APROVEITAMENTO DE SUBSTRATO DE COGUMELOS E FOLHAS DE OLIVEIRA EM ALIMENTO FUNCIONAL EXTRUSADO: FONTES DE PROTEÍNAS ALTERNATIVAS.

Larissa Maria Weber (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Paula Toshimi Matumoto Pintro (Orientador). E-mail: ptmpintro@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Ciência e Tecnologia de Alimentos / Aproveitamento de Subprodutos

Palavras-chave: Reaproveitamento de resíduos; extrusão termoplástica; sustentabilidade.

RESUMO

Este estudo objetivou desenvolver um petisco extrusado para cães utilizando resíduos agroindustriais do cultivo de cogumelos shiitake *(Lentinula edodes)* e shimeji *(Pleurotus ostreatus)*, além de folhas de oliveira *(Olea europaea L.)*. Inicialmente, foram produzidas farinhas a partir desses materiais e elaboradas formulações com adição de farinhas de mandioca, arroz e aveia, submetidas à extrusão termoplástica a 120 °C e 140 °C. Os extrusados foram avaliados quanto ao teor proteico e comparados a dois petiscos comerciais. Os resultados indicam que esses subprodutos podem ser utilizados na elaboração de petiscos destinados à alimentação complementar de cães, promovendo seu aproveitamento e contribuindo para o desenvolvimento de produtos com potencial nutricional e sustentável.

INTRODUÇÃO

O crescimento da produção agroindustrial está associado à geração de grandes volumes de resíduos, tornando necessário o desenvolvimento de estratégias para seu aproveitamento e valorização. Na produção de cogumelos, partes não comercializadas apresentam composição nutricional relevante, destacando-se proteínas, fibras, minerais e compostos bioativos. Da mesma forma, as folhas de oliveira, frequentemente geradas como subproduto da atividade olivícola, possuem compostos fenólicos e outras substâncias de interesse, apresentando potencial para aplicações na alimentação animal (Ribas et al., 2023).

Nesse contexto, a utilização desses materiais na elaboração de petiscos para consumo complementar de cães pode agregar valor aos subprodutos e ampliar seu aproveitamento. A extrusão termoplástica constitui uma tecnologia empregada no processamento de alimentos para animais, permitindo a combinação de diferentes matérias-primas e a obtenção de produtos com características adequadas ao consumo.

MATERIAIS E MÉTODOS

As folhas de oliveira *(Olea europaea L.)*, cultivar Leccino, foram obtidas em Iguaraçu, Paraná, higienizadas com hipoclorito de sódio (200 ppm) por 10 minutos, enxaguadas, desidratadas a 50 °C por 24 horas, moídas e peneiradas em malha de 60 mesh. Os resíduos de shiitake *(Lentinula edodes)* e shimeji *(Pleurotus ostreatus)* foram obtidos em Maringá, Paraná, secos a 55 °C por 12 horas, triturados e peneirados em malha de 60 mesh. As farinhas foram caracterizadas quanto aos teores de proteínas, lipídeos, minerais, umidade, carboidratos e atividade de água (Aw). O teor de proteínas foi determinado pelo método de Kjeldahl (1883); os lipídeos, pelo método de Bligh e Dyer (1959); os minerais, por incineração em mufla a 600 °C; a umidade, pela perda de massa após secagem; os carboidratos, por diferença; e a atividade de água (Aw), pelo equilíbrio da umidade relativa do ar com a amostra.
A formulação foi composta por 50 g de cada farinha de shiitake, shimeji e folhas de oliveira, 50 g de farinha de mandioca, 150 g de flocos de arroz e 150 g de farinha de aveia. Após homogeneização, a mistura foi submetida à extrusão em extrusora de rosca dupla paralela Thermo Scientific™ Process 11, a 120 e 140 °C, com 500 rpm e adição de água a 85 mL/h. O teor de proteína dos extrusados foi determinado pelo método de Kjeldahl. Os resultados foram expressos em média ± desvio-padrão e submetidos ao teste de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição dos resíduos de shiitake *(Lentinula edodes)*, shimeji *(Pleurotus ostreatus)* e das folhas de oliveira *(Olea europaea)*, cultivar Leccino, encontra-se apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 Composição físico-química das matérias-primas.

	Shiitake	Shimeji	Folha de oliveira
Proteínas	15,37 ± 0,25	23,26 ± 0,09	12,38 ± 0,22
Lipídeos	3,11 ± 0,29	2,44 ± 0,25	2,52 ± 0,02
Minerais	4,26 ± 0,07	3,38 ± 0,06	4,19 ± 0,31
Umidade	5,68 ± 0,08	6,24 ± 0,08	6,21 ± 0,29
Carboidratos	71,58 ± 0,59	64,68 ± 0,34	74,70 + 0,43
Aw	0,39	0,39	0,54

Os resultados foram expressos em média ± desvio padrão.

Entre os cogumelos, o shimeji apresentou maior teor de proteínas (23,26%), enquanto o shiitake apresentou maior concentração de carboidratos (71,58%). As folhas de oliveira apresentaram 12,38% de proteínas e 74,70% de carboidratos, além de baixos teores de lipídeos e minerais. A umidade das amostras foi inferior a 7%, enquanto a atividade de água variou de 0,39 nos resíduos de cogumelos a 0,54 nas folhas de oliveira, indicando baixa disponibilidade de água livre, o que contribui

para maior estabilidade do material e menor suscetibilidade ao crescimento microbiano (Oliveira, 2023).

Em conjunto, os resíduos demonstram que os resíduos avaliados apresentam composição nutricional de interesse, especialmente quanto ao conteúdo proteico e de carboidratos, reforçando seu potencial de aproveitamento na elaboração de produtos destinados à alimentação animal e contribuindo para a valorização de subprodutos agroindustriais. A proteína é essencial à alimentação de cães, contribuindo para a manutenção dos tecidos e processos metabólicos, sendo seu teor um importante indicador nutricional (Wolfarth et al., 2011).

Foram determinados os teores de proteína bruta dos petiscos extrusados processados a 120 e 140 °C, comparados a dois petiscos comerciais, que apresentam formulações distintas e carne entre seus ingredientes. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 Teor de proteína (%) dos petiscos extrusados e comerciais.

	Proteína Bruta (%)
Comercial 2	23,00±0 [a]
Comercial 1	13,54±0 [b]
120° C	13,45±0,382 [b]
140° C	12,20±0,094 [c]

Os resultados foram expressos em média ± desvio padrão. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05), sendo que médias com diferentes minúsculas diferem entre linhas.

A redução do teor de proteína de 13,45% a 120 °C para 12,20% a 140 °C pode estar relacionada às alterações estruturais promovidas pelo tratamento termomecânico durante a extrusão, que favorecem a desnaturação das proteínas. Em condições de maior temperatura, também podem ocorrer interações entre grupos amino e açúcares redutores, por meio da reação de Maillard, que podem modificar compostos nitrogenados presentes no produto (Marques et al., 2018).

Apesar das diferenças observadas, os extrusados apresentam potencial para utilização como petiscos destinados à alimentação complementar de cães, sem substituir alimentos completos. O menor teor proteico em relação ao Comercial 2 pode estar relacionado à formulação exclusivamente vegetal, enquanto o produto comercial contém carne. Além disso, o aproveitamento de resíduos de folhas de oliveira e cogumelos contribui para a valorização de subprodutos e para o desenvolvimento de um petisco com potencial nutricional e sustentável.

CONCLUSÕES

Os resíduos de shiitake *(Lentinula edodes)*, shimeji *(Pleurotus ostreatus)* e folhas de oliveira *(Olea europaea L.)* apresentaram composição nutricional de interesse para sua utilização na formulação de petiscos. Os resultados indicam que a extrusão possibilita o aproveitamento desses subprodutos como ingredientes de origem

vegetal, contribuindo para a elaboração de petiscos destinados à alimentação complementar de cães e para a valorização de resíduos agroindustriais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, por meio do PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, em parceria com a Fundação Araucária e a Universidade Estadual de Maringá (UEM). Agradeço à UEM pelo suporte institucional e pelos recursos disponibilizados para o desenvolvimento desta pesquisa, e ao Grupo de Pesquisa em Alimentos Funcionais (GPAF) pela oportunidade e pelo suporte técnico e científico durante todas as etapas do trabalho.

REFERÊNCIAS

BLIGH, E. G.; DYER, W. J.. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian journal of biochemistry and physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

KJELDAHL, J. Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffs in organischen Körpern. **Zeitschrift für analytische Chemie**, v. 22, n. 1, p. 366-382, 1883.

OLIVEIRA, G. A. **Método acelerado na determinação do tempo de prateleira de alimentos semiúmidos para cães**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2023.

RIBAS, J. C. R.; LAZZARI, A.; GONZALEZ, L. B. F.; SILVA, C. M.; ADAMUCHIO, L. G.; CUQUEL, F. L.; SAKURADA, R.; PINTRO, P. T. M. Bioactive compounds and antioxidant activity of leaves from olive trees grown in Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 58, e03025, 2023.

WOLFARTH, D.; JOHANN, M.; ARALDI, D. **A importância de uma dieta de qualidade na alimentação de cães e gatos**. In: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 16., 2011, Cruz Alta. Anais do XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão. Cruz Alta: UNICRUZ, 2011.

MARQUES, G. de A.; MAGALHÃES, C. S.; ASCHERI, J. L. R.; SILVA, E. M. M. da. O efeito do processamento por extrusão termoplástica na qualidade nutricional dos alimentos: uma revisão. **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences – JAPHAC**, v. 5, n. 1, p. 45–56, 2018.