

RESSALVA

Atendendo solicitação da autora, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 08/11/2025.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de São José do Rio Preto

Jasmine de Carvalho Bianchi

Viabilidade técnico-econômica da produção de farinha proteica de *Pleurotus ostreatus* e sua potencial aplicação em produtos alimentícios.

São José do Rio Preto

2025

Jasmine de Carvalho Bianchi

Viabilidade técnico-econômica da produção de farinha proteica de *Pleurotus ostreatus* e sua potencial aplicação em produtos alimentícios.

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Alimentos, Nutrição e Engenharia de Alimentos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Engenharia de Alimentos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Área de Concentração: Alimentos e Nutrição

Orientador: Prof. Dr. João Cláudio Thoméo

São José do Rio Preto

2025

B577v

Bianchi, Jasmine de Carvalho

Viabilidade técnico-econômica da produção de farinha proteica de *Pleurotus ostreatus* e sua potencial aplicação em produtos alimentícios. / Jasmine de Carvalho Bianchi. -- São José do Rio Preto, 2025

83 p. : il., tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto

Orientador: João Cláudio Thoméo

1. Cogumelos. 2. Proteína. 3. Sustentabilidade. 4. Viabilidade econômica. I.
Título.

Jasmine de Carvalho Bianchi

Viabilidade técnico-econômica da produção de farinha proteica de *Pleurotus ostreatus* e sua potencial aplicação em produtos alimentícios.

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto, para obtenção do título de Mestra em Alimentos, Nutrição e Engenharia de Alimentos.

Área de Concentração: Alimentos e Nutrição

Data da defesa: 08/05/2025

Banca Examinadora

Prof. Dr. João Cláudio Thoméo
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto
Orientador

Profª. Drª. Maria Luiza Silva Fazio
IMES - Catanduva

Profª. Drª. Michele Eliza Cortazzo Menis Henrique
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto

São José do Rio Preto

8 de maio de 2025

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser a força que me sustentou e me fez perseverar em cada etapa desta jornada.

Ao meu marido, por me acolher e auxiliar em todos os momentos possíveis, por toda a dedicação e carinho, e por ter permanecido ao meu lado ao longo de toda a trajetória.

Aos meus pais, Luiz Carlos e Ana Maria, e à minha irmã Giovanna, pelo apoio contínuo e incentivo, que foram fundamentais ao longo desta jornada, sempre me oferecendo o suporte necessário para a realização do mestrado.

À minha querida avó Zilda (*in memoriam*), que partiu no início desta jornada, mas que, mesmo assim, se alegrou imensamente ao saber da minha aprovação. Como grande professora que foi, sempre valorizou o poder do conhecimento e me presenteou com o apelido carinhoso de “Engenheiragênia”, que levarei comigo com muito carinho.

Ao Prof. Dr. João Cláudio Thoméo, pela orientação atenciosa, pela confiança em meu trabalho e pelas enriquecedoras trocas de conhecimento que marcaram minha trajetória ao longo desses anos.

Ao Prof. Dr. Fabrício Bruno Mendes, por sua contribuição na realização dos cálculos de viabilidade econômica, que foram fundamentais para a conclusão deste estudo.

Ao Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE), de São José do Rio Preto, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) e ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Engenharia de Alimentos (PPGANEA) pela oportunidade de crescimento acadêmico e a todos os professores que, por meio de seus ensinamentos e vivências, contribuíram significativamente para o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Dante, da empresa Cogumelos São Carlos, pela generosidade em colaborar com as amostras, pelo tempo disponibilizado e pelas informações importantes que enriqueceram este trabalho.

Aos amigos e colegas que fiz durante o mestrado, que estiveram ao meu lado na execução das análises, no apoio emocional, na parceria diária ou simplesmente torcendo por mim, meu sincero agradecimento.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq),
pela concessão da bolsa de pesquisa, sob o processo nº 131294/2022-9, que
viabilizou a execução deste trabalho.

“Posso todas as coisas por meio de Cristo, que me dá forças.”

Filipenses 4:13

RESUMO

O mercado de proteínas para alimentação humana é extremamente competitivo, de modo que a busca de fontes alternativas de proteínas como suplemento alimentar é constante. Nesse cenário, destacam-se as proteínas obtidas de cogumelos do gênero *Pleurotus*, as quais tem aplicação em produtos para indivíduos que seguem uma dieta vegana e vegetariana. O cogumelo *Pleurotus ostreatus* é uma opção de interesse, pois apresenta rápido crescimento, pode ser cultivado em resíduos sólidos agroindustriais e tem alta resistência a pragas, tornando seu cultivo econômico e ambientalmente viável. Nesse contexto, foi desenvolvida uma farinha a partir do cogumelo shimeji, avaliando-se sua viabilidade técnico-econômica como suplemento alimentar para alimentação humana. Para isso, foram realizadas análises de caracterização da farinha, como a determinação do teor de proteína, umidade, cinzas e a composição de aminoácidos. A partir de um processo convencional de produção de *Pleurotus ostreatus* (shimeji), foi realizada a secagem dos cogumelos por meio de secagem em estufa com circulação de ar forçado e a temperatura controlada de 60 °C por 4 horas. O rendimento da farinha em relação ao cogumelo *in natura* foi de 29,04%. Os resultados apresentaram o teor proteico elevado (24,99% base seca) e baixa umidade (6,55%), o que caracteriza a farinha como uma fonte proteica rica em comparação a outras farinhas vegetais, como as de ervilha, soja e grão de bico. Foram identificados dez aminoácidos essenciais na farinha de *Pleurotus ostreatus*, entre eles leucina (0,70 g/100g), valina (0,61 g/100g), triptofano (g/100g), isoleucina (0,51 g/100g), lisina (0,58 g/100g), apresentando concentrações que indicam um bom potencial nutricional, comparável à farinha de ervilha. Na análise econômica, foi dimensionada uma biofábrica com capacidade de produção de 1.000 kg de farinha por mês, considerando um custo de matéria-prima de R\$ 12,00/kg. Os custos de capital (CAPEX) foram estimados em R\$ 1.355.536,19, enquanto as despesas operacionais (OPEX) totalizaram R\$ 3.348.759. O preço de venda da farinha foi calculado em R\$ 30,00/kg, valor competitivo em relação a outras farinhas proteicas no mercado. Os resultados indicam que a farinha de shimeji é viável sob diversos aspectos: nutricionalmente, por ser rica em aminoácidos e proteínas; ambientalmente, por ser um alimento sustentável, já que seu cultivo pode utilizar resíduos agroindustriais; e economicamente, pois os indicadores econômicos demonstraram

boa rentabilidade e viabilidade do projeto. Ademais, ela se apresenta como uma alternativa benéfica tanto para os fungicultores, ao proporcionar uma nova fonte de renda, quanto para os consumidores veganos e vegetarianos, que buscam produtos inovadores e de alto valor proteico.

Palavras-chave: Shimeji; proteína alternativa; cogumelo; viabilidade econômica; sustentabilidade.

ABSTRACT

The protein market for human consumption is extremely competitive, leading to a constant search for alternative protein sources as dietary supplements. In this context, proteins derived from mushrooms of the *Pleurotus* genus stand out, as they are used in products aimed at individuals following vegan and vegetarian diets. The mushroom *Pleurotus ostreatus* (shimeji) is of particular interest due to its rapid growth, ability to be cultivated on agro-industrial solid waste, and high resistance to pests, making its cultivation both economically and environmentally viable. In this context, a flour was developed from the shimeji mushroom, and its technical and economic feasibility as a dietary supplement for human consumption was evaluated. Characterization analyses of the flour were carried out, including determination of protein content, moisture, ash, and amino acid composition. Using a conventional production process for *Pleurotus ostreatus* (shimeji), the mushrooms were dried in a forced-air circulation oven at a controlled temperature of 60 °C for 4 hours. The flour yield in relation to fresh mushrooms was 29.04%. The results showed a high protein content (24.99% on a dry basis) and low moisture (6.55%), characterizing the flour as a rich protein source compared to other plant-based flours such as pea, soybean, and chickpea. Ten essential amino acids were identified in *Pleurotus ostreatus* flour, including leucine (0.70 g/100 g), valine (0.61 g/100 g), tryptophan (g/100 g), isoleucine (0.51 g/100 g), and lysine (0.58 g/100 g), showing values comparable to those found in pea flour. In the economic analysis, a biorefinery was designed with a production capacity of 1,000 kg of flour per month, considering a raw material cost of R\$ 12.00/kg. Capital expenditures (CAPEX) were estimated at R\$ 1,355,536.19, while operational expenses (OPEX) totaled R\$ 3,348,759. The selling price of the flour was calculated at R\$ 30.00/kg, a competitive value compared to other protein flours on the market. The results indicate that shimeji mushroom flour is viable in several aspects: nutritionally, due to its richness in amino acids and proteins; environmentally, as it is a sustainable food whose cultivation can make use of agro-industrial residues; and economically, since the economic indicators demonstrated good profitability and project feasibility. Furthermore, it presents itself as a beneficial alternative both for mushroom growers, by providing a new source of income, and for vegan and vegetarian consumers seeking innovative products with high protein value.

Keywords: Shimeji; alternative protein; mushroom; economic feasibility; sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Cogumelo shimeji branco.....	24
Figura 2 – Cogumelo shimeji branco com estipe.....	24
Figura 3 - Ciclo da vida do <i>Pleurotus spp</i>	25
Figura 4 - Cultivo de <i>Pleurotus ostreatus</i> em sacos com aberturas laterais.....	27
Figura 5 - Etapas do cultivo de cogumelos	27
Figura 6 - Fluxograma do processo da farinha.....	34
Figura 7 - Cogumelo shimeji triturado.	35
Figura 8 - Farinha do cogumelo shimeji.	35
Figura 9 - Ilustração do processo industrial da farinha de cogumelo	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Conteúdo de aminoácidos de várias fontes proteicas	20
Tabela 2 - Propriedades farmacêuticas do gênero <i>Pleurotus</i>	22
Tabela 3 - Caracterização da farinha e do cogumelo shimeji fresco	37
Tabela 4 - Teores de proteína (%) em cogumelos do gênero <i>Pleurotus</i> cultivados em diferentes substratos (base seca)	38
Tabela 5 - Composição dos aminoácidos da farinha de cogumelo shimeji (g/100g de amostra seca).....	42
Tabela 6 - Tipos de substratos utilizados para o cultivo de <i>Pleurotus ostreatus</i>	44
Tabela 7 - Concentração de aminoácidos essenciais na farinha de cogumelo shimeji (<i>Pleurotus ostreatus</i>) em comparação às recomendações da WHO/FAO/UNU (em mg/g de proteína)	45
Tabela 8 - Equipamentos necessários para o funcionamento da biofábrica	55
Tabela 9 - Relação de funcionários necessários e suas atividades	55
Tabela 10 - Custos dos equipamentos necessários para a fabricação de farinha de cogumelo.....	56
Tabela 11 - Investimento Inicial (CAPEX) e Custos Operacionais da Biofábrica (OPEX)	57
Tabela 12 - Análise de sensibilidade dos indicadores econômicos da biofábrica de farinha de cogumelo shimeji.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

CAPEX	Capital expenditure – Despesas de capital
FMI	Future Market Insights
GFI	The Good Food Institute
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
kg	Quilograma
mg/g	Miligramma por grama
°C	Celsius
OPEX	Operational expenditure – Despesas operacionais
Payback	Tempo de retorno
T (°C)	Temperatura
TIR	Taxa Interna de Retorno
VPL	Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3.1	MERCADO DE PROTEÍNAS PARA ALIMENTAÇÃO HUMANA.....	17
3.2	MERCADO DE PRODUTOS ALIMENTARES PROTEICOS.....	17
3.3	PROTEÍNA E AMINOÁCIDOS	19
3.4	PRODUÇÃO E MERCADO MUNDIAL E NACIONAL DE COGUMELOS	21
3.5	COMPOSIÇÃO, PROPRIEDADES NUTRICIONAIS DOS COGUMELOS E CARACTERÍSTICAS DO <i>PLEUROTUS OSTREATUS</i> (SHIMEJI).....	22
3.6	CULTIVO DO COGUMELO SHIMEJI.....	26
3.7	IMPACTOS AMBIENTAIS DA AGROPECUÁRIA E SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS	28
3.8	BIOPROCESSOS E VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA.....	30
4	MATERIAIS E MÉTODOS	32
4.1	COGUMELO	32
4.2	DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO PROXIMAL DA FARINHA E DO COGUMELO SHIMEJI.....	32
4.3	DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE AMINOÁCIDOS DA FARINHA DO COGUMELO SHIMEJI.	33
4.4	DESENVOLVIMENTO DA FARINHA DO COGUMELO SHIMEJI.....	33
4.5	VIABILIDADE ECONÔMICA DA FARINHA DO COGUMELO SHIMEJI	36
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
5.1	CARACTERIZAÇÃO DO COGUMELO FRESCO E DA FARINHA DE SHIMEJI	37
5.2	DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DOS AMINOÁCIDOS DO COGUMELO SHIMEJI.....	40
5.3	INFLUÊNCIA DO MEIO DE CULTIVO NA QUALIDADE NUTRICIONAL DA FARINHA DE COGUMELO SHIMEJI.....	43
5.4	POTENCIAL NUTRICIONAL DA FARINHA DE COGUMELO SHIMEJI: VIABILIDADE DE APLICAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO EM PREPARAÇÕES ALIMENTARES	45

5.5	APLICAÇÃO DA FARINHA DE <i>PLEUROTUS SPP.</i> COMO SUBSTITUTO DE SAL COMUM E PROTEÍNAS ANIMAIS	47
5.6	SUBSTITUIÇÃO DE FARINHAS VEGETAIS TRADICIONAIS PELA FARINHA DE COGUMELO SHIMEJI	49
5.7	PROCESSO INDUSTRIAL DE PRODUÇÃO DA FARINHA DE COGUMELO SHIMEJI.....	53
5.8	ANÁLISE ECONÔMICA: INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS NA PRODUÇÃO DE FARINHA DE COGUMELO.....	55
5.9	INDICADORES ECONÔMICOS.....	58
6	CONCLUSÕES	62
7	TRABALHOS FUTUROS.....	63
	REFERÊNCIAS	64

1 INTRODUÇÃO

As proteínas são substâncias formadas por aminoácidos e servem como principal componente estrutural dos músculos e outros tecidos do corpo. Elas são essenciais para o crescimento e manutenção do corpo humano devido às suas importantes funções fisiológicas, como no desempenho vital da ação de hormônios e enzimas (BHUTTA; SADIQ; AGA, 2013; HOFFMAN; FALVO, 2004). No entanto, as proteínas de origem animal possuem um alto custo associados à sua produção em comparação com a produção das proteínas vegetais, pois para produzir 1 kg de carne é necessário entre 5 a 40 vezes mais água do que a produção de 1 kg de cereal, resultando no aumento do custo de sua produção em até 10 vezes. Além disso, a produção das proteínas de origem animal está associada a altas emissões de gases de efeito estufa, gerando um impacto ambiental significativo (KUMAR *et al.*, 2017).

Diante disso, Willet *et al.* (2019) afirma que, para a população estimada em cerca de 10 bilhões de pessoas em 2050 tenha uma dieta saudável e sustentável, é necessário adotar um sistema alimentar baseado na redução do consumo de alimentos de origem animal, na preservação da biodiversidade e na implementação de práticas agrícolas sustentáveis. Nesse cenário, as proteínas vegetais têm sido amplamente utilizadas como alternativas às proteínas animais, principalmente devido ao seu baixo custo de produção, ampla disponibilidade, e presença de compostos bioativos e fitoquímicos (ALMEIDA SÁ; FRANCO MORENO; MATTAR CARCIOFI, 2020). Contudo, a maioria dessas proteínas apresenta deficiências nutricionais, como a falta de um ou mais aminoácidos essenciais (DAY; CAKEBREAD; LOVEDAY, 2022).

Nesse contexto, as proteínas alternativas, que podem ser produzidas a partir de fontes de baixo impacto ambiental, têm sido cada vez mais exploradas. Essas proteínas vêm de fontes não convencionais, como algas, fungos e insetos, que demandam menos recursos naturais, como água, terra e energia, e geram menores emissões de gases de efeito estufa. Por isso, apresentam grande potencial como opções mais sustentáveis em comparação às proteínas animais tradicionais e às proteínas vegetais de fontes convencionais (GROSSMANN; WEISS, 2021).

Os cogumelos do gênero *Pleurotus*, têm se destacado no Brasil devido à sua capacidade de crescer facilmente em florestas temperadas, subtropicais e tropicais (ALVES *et al.*, 2017). Os cogumelos do gênero *Pleurotus* representam mais de 25% da produção global de cogumelos e estão entre as espécies comestíveis mais

cultivadas industrialmente (PHAN; SABARATNAM, 2012; TÖRÖS; EL-RAMADY; PROKISCH, 2022). Uma das razões para o sucesso do *Pleurotus spp.* é sua capacidade de colonizar uma ampla variedade de resíduos lignocelulósicos provenientes de atividades agroindustriais, o que torna seu cultivo mais rápido e econômico em comparação ao de vegetais tradicionais. Essa característica permite que o cultivo do shimeji seja uma alternativa sustentável, promovendo o reaproveitamento de resíduos agrícolas e contribuindo para a redução do impacto ambiental (LAVELLI *et al.*, 2018; RAJARATHNAM; BANO, 1989). O ciclo de crescimento do *Pleurotus* é curto, e esses cogumelos são relativamente resistentes a doenças e pragas (BONATTI *et al.*, 2004). Além disso, os cogumelos contêm todos os aminoácidos essenciais para a saúde humana (STAMETS, 1993) e são excelentes fontes de proteínas, com um conteúdo que varia de 19% a 35% em base seca (CRISAN; SANDS, 1978). Dessa forma, as proteínas de origem fúngica oferecem altos valores nutricionais, devido ao seu rico perfil de aminoácidos essenciais, o que as torna uma alternativa nutritiva e vantajosa em comparação com outras fontes proteicas (BACH *et al.*, 2017). O uso de cogumelos comestíveis no desenvolvimento de alimentos proteicos representa uma alternativa promissora às fontes de proteína animal, oferecendo uma fonte de proteína barata e sustentável, menos intensiva em recursos naturais e com potencial para substituir opções tradicionais de maior custo e impacto ambiental, ao mesmo tempo em que contribui para a valorização desse ingrediente (GONZÁLEZ *et al.*, 2020; KUREK *et al.*, 2022). Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo detectar os aminoácidos e suas quantidades e o teor de proteína presentes na farinha do cogumelo shimeji, caracterizando-a e avaliando sua viabilidade técnico-econômica, além do dimensionamento do processo produtivo desse produto.

6 CONCLUSÕES

O principal objetivo proposto neste estudo foi atingido, pois a pesquisa demonstrou que a farinha de cogumelo Shimeji oferece boas características nutricionais, com um alto teor proteico de 24,99%, e boas concentrações de aminoácidos leucina, isoleucina e valina. Isso demonstra um bom potencial no uso da farinha como substituto alimentar proteico, podendo ser recomendada na alimentação como complementação alimentar no que se refere ao teor de proteína.

Além disso, a farinha de cogumelo apresenta vantagens ambientais significativas, pois a matéria prima, o cogumelo, possui um ciclo de crescimento rápido, utiliza resíduos agroindustriais para seu crescimento, o que reduz o custo da matéria-prima, e não necessita grandes áreas para o cultivo, ao contrário de outras fontes proteicas. Também apresenta vantagens econômicas, como comprovado pelos indicadores financeiros que demonstraram sua viabilidade, com um VPL de R\$ 21.948.196, TIR de 215,80% e payback de 2,4 anos.

Portanto, o estudo evidenciou a farinha de cogumelo como uma opção promissora e competitiva no mercado devido as suas vantagens econômicas, alinhada com as necessidades dos consumidores que buscam soluções mais saudáveis e responsáveis. Além de apresentar um grande potencial de substituição de outras proteínas no futuro, visando alcançar um sistema de produção mais limpo e sustentável.

REFERÊNCIAS

- ABIAD – Associação Brasileira da Indústria de Alimentos para Fins Especiais e Congêneres. **Hábitos de consumo de suplementos alimentares no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://abiad.org.br/pesquisa-de-mercado-suplementos-alimentares/>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- ABU RISHA, M. *et al.* Legume allergens pea, chickpea, lentil, lupine and beyond. **Current Allergy and Asthma Reports**, v. 24, p. 527–548, 2024.
- ADEBAYO, E.; MARTINEZ-CARRERA, D. Oyster mushrooms (*Pleurotus*) are useful for utilizing lignocellulosic biomass. **African Journal of Biotechnology**, v. 14, p. 52-67, 2015.
- ADEBAYO-OYETORO, A. *et al.* Quality characteristics of cookies produced from composite flours of wheat and mushrooms. **Journal of Science and Multidisciplinary Research**, v. 2, p. 25–31, 2010.
- AFOLABI, I. Moisture migration and bulk nutrients interaction in a drying food system: a review. **Food and Nutrition Sciences**, v. 5, p. 692-714, 2014.
- AKINDAHUNSI, A. A.; OYETAYO, F. L. Nutrient and antinutrient distribution of edible mushroom, *Pleurotus tuber-regium* (Fries) Singer. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 39, p. 548–553, 2006.
- AKYÜZ, M.; KIRBAG, S. Nutritive value of wild edible and cultured mushrooms. **Turkish Journal of Biology**, v. 34, p. 97–102, 2010.
- ALMEIDA SÁ, A. G.; FRANCO MORENO, Y. M.; MATTAR CARCIOFI, B. A. Plant proteins as high-quality nutritional source for human diet. **Trends in Food Science & Technology**, v. 97, p. 170–184, 2020.
- ALTIERI, M. A. Agroecology: a new research and development paradigm for world agriculture. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 27, p. 27-46, 1989.
- ALVES, E. P. *et al.* Produção e caracterização de biossurfactantes metabolizados por *Pleurotus sajor-caju* a partir de óleo de soja. **Revista Matéria**, Rio de Janeiro, v.22, n.3, 2017.

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC International: Official Method 925.10. 16.** ed. v. 2. Gaithersburg: AOAC International, 1997.

ARORA, S. *et al.* Drying kinetics of *Agaricus bisporus* and *Pleurotus florida* mushrooms. **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, Michigan, v. 46, p. 721-724, 2003.

BAASEL, W. D. **Preliminary chemical engineering plant design.** 2. ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1990. 572 p.

BACH, F. *et al.* Edible mushrooms: a potential source of essential amino acids, glucans and minerals. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 52, n. 11, p. 2382–2392, 2017.

BANO, Z.; RAJARATHNAM, S. *Pleurotus mushrooms*. Part II. Chemical composition, nutritional value, post-harvest physiology, preservation, and role as human food. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 27, n. 2, p. 87-158, 1988.

BANO, Z.; SRINIVASAN, K.S.; SRIVASTAVA, H.C. amino acid composition of the protein from a mushroom (*Pleurotus flabellatus*). **Applied Microbiology**, v. 11, p. 184-187, 1963.

BAPTISTA-FERREIRA, J. **Guia de conector de cogumelos: para cogumelos silvestres comestíveis com interesse comercial em Portugal.** Portugal: DGADR, 2013. 150 p.

BELLETTINI, M.B. *et al.* Factors affecting mushroom *Pleurotus spp.* **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 26, n. 4, p. 633–646, 2019.

BHUTTA, Z. A.; SADIQ, K; AGA, T. Protein digestion and bioavailability. **Encyclopedia of Human Nutrition.** 4. ed. v. 4. Amsterdam: Elsevier Inc., p. 116–122, 2013.

BIAO, Y. *et al.* Impact of mushroom (*Pleurotus eryngii*) flour upon quality attributes of wheat dough and functional cookies-baked products. **Food Science & Nutrition**, v. 8, n. 1, p. 361–370, 2019.

BLANCO, A.; BRESSANI, R. Biodisponibilidad de aminoácidos in el frijol (*Plhaseolus vulgaris*). **Archivos Latinoamericano de Nutrición**, v. 41, n. 1, p. 38-51, 1991.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method for total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, p. 911-917, 1959.

BONATTI, M. *et al.* Evaluation of *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus sajor-caju* nutritional characteristics when cultivated in different lignocellulosic wastes. **Food Chemistry**, Oxford, v. 88, n. 3, p. 425-428, Dec. 2004.

BOTELLA-MARTÍNEZ, C. *et al.* Assessment of chemical, physico-chemical and sensory properties of low-sodium beef burgers formulated with flours from different mushroom types. **Foods**, v. 12, p. 3591, 2023.

BOYE, J.; WIJESINHA-BETTONI, R.; BURLINGAME, B. Protein quality evaluation twenty 70 years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method. **British Journal of Nutrition**, v. 108, supl. 2, p. S183–S211, 2012.

BOYE, J.; ZARE, F.; PLETCH, A. Pulse proteins: Processing, characterization, functional properties and applications in food and feed. **Food Research International**. v. 43. p. 414- 431, 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para produtos cereais, amidos, farinhas e farelos. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/alimentos/legislacao/legislacao-antiga/rdc-263-2005.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 725, de 6 de julho de 2022. Dispõe sobre aditivos alimentares aromatizantes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 126, 6 jul. 2022. Disponível em: https://anvisa.gov.br/legis/datalegis.net/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&num_ato=00000725&sgl_tipo=RDC&sgl_orgao=RDC/DC/ANVISA/MS&vlr_ano=2022&seq_ato=000&cod_modulo=310&cod_menu=8542. Acesso em: 11 jan. 2025.

CABRERA, L. C. *et al.* Characterization of edible mushroom production: a case study in the region of Londrina, Paraná. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 7, p. e612974416, 2020.

CAIRE-JUVERA, G.; VAZQUEZ-ORTIZ, F.A.; GRIJALVA-HARO, M.I. Amino acid composition, score and in vitro protein digestibility of foods commonly consumed in Northwest Mexico. **Nutricion Hospitalaria**, v. 28, p. 365–371, 2013.

CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Valor nutricional de produtos de ervilha em comparação com a ervilha fresca. **Food Science and Technology**, v. 26, n. 4, p. 766–771, out. 2006.

CARNEIRO, F.F., et al (Org.). Dossiê ABRASCO: **um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. 624 p.

CARRASCO-GONZÁLEZ, J. A.; SERNA-SALDÍVAR, S. O.; GUTIÉRREZ-URIBE, J. A. Nutritional composition and nutraceutical properties of the *Pleurotus* fruiting bodies: potential use as food ingredient. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 58, p. 69–81, 2017.

CASTRO, A. L. A. DE. et al. Avaliação da produção de *Pleurotus sajor-caju* (Fr.) singer utilizando resíduo do beneficiamento têxtil do algodão como substrato. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 5, p. 1286–1290, set. 2007.

CELESTINO, S. M. C. **Princípios de secagem de alimentos**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010.

CELIK, Y.; PEKER, K. Benefit/cost analysis of mushroom production for diversification of income in developing countries. **Bulgarian Journal of Agricultural Science**, v. 15, p. 228–237, 2009.

CERÓN-GUEVARA, M. I. et al. Partial replacement of fat and salt in liver pâté by addition of *Agaricus bisporus* and *Pleurotus ostreatus* flour. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 56, n. 12, p. 6171–6181, 2021.

CHANG, S. T.; WASSER, S. P. **The cultivation and environmental impact of mushrooms**. Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science, 29 mar. 2017. Disponível em: <https://oxfordre.com/environmentalscience/view/10.1093/acrefore/9780199389414.001.0001/acrefore-9780199389414-e-231>. Acesso em: 24 abr. 2024.

CHEUNG, P.C.K. The nutritional and health benefits of mushrooms. **Nutrition Bulletin**, v. 35, n. 4, p. 292-299, 2010.

CONDÉ, V.F.; OLIVEIRA, J.E.Z.; OLIVEIRA, D.M.F. Incidência e severidade de hérnia das crucíferas (*Plasmodiophora Brassicae* W.) Em repolho (bra Farinha de cogumelo *pleurotus ostreatus* (hiratake) enriquecido em ferrossica oleracea l. Var. Capitata) em solo tratado com biofertilizante tipo bokashi. **Ciência e Natura**, [S. l.], v. 1, pág. 01–06, 2016.

CRISAN, E. V.; SANDS, A. Nutritional value. In: CHANG, S. T.; HAYES, W. A. (ed.). *The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms*. New York: **Academic Press**, 1978. p. 137–168.

CRUZ-SOLORIO, A. *et al.* Functional properties of flours and protein concentrates of 3 strains of the edible mushroom *Pleurotus ostreatus*. **Journal of Food Science and Technology**, v. 55, n. 10, p. 3892–3901, out. 2018.

CURVETTO, N. *et al.* Growth and productivity of different *Pleurotus ostreatus* strains on sunflower seed hulls supplemented with $N-NH_4^+$ and/or Mn (II). **Bioresource Technology**, v. 84, p. 171–176, 2002.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de Fennema**. Tradução: BRANDELLI, A. *et al.* Porto Alegre: Artmed, 2010. 900 p.

DAY, L.; CAKEBREAD, J. A.; LOVEDAY, S. M. Food proteins from animals and plants: Differences in the nutritional and functional properties. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge: Elsevier Ltd, v. 119, p. 428–442, jan. 2022.

DEEPALAKSHMI, K; MIRUNALINI, S. *Pleurotus ostreatus*: an oyster mushroom with nutritional and medicinal properties. **Journal of Biochemical Technology**, v. 5, n. 2, p. 718–726, 2014.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2. ed. São Paulo: Livraria e Editora Agropecuária, 1999. 157 p.

EL KATTAN, M. H. *et al.* Studies on cultivation techniques and chemical composition of oyster mushrooms. **Mushroom Journal for the Tropics**, v. 11, p. 59–66, 1991.

ELSAKHAWY, T. *et al.* **Green synthesis of nanoparticles by mushrooms: a crucial dimension for sustainable soil management**. *Sustainability*, v. 14, p. 4328, 2022.

ERJAVEC, J. *et al.* Proteins of higher fungi – from forest to application. **Trends in Biotechnology**, v. 30, n. 5, p. 259–273, 2012.

FERNANDES, Â. *et al.* Nutritional characterisation of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) P. Kumm. produced using paper scraps as substrate. **Food Chemistry**, v. 172, p. 263-268, 2015.

FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. Maceió: Edufal, 1991. 437 p.

FINIMUNDY, T. C. *et al.* Aqueous extracts of *Lentinula edodes* and *Pleurotus sajor-caju* exhibit high antioxidant capability and promising in vitro antitumor activity. **Nutrition Research**, v. 33, n. 1, p. 76-84, 2013.

FOLEY, J. A. *et al.* Global consequences of land use. **Science**, v. 309, n. 5734, p. 570–574, 22 jul. 2005.

FONSECA, L. *et al.* Caracterização química do resíduo pós-cultivo de cogumelos destoxificantes em torta de algodão. 2017.

Food and Drug Administration (FDA). **Database of Select Committee on GRAS Substances (SCOGS) Reviews**. 2006. Disponível em: <https://www.fda.gov/food/food-ingredients-packaging/generally-recognized-safe-gras..>

FURLANI, R.P.Z.; GODOY, H.T. Valor nutricional de cogumelos comestíveis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 154-157. 2007.

FUTURE MARKET INSIGHTS (FMI). **Functional Protein Market Outlook 2024 to 2034**. 2022. Disponível em: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/functional-proteins-market>. Acesso em: 11 jan. 2024.

GALANTE, F.; DE ARAÚJO, M. V. F. **Fundamentos de bioquímica**. 2. ed. São Paulo: Editora Rideel, 2014.

GARCIA, R. L. **Cultivo do fungo *Lentinula edodes* com reaproveitamento do substrato cultivado para alimentação de bovinos**. 2024. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (Ibilce), São José do Rio Preto – SP, 2024.

GARCIA, R. L. **Produção de alimentação para cães com incorporação de resíduos do cogumelo *Agaricus bisporus***. 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (Ibilce), São José do Rio Preto – SP, 2019.

GIORDANO, L. de B. Cultivo da ervilha (*Pisum sativum* L.). Brasília: **EMBRAPA-CNPQ**, 1997. 3. ed. 19 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. São Paulo: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

GOMES, D. *et al.* Censo paulista de produção de cogumelos comestíveis e medicinais. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 13, n. 1, 2016.

GONZÁLEZ, A. *et al.* Edible mushrooms as a novel protein source for functional foods. **Food & Function**, v. 11, n. 9, p. 7400–7414, 23 set. 2020.

GORISSEN, S. H. M. *et al.* Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates. **Amino Acids**, v. 50, n. 12, p. 1685–1695, dez. 2018. DOI: 10.1007/s00726-018-2640-5.

GROSSMANN, L.; WEISS, J. Alternative protein sources as technofunctional food ingredients. **Annual Review of Food Science and Technology**, v. 12, p. 93–117, 25 mar. 2021.

HAGEN, S.; FROST, B.; AUGUSTIN, J. Precolumn phenylisothiocyanate derivatization and liquid-chromatography of amino-acids in food. **Journal of the Association of Official Analytical Chemists**, v. 72, n. 6, p. 912–916, nov./dez. 1989.

HALIM, J. *et al.* The salt flip: Sensory mitigation of salt (and sodium) reduction with monosodium glutamate (MSG) in “better-for-you” foods. **Journal of Food Science**, v. 85, p. 2902–2914, 2020.

HAMEED, A. *et al.* Effect of different drying and cooking treatments on phytochemicals and antioxidant activity in broccoli: an experimental in vitro study. **Food Science and Technology**, v. 43, e10162, 2023.

HEARST, R. *et al.* An examination of antibacterial and antifungal properties of constituents of Shiitake (*Lentinula edodes*) and Oyster (*Pleurotus ostreatus*) mushrooms. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, v. 15, n. 1, p. 5-7, feb. 2009.

HOFFMAN, J. R.; FALVO, M. J. Protein – which is best? **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 3, n. 3, p. 118-130, 1 set. 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: primeiros resultados**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html>. Acesso em: 20 out. 2024.

IWASE, K.; UMEZAWA, Y.; MASUDA, K. Cultivation of *Pleurotus ostreatus* with beer spent grains and utilization of carbonized waste substrate as a soil ameliorant. *Mushroom Science*, v. 15, p. 819–826, 2000.

JAVED, M. R. *et al.* Effect of microwave heat processing on nutritional, antioxidant, antinutrient, and sensory indices of soy flour enriched functional noodles. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 18, p. 101426, 2024.

JEDINAK, A. *et al.* Anti-inflammatory activity of edible oyster mushroom is mediated through the inhibition of NF- κ B and AP-1 signaling. **Nutritional Journal**, v. 10, p. 52, 2011.

KIM, K. H.; KABIR, E.; JAHAN, S. A. Exposure to pesticides and the associated human health effects. **Science of the Total Environment**, v. 575, p. 525-535, 2017.

KONG, W. S. Description of commercially important *Pleurotus* species. In: **Mushroom Growers' Handbook 1: Oyster Mushroom Cultivation**. Seoul: MushWorld, 2004. p. 54-61.

KOPITTKKE, P. M. *et al.* Soil and the intensification of agriculture for global food security. **Environment International**, v. 132, p. 105078, 2019.

KRUMINA-ZEMTURE, G.; BEITANE, I.; GRAMATINA, I. Amino acid and dietary fiber content of pea and buckwheat flours. **Research for Rural Development**, v. 1, p. 84-90, 2016.

KUMAR, P. *et al.* Meat analogues: Health promising sustainable meat substitutes. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 57, n. 5, p. 923–932, 2017.

KUREK, M. A. *et al.* Novel protein sources for applications in meat-alternative products – insight and challenges. **Foods**, v. 11, n. 7, p. 957, 25 mar. 2022.

LAKHANPAL, T. N.; RANA, M. Medicinal and nutraceutical genetic resources of mushrooms. **Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization**, v. 3, p. 288-303, 2005.

LAVELLI, V. *et al.* Circular reuse of bio-resources: the role of *Pleurotus* spp. in the development of functional foods. **Food & Function**, v. 9, n. 3, p. 1353–1372, 2018.

LI, L. *et al.* Correlation of antioxidant activity with content of phenolics in extracts from the culinary-medicinal abalone mushroom *Pleurotus abalones* Han, Chen et Cheng (Agaricomycetidae). **International Journal of Medicinal Mushrooms**, v. 7, n. 1-2, p. 237-242, 2005.

LONGVAH, T.; DEOSTHALE, Y. G. Compositional and nutritional studies on edible wild mushroom from northeast India. **Food Chemistry**, v. 63, n. 3, p. 331-334, 1998.

LU, X. *et al.* Addition of mushroom powder to pasta enhances the antioxidant content and modulates the predictive glycemic response of pasta. **Food Chemistry**, v. 264, p. 199- 209, 2018.

LUCAS, B.; SOTELO, A. Effect of alkalies, temperature and hydrolysis times on tryptophan determination of pure proteins and of food. **Analytical Biochemistry**, v. 109, n. 1, p. 192–197, 1980.

LYNCH, M. D. The bioprocess ATE calculator: An online technoeconomic analysis tool to evaluate the commercial competitiveness of potential bioprocess. **Metabolic Engineering**, v. 65, p. 42-51, 2021.

MANZI, P. *et al.* Nutrients in edible mushrooms: an interspecies comparative study. **Food Chemistry**, Oxford, v. 65, n. 4, p. 477-482, jun. 1999.

MAO, X.; HUA, Y. Composition, structure and functional properties of protein concentrates and isolates produced from walnut (*Juglans regia* L.). **International Journal of Molecular Sciences**, v. 13, n. 2, p. 1561-1581, 2012.

MARZULLO, R. C. M. **Análise de ecoeficiência de óleos vegetais oriundos da soja e da palma, visando a produção do biodiesel**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

MATTILA, P. *et al.* Contents of vitamins, mineral elements, and some phenolic compounds in cultivated mushrooms. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 5, p. 2343-2348, 2001.

MDACHI, S. J. M. *et al.* Amino acid composition of some Tanzanian wild mushrooms. **Food Chemistry**, v. 86, p. 179-182, 2004.

MENDES, F. B. **Avaliação técnico-econômica da produção de enzimas celulolíticas por fermentação em estado sólido**. 2015. 86 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, 2015.

MILES, P. G.; CHANG, S.T. **Mushrooms: cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2004.

MINATO, K. I. *et al.* Changes in immunomodulating activities and contents of antitumor polysaccharides during the growth of two medicinal mushrooms, *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. and *Grifola frondosa* (Dicks.: Fr.) S. F. Gray. **International Journal of Medicinal Mushrooms**, v. 3, p. 1–7, 2001.

MOKNI GHRIBI, A. M. *et al.* Nutritional and compositional study of Desi and Kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) flours from Tunisian cultivars. *Advances in Food Technology and Nutritional Sciences* – **Open Journal**, v. 1, n. 2, p. 38–47, 2015.

MOON, B.; LO, Y. M. Conventional and novel applications of edible mushrooms in today's food industry. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 38, p. 2146–2153, 2013.

MORDOR INTELLIGENCE. **Fresh mushroom market size and share analysis – Growth trends and forecasts (2023 – 2028)**. 2022. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/fresh-mushrooms-market>. Acesso em: 10 jan. 2024.

MOURA, M. A. F. E. *et al.* Alternative protein sources of plant, algal, fungal and insect origins for dietary diversification in search of nutrition and health. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 2022, p. 1-18.

MÜNZEL, T. *et al.* Soil and water pollution and human health: what should cardiologists worry about? **Cardiovascular Research**, v. 119, n. 2, p. 440-449, 31 mar. 2023.

NEVES, K. C. S. **Produção de proteases coagulantes por espécies de *Pleurotus* em resíduos vegetais da Amazônia**. 2014. 97 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

NG, S. H. *et al.* Incorporation of dietary fibre-rich oyster mushroom (*Pleurotus sajor-caju*) powder improves postprandial glycaemic response by interfering with starch granule structure and starch digestibility of biscuit. **Food Chemistry**, v. 227, p. 358–368, 2017.

NIERENBERG, A. Plant-based “meats” catch on in the pandemic. **The New York Times**, 22 maio 2020. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2020/05/22/dining/plant-basedmeatscoronavirus.html?searchResultPosition=2>. Acesso em: 25 nov. 2024

OECD. **Consensus document on the biology of *Pleurotus spp.*** (Oyster Mushroom). Series on Harmonisation of Regulatory Oversight in Biotechnology, n. 34. Paris: OECD Publishing, 2005. Disponível em: <http://www.oecd.org/env/ehs/biotrack/46815828.pdf>. Acesso em: 20 set. 2024.

OLIVEIRA, F. E. M. de. **Estatística e probabilidade: exercícios resolvidos e propostos**. 3. ed. São Paulo: Grupo GEN, 2017.

OPIO, C. *et al.* Greenhouse gas emissions from ruminant supply chains – a global life cycle assessment. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/3/i3461e/i3461e.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2024.

OYETAYO, O. V.; ARIYO, O. Micro and macronutrient properties of *Pleurotus ostreatus* (Jacq: Fries) cultivated on different wood substrates. **Jordan Journal of Biological Sciences**, v. 6, p. 223–226, 2013.

OYINLOYE, T. M.; YOON, W. B. Effect of freeze-drying on quality and grinding process of food produce: a review. **Processes**, v. 8, p. 354, 2020.

PANDEY, V. V. *et al.* Mushroom cultivation: Substantial key to food security. **Journal of Applied and Natural Science**, v. 10, n. 4, p. 1115-1123, 2018.

PARVIN, R. *et al.* Quality improvement of noodles with mushroom fortified and its comparison with local branded noodles. **NFS Journal**, v. 20, 2020.

PASNIK, J. *et al.* Preventive effect of pleuran (β -glucan from *Pleurotus ostreatus*) in children with recurrent respiratory tract infections: open-label prospective study. **Current Pediatric Research**, v. 21, 2017.

PEREIRA, JR. N.; BON, E. P. S.; FERRARA, M. A. **Tecnologia de bioprocessos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Escola de Química/UFRJ, 2008. 62 p.

PETERS J. C. **Tryptophan nutrition and metabolism: an overview**. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, v. 294, p. 345–58, 1991.

PHAN, C. W.; SABARATNAM, V. Potential uses of spent mushroom substrate and its associated lignocellulosic enzymes. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 96, n. 4, p. 863-873, nov. 2012.

PÍPOLO, A. E. *et al.* Teores de óleo e proteína em soja: fatores envolvidos e qualidade para a indústria. Londrina: **Embrapa Soja**, 2015. 14 p. (**Embrapa Soja. Comunicado Técnico, 86**). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130450/1/comunicadotecnico-86OL.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2024.

PISKA, K.; SUŁKOWSKA-ZIAJA, K.; MUSZYŃSKA, B. Edible mushroom *Pleurotus ostreatus* (Oyster mushroom) – its dietary significance and biological activity. **Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus**, Lublin, v.16, n.1, p.151–161, 2017.

PRESCOTT, T. *et al.* Useful fungi. In: WILLIS, K. J. (org.). **State of the world's fungi**. Richmond: Royal Botanic Gardens, 2018. p. 23–34.

RAJARATHNAM, S.; BANO, Z. *Pleurotus* mushrooms. Part III. Biotransformations of natural lignocellulosic wastes: commercial applications and implications. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 28, n. 1, p. 31–113, 1989.

RAMOS, C. *et al.* Produção de três espécies de cogumelos *Pleurotus* e avaliação da qualidade em atmosfera modificada. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 45, n. 2, p. 199-207, 2011.

RIOS-HURTADO, A.; TORRES-TORRES, G.; MEDINA-RIVAS, M.A. Caracterización bromatológica de la seta (*Pleurotus sajor-caju*) producida em cuatro sustratos orgánicos. **Alimentaria**. 2003.

SACHS, I. **Desarrollo sustentable, bio-industrialización descentralizada y nuevas configuraciones rural-urbanas. Los casos de India y Brasil.** Pensamiento Iberoamericano, Madrid, v. 46, p. 235–256, 1989.

SADIQ, S. *et al.* Bioremediation of hexachlorocyclohexane (HCH) in soil using spent mushroom compost of *Pleurotus ostreatus*. **Bioremediation Journal**, v. 22, n. 3-4, p. 126-135, 2018.

SÁNCHEZ, J.E.; ROYSE, D.J. (ed.). **La biología, el cultivo y las propiedades nutricionales y medicinales de las setas *Pleurotus spp.*** 1. ed. México: ECOSUR, 2017.

SANDRI, I. G.; BASTIANI, S.; PIEMOLINI-BARRETO, L. T. Chocolate branco adicionado de cogumelo. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. 3, p. 203-209, 2012.

SATO, E.; AOYAGI, Y.; SUGAHARA, T. Contents of free amino acids in mushrooms. **Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi**, v. 32, n. 7, p. 509-521, 1985.

SCALDELAI, M. C. Ação de cogumelos in natura sobre o desenvolvimento bacteriano. **Revista Interciência** - IMES Catanduva, v. 1, n. 3, 2019.

SCHIMBATOR, M. *et al.* Digestibility of proteins from different sources. **The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI – Food Technology**, v. 44, n. 2, p. 43-50, 2020.

SCHOMMER, P.C. **Responsabilidade socioambiental.** MBA Executivo em Gestão e Negócios do Desenvolvimento Regional Sustentável. Brasília: Universidade Corporativa Banco do Brasil; Universidade Corporativa CAIXA, 2009. (Apostila).

SHAHBANDEH, M. **Value of the whey protein market worldwide from 2022 to 2032**. Statista, 2023. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/728005/global-whey-protein-market-size/>. Acesso em: 25 jan. 2024.

SILVA, E. G. *et al.* Análise química de corpos de frutificação de *Pleurotus sajor-caju* cultivado em diferentes concentrações de nitrogênio. **Food Science and Technology**, v. 27, n. 1, p. 72–75, 2007.

SINGH, M. P. Biodegradation of lignocellulosic wastes through cultivation of *Pleurotus sajor-caju*. **Mushroom Science**, v. 15, p. 517–521, 2000.

SINGH, R. A review on different benefits of mushroom. **IOSR Journal of Pharmacy and Biological Science**, v. 12, n. 1, p. 107–111, 2017.

STAMETS, P. **Growing gourmet and medicinal mushrooms**. Berkeley: Ten Speed Press, 1993. p. 211–350.

STEFFEN, G. P. K. *et al.* **Aspectos técnicos sobre a produção de cogumelos comestíveis em substratos orgânicos**. In: BARBOSA JÚNIOR, S. A. (Org.). As vicissitudes da pesquisa e da teoria nas ciências agrárias 5. Ponta Grossa – PR: Editora Atena, p. 44-61, 2020.

STEHFEST, E. *et al.* Climate benefits of changing diet. **Climatic Change**, v. 95, n. 1–2, p. 83–102, 2009.

SUN, L. B. *et al.* Advances in umami taste and aroma of edible mushrooms. **Trends in Food Science & Technology**, v. 96, p. 176–187, 2020.

THE GOOD FOOD INSTITUTE BRASIL (GFI). Consumidor brasileiro e o mercado plant-based. 2022. Disponível em: <https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2021/02/O-consumidor-brasileiro-e-o-mercado-plant-based.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2025.

THE GOOD FOOD INSTITUTE BRASIL (GFI). Indústria de proteínas alternativas. 2020. Disponível em: https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2020/06/GFI_2020_IndProtAlternativas.pdf.

TOLERA, K. D.; ABERA, S. Nutritional quality of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) as affected by osmotic pretreatments and drying methods. **Food Science & Nutrition**, v. 5, p. 989–996, 2017.

TONON, R. V.; BARONI, A. F.; HUBINGER, M. D. Study of osmotic dehydration of tomato in ternary solutions through response surface methodology. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3. 2006.

TÖRÖS, G. H. R.; EL-RAMADY, H.; PROKISCH, J. Cogumelo comestível de *Pleurotus* spp.: um estudo de caso com cogumelo ostra (*Pleurotus ostreatus* L.). **Environment, Biodiversity and Soil Security**, v. 6, p. 51–59, 2022.

TRABULSI, L. R.; TOLEDO, M. R. F. de, ed. Microbiologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1991. 386 p.

TSENG, Y.; MAU, J. Contents of sugars, free amino acids and free 5'-nucleotides in mushrooms, *Agaricus bisporus*, during post-harvest storage. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 79, p. 1519–1523, 1999.

URBEN, A. F. **Produção de cogumelos por meio de tecnologia chinesa modificada: biotecnologia e aplicações na agricultura e na saúde**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 274 p.

VALVERDE, M. E.; HERNÁNDEZ-PÉREZ, T.; PAREDES-LÓPEZ, O. Edible mushrooms: improving human health and promoting quality life. **International Journal of Microbiology**, v. 2015, p. 376387, 2015.

VASCONCELOS, N. C. M. **Elaboração, caracterização e aplicação da farinha de cogumelo *Pleurotus eryngii* na formulação de barra de cereal**. 2021. Tese (Doutorado em Nutrição) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

VERMA, A. K. *et al.* A comprehensive review of legume allergy. **Clinical Reviews in Allergy and Immunology**, v. 45, n. 1, p. 30-46, 2013.

VICENTE, I. V. **Produção de esporos de *Metarhizium anisopliae* IBCB 425 em resíduos agroindustriais por cultivo em estado sólido**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto, 2021.

VRIES, M.; BOER, I. J. M. Comparing environmental impacts for livestock products: a review of life cycle assessments. **Livestock Science**, v. 128, n. 1-3, p. 1-11, 2010.

WAN ISHAK, W. R.; SOLIHAN, M. A. Effect on the addition of *Pleurotus sajor-caju* (PSC) on physical and sensorial properties of beef patty. **International Food Research Journal**, v. 19, n. 3, p. 993-999, 2012.

WAN MAHARI, W. A. *et al.* A review on valorization of oyster mushroom and waste generated in the mushroom cultivation industry. **Journal of Hazardous Materials**, v. 400, p. 123156, 2020.

WANG, D.; SAKODA, A.; SUZUKI, M. Biological efficiency and nutritional value of *Pleurotus ostreatus* cultivated on spent beer grain. **Bioresource Technology**, v.78, p.293-300, 2001.

WHITE, J. A.; HART, R. J.; FRY, J. C. An evaluation of the Waters Pico-Tag system for the amino acid analysis of food materials. **Journal of Automatic Chemistry**, v. 8, n. 4, p. 170–177, out./dez. 1986.

WHO; FAO; UNU. Protein and amino acid requirements in human nutrition: report of a joint WHO/FAO/UNU expert consultation. **World Health Organ Tech Rep Ser.**, 2007, (935): 1-265, back cover.

WILLETT, W. *et al.* Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **The Lancet**, v. 393, n. 10170, p. 447–492, 2019.

WOICIECHOWSKI, A. L. *et al.* **Emprego de resíduos agroindustriais em bioprocessos alimentares**. In: BICAS, J. L.; MARÓSTICA, M. R.; PASTORE, G. M. (Eds.). *Biotecnologia de alimentos*. Atheneu Editora, 2013. Cap. 6, p. 143-171.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **Meat: The Futlure Series – Alternative Proteins**. 2019. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEF_White_Paper_Alternative_Proteins.pdf. Acesso em: 1 dez. 2024.

WU, G. Amino acids: metabolism, functions, and nutrition. **Amino Acids**, v. 37, p. 1–17, 2009.

WUNSCH, Nils-Gerrit. Proportion of vegans worldwide in 2022, by selected country 2023. **Statista**, 2023c. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/1280066/global-country-ranking-vegan-share/>. Acesso em: 5 jan. 2024.

WUNSCH, Nils-Gerrit. Share of vegetarians in selected countries worldwide in 2023. **Statista**, 2023a. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/1280079/global-country-ranking-vegetarian-share/>. Acesso em: 5 jan. 2024.

WUNSCH, Nils-Gerrit. Value of the global vegan food market from 2020 to 2021 with forecast for 2025 (in billions of US dollars). **Statista**, 2023b. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/1280275/value-of-the-global-vegan-food-market/>. Acesso em: 5 jan. 2024.

YAPAR, S.; HELVACI, S. Ş.; PEKER, S. Drying behavior of mushroom slices. **Drying Technology**, v. 8, n. 1, p. 77-99, 1990.

ZHANG, N. *et al.* Comparative studies on chemical parameters and antioxidant properties of stipes and caps of shiitake mushroom as affected by different drying methods. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 93, n. 12, p. 3107-3113, set. 2013.

ZHANG, Y. *et al.* Polysaccharides from *Pleurotus ostreatus* alleviate cognitive impairment in a rat model of Alzheimer's disease. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 92, p. 935-941, 2016.