

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**  
**FAEN – FACULDADE DE ENGENHARIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE**  
**ALIMENTOS**

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE HAMBÚRGUER HÍBRIDO DE**  
**TILÁPIA COM COGUMELO *LENTINULA EDODES* (SHIITAKE)**

**Daniely Olga Martins Lima**

**Dourados, 2026**

# **DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE HAMBÚRGUER HÍBRIDO DE TILÁPIA COM COGUMELO LENTINULA EDODES (SHIITAKE)**

**Daniely Olga Martins Lima**

Documento apresentado ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elenice Souza dos Reis Goes.

**Dourados/MS**

**2026**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

L732d Lima, Daniely Olga Martins  
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE HAMBÚRGUER HÍBRIDO DE  
TILÁPIA COM COGUMELO LENTINULA EDODES (SHIITAKE) [recurso eletrônico] /  
Daniely Olga Martins Lima. -- 2026.  
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Elenice Souza dos Reis Goes.  
Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal  
da Grande Dourados, 2026.  
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:  
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Proteínas alternativas. 2. análise sensorial. 3. composição química. 4.  
sustentabilidade. 5. perfil de aminoácidos. I. Goes, Elenice Souza Dos Reis. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).


©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

**DANIELY OLGA MARTINS LIMA**

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE HAMBÚRGUER HÍBRIDO DE  
TILÁPIA COM COGUMELO SHIITAKE**


Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em: 13 de março de 2026.

Documento assinado digitalmente  
 ELENICE SOUZA DOS REIS GOES  
Data: 28/04/2026 12:00:39-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>


---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elenice Souza dos Reis Goes**  
Orientadora

Documento assinado digitalmente  
 THAISE MARIA TOBAL PEREIRA  
Data: 28/04/2026 13:21:17-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr. Thaise Mariá Tobal Pereira**

Documento assinado digitalmente  
 GISLAINE GONCALVES OLIVEIRA  
Data: 30/04/2026 10:06:13-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gislaine Gonçalves Oliveira**

## RESUMO

A crescente demanda por alimentos mais saudáveis e sustentáveis tem estimulado o desenvolvimento de carnes híbridas, que combinam ingredientes de origem animal e vegetal. Esta dissertação teve como objetivo revisar os principais fundamentos conceituais, nutricionais, sensoriais, tecnológicos e regulatórios relacionados às carnes híbridas à base de pescado, bem como desenvolver e caracterizar hambúrgueres híbridos elaborados com filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*) parcialmente substituído por cogumelo shiitake (*Lentinula edodes*). A revisão da literatura evidenciou que, embora os produtos híbridos com carne bovina, suína e de frango estejam em expansão, há escassez de estudos voltados ao pescado, especialmente à tilápia. Ingredientes como leguminosas, cereais, cogumelos, insetos e microalgas têm sido investigados como fontes proteicas alternativas, com destaque para seu valor nutricional e funcional. No entanto, desafios tecnológicos e a ausência de regulamentações específicas ainda limitam a inserção desses produtos no mercado. No estudo experimental, foram elaboradas cinco formulações de hambúrguer com diferentes níveis de substituição do filé de tilápia por shiitake (0%, 15%, 30%, 45% e 60%). A substituição de carne por cogumelo shiitake influenciou significativamente as características físico-químicas e tecnológicas dos hambúrgueres. Observou-se aumento do pH (6,24 no controle para 6,32 na formulação com 30% de inclusão), da atividade de água (0,965 no controle para 0,977 em 30% de inclusão) e da umidade (66,33% no controle para 74,88% em 60% de inclusão). Em contrapartida, verificou-se redução nos teores de lipídios (5,20% no controle para 3,57% em 60%), proteínas (17,77% no controle para 10,64% em 60%) e valor calórico (149,03 kcal no controle para 103,71 kcal em 60%). Houve ainda tendência de redução com o aumento da substituição nas análises de perda por cocção (8,41% no controle para 4,88% em 60%), força de cisalhamento (10,08 N no controle para 3,34 N em 60%), dureza (10,56 N no controle para 1,31 N em 60%), mastigabilidade (7,14 no controle para 1,05 em 60%) e gomosidade (7,29 no controle para 1,11 em 60%). As análises de elasticidade, resiliência e coesividade não apresentaram diferenças significativas entre o controle e as demais formulações. Em relação à cor, observou-se escurecimento nos níveis intermediários de substituição (15%, 30% e 45%), seguido por aumento da luminosidade na formulação com 60% de inclusão de shiitake. No perfil de aminoácidos, a inclusão de shiitake promoveu aumento significativo em todos os compostos avaliados, com elevação dos aminoácidos essenciais isoleucina, metionina, treonina e valina de 0,27; 0,23; 0,23 e 0,20 g/100 g no controle para 23,6; 8,70; 19,8 e 19,1 g/100 g em 60%, respectivamente. Triptofano, arginina e alanina, ausentes no controle, passaram a 4,00; 4,33 e 6,97 g/100 g. No perfil lipídico, SFA e MUFA aumentaram de 0,80 e 0,73 mg/100 g no controle para 30,2 e 27,8 mg/100 g em 60%, enquanto os PUFA permaneceram baixos (0,00–0,63 mg/100 g), mantendo a razão PUFA/SFA reduzida (0,00–0,029). Sensorialmente, formulações com até 15% de shiitake apresentaram boa aceitação e intenção de compra, enquanto níveis mais elevados comprometeram a aceitabilidade. Todas as amostras atenderam aos padrões microbiológicos. Conclui-se que a substituição de até 15% do filé de tilápia por cogumelo shiitake é viável, resultando em um produto funcional, seguro e alinhado às tendências de consumo flexitariano e alimentação sustentável.

**Palavras-chave:** Proteínas alternativas; sustentabilidade; composição química; análise sensorial; perfil de aminoácidos.

## ABSTRACT

The growing demand for healthier and more sustainable foods has stimulated the development of hybrid meats, which combine ingredients of animal and plant origin. This dissertation aimed to review the main conceptual, nutritional, sensory, technological, and regulatory foundations related to fish-based hybrid meats, as well as to develop and characterize hybrid burgers prepared with tilapia fillet (*Oreochromis niloticus*) partially replaced by shiitake mushroom (*Lentinula edodes*). The literature review showed that, although hybrid products based on beef, pork, and poultry are expanding, studies focused on fish particularly tilapia remain scarce. Ingredients such as legumes, cereals, mushrooms, insects, and microalgae have been investigated as alternative protein sources, with emphasis on their nutritional and functional value. However, technological challenges and the lack of specific regulations still limit the market insertion of these products. In the experimental study, five burger formulations were produced with different levels of tilapia fillet replacement by shiitake (0%, 15%, 30%, 45%, and 60%). Replacing meat with shiitake mushroom significantly influenced the physicochemical and technological characteristics of the burgers. Increases were observed in pH (from 6.24 in the control to 6.32 at 30% inclusion), water activity (from 0.965 in the control to 0.977 at 30% inclusion), and moisture (from 66.33% in the control to 74.88% at 60% inclusion). Conversely, reductions were found in lipid content (from 5.20% in the control to 3.57% at 60%), protein content (from 17.77% in the control to 10.64% at 60%), and caloric value (from 149.03 kcal in the control to 103.71 kcal at 60%). There was also a decreasing trend with increasing substitution in cooking loss (from 8.41% in the control to 4.88% at 60%), shear force (from 10.08 N in the control to 3.34 N at 60%), hardness (from 10.56 N in the control to 1.31 N at 60%), chewiness (from 7.14 in the control to 1.05 at 60%), and gumminess (from 7.29 in the control to 1.11 at 60%). Elasticity, resilience, and cohesiveness did not show significant differences between the control and the other formulations. Regarding color, darkening was observed at intermediate substitution levels (15%, 30%, and 45%), followed by an increase in lightness in the formulation with 60% shiitake inclusion. In the amino acid profile, shiitake inclusion promoted a significant increase in all evaluated compounds, with elevations in the essential amino acids isoleucine, methionine, threonine, and valine from 0.27, 0.23, 0.23, and 0.20 g/100 g in the control to 23.6, 8.70, 19.8, and 19.1 g/100 g at 60%, respectively. Tryptophan, arginine, and alanine, which were absent in the control, reached 4.00, 4.33, and 6.97 g/100 g, respectively. In the lipid profile, SFA and MUFA increased from 0.80 and 0.73 mg/100 g in the control to 30.2 and 27.8 mg/100 g at 60%, while PUFA remained low (0.00–0.63 mg/100 g), maintaining a low PUFA/SFA ratio (0.00–0.029). Sensory evaluation showed that formulations with up to 15% shiitake achieved good acceptance and purchase intention, whereas higher levels compromised acceptability. All samples met microbiological standards. It is concluded that replacing up to 15% of tilapia fillet with shiitake mushroom is feasible, resulting in a functional, safe product aligned with flexitarian consumption trends and sustainable diets.

**Keywords:** Alternative proteins; sustainability; chemical composition; sensory analysis; amino acid profile.