat processing industry, has the potential to be converted into protein hydrolyzate with high added value. With enzymatic hydrolysis, proteins present in porcine brain can be broken down into smaller peptides, resulting in a product with greater bioavailability and ease of absorption by the body that can be a bioactive ingredient in animal feed and also a highly desirable option for hypoallergenic nutrition. Furthermore, it has potential as a biopharmaceutical to prevent canine cognitive decline syndrome, for example. This versatility of application makes porcine brain protein hydrolyzate a promising solution to meet the growing demands for high-quality, functional foods. Therefore, the objective of this research was to optimize the enzymatic hydrolysis process of porcine brain defatted with commercial enzymes. The protein hydrolyzate obtained presents peptides mostly of low molecular weight (<3 KDa), in addition to antioxidant activity, which can prevent lipid oxidation. The degree of hydrolysis achieved, ~30%, highlights the effectiveness of the process, generating smaller peptides and giving it nutritional and functional characteristics relevant for applications in animal nutrition.

Keywords: Circular Bioeconomy; Peptides; Hypoallergenic; Cognitive Dysfunction Syndrome; Senile dementia

Introdução: O mercado rações está em crescimento e busca inovações para a saúde e bem-estar dos animais. O cérebro suíno tem potencial para ser convertido em hidrolisado proteico que pode ser um ingrediente funcional para rações, promovendo a saúde intestinal, cognitiva e articular dos animais. Apesar de seu valor intrínseco, a falta de transformação tecnológica adequada no Brasil, tem limitado o aproveitamento eficiente do cérebro suíno, o que prejudica a economia e a sustentabilidade. Com a opção da hidrólise enzimática, surge uma oportunidade para explorar novas alternativas. Este processo é vantajoso por se dar em condições mais amenas e possuir uma alta especificidade de quebra do substrato (LIU *et al.*, 2011), gerando peptídeos e aminoácidos com potenciais propriedades bioativas e funcionais. Portanto, esta pesquisa buscou aprimorar o processo de hidrólise enzimática do cérebro suíno desengordurado, utilizando enzimas comerciais, para ampliar suas aplicações nas áreas de nutrição.

Material e Métodos: Matéria-Prima O cérebro suíno, cedido pela BRF S.A (Toledo-PR), foi moído e homogeneizado. Após, passou por processo de purificação e retirada dos lipídeos com acetona e solução hidroalcoólica mediante extração em ultrassom (o teor lipídico pode ser destinado prevenção de doenças neurodegenerativas). Hidrólise Enzimática O cérebro suíno desengordurado foi acrescido de água e enzima e mantido sob agitação constante em temperatura e pHs apropriados para a ação das enzimas comerciais avaliadas. Decorrido o tempo de hidrólise, cada enzima foi inativada termicamente a 90°C/15 min. O hidrolisado foi centrifugado, para a separação de fases, solúvel (proteína hidrolisada) e lodo (fração parcialmente hidrolisada). Avaliou-se concentração de enzima e água de acordo com grau de hidrólise. Na melhor condição avaliou-se peso molecular e atividade antioxidante. Determinações Analíticas Proteína Solúvel e Grau de Hidrólise O Grau de hidrólise foi determinado conforme HOYLE & MERRIT (1994) com modificações. O método é determinado pela porcentagem de proteína solúvel no hidrolisado em 10% (p/v) de ácido tricloroacético em relação ao teor de proteína total no substrato inicial (matéria-prima). O teor de proteína solúvel em 10% de TCA e proteína no substrato foram determinados conforme MARKWELL *et al.* (1978) pelo método de Lowry. O peso molecular foi determinado por Fracionamento com membranas Amicon® Ultra (Merk Millipore) de 3 KDa, 10 KDa e 30 KDa (NWACHUKWU *et al.*, 2014). A atividade antioxidante foi avaliada pelo método ABTS seguindo a metodologia de LI *et al.* (2021).

Resultado e Discussão: O cérebro suíno desengordurado utilizado como matéria-prima apresentou um teor de proteína de 55,7% (base seca). O grau de hidrólise alcançado foi ~30% na melhor condição dentre as avaliadas. ZOU *et al.* (2016a), que

também investigou a hidrólise enzimática do cérebro suíno, obteve-se um grau de hidrólise de cerca de 19% utilizando a enzima Alcalase® 2.4L. Foi constatado que 85% do hidrolisado proteico é composto por peptídeos de baixo peso molecular (<3 kDa), o que sugere a expressão de bioatividades nesse intervalo de tamanho molecular. Ainda, para que uma proteína seja considerada hipoalergênica, é recomendado que seu peso molecular seja inferior a 10 kDa (LIANG *et al.*, 2022). A atividade antioxidante foi de 35 $\mu\text{mol trolox equivalente L}^{-1}$. Essa constatação representa uma vantagem significativa, especialmente considerando o crescente interesse em antioxidantes de origem natural (ZOU *et al.*, 2016b). Além disso, diferentes autores avaliaram o efeito do hidrolisado de cérebro suíno na como ingrediente funcional em alimentos para animais de estimação, obtendo melhora na função imunológica de cães.

Conclusão: Os resultados sugerem que o hidrolisado de cérebro suíno possui várias aplicações, como nutrição animal, mas também na indústria alimentícia e farmacêutica. O elevado grau de hidrólise e de peptídeos de baixo peso molecular e atividade antioxidante revelaram o grande potencial do hidrolisado de cérebro suíno, ficando dentro dos parâmetros desejados para ser considerado um produto hipoalergênico.

Agradecimentos: Os autores agradecem o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a empresa BRF S.A, a empresa Prozyn BioSolutions pelo fornecimento de enzima e ao Grupo de Pesquisa em Engenharias Sustentáveis – Pós-Graduação em Engenharia Química – Unioeste – Toledo pela infraestrutura laboratorial e expertise.

Referências Bibliográficas: HOYLE, Nana T.; MERRITT, John H. Quality of Fish Protein Hydrolysates from Herring (*Clupea harengus*). *Journal of Food Science*, v. 59, p. 76-79, 1994. LI, Ziwei et al. Phytochemicals, antioxidant capacity and cytoprotective effects of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) axis extracts on HepG2 cells. *Food Bioscience*, v. 41, 2021. LIANG, Xiaona et al. Evaluation of allergenicity of cow milk treated with enzymatic hydrolysis through a mouse model of allergy. *Journal of Dairy Science*, v. 105, p. 1039-1050, 2022. LIU, Yongle et al. Effects of glutaminase deamidation on the structure and solubility of rice glutelin. *LWT – Food Science and Technology*, v. 44, n. 10, p. 2205-2210, 2011. MARKWELL, Mary Ann K. et al. A modification of the lowry procedure to simplify protein determination in membrane and lipoprotein samples. *Analytical Biochemistry*, v. 87, p. 206–210, 1978. NWACHUKWU, Ifeanyi D. et al. Thermoase-derived flaxseed protein hydrolysates and membrane ultrafiltration peptide fractions have systolic blood pressure-lowering effects in spontaneously hypertensive rats. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 15, p. 18131-47, 2014. ZOU, Ye et al. Enzymolysis kinetics, thermodynamics and model of porcine cerebral protein with single-frequency countercurrent and pulsed ultrasound-assisted processing. *Ultrasonics Sonochemistry*, v. 28, p. 294-301, 2016a. ZOU, Ye et al. Physicochemical, functional properties and antioxidant activities of porcine cerebral hydrolysate peptides produced by ultrasound processing. *Process Biochemistry*, v. 51, p. 431-443, 2016b.