

CONTEÚDO PROTEICO DE LARVAS DE *TENEBRIO MOLITOR* CRIADAS USANDO RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

Michael R. Nunes^{1,4}, Sarah C. O. Teixeira¹, Fernando D. Zinger¹, Ana Paula L. Veeck¹,
Jaqueline Suave¹, Cleonice G. da Rosa¹, Dachamir Hotza^{3,4}

¹Instituto Federal Santa Catarina (IFSC), Lages, SC, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde, Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), Lages, SC, Brasil.

³Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química (PósENQ), Departamento de Engenharia Química e de Engenharia de Alimentos (EQA), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil.

⁴Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil.

Palavras-Chave: composição centesimal, proteína, lipídeos.

Introdução

As larvas de *Tenebrio molitor*, têm ganhado crescente atenção como uma fonte sustentável e alternativa de proteína. A busca por novos recursos alimentares que possam suprir a demanda global crescente por proteínas, somada à necessidade de reduzir o impacto ambiental associado à produção de carne convencional, impulsionou o interesse pela utilização de insetos na alimentação humana e animal. Nesse contexto, o *T. molitor* destaca-se devido ao seu elevado teor proteico, capacidade de bioconversão de resíduos orgânicos e perfil nutricional equilibrado (Hong, Han e Mealworm, 2020).

As proteínas das larvas de *Tenebrio molitor* possuem um conteúdo de aminoácidos essencialmente completo, comparável ao de fontes proteicas tradicionais, como carne e soja. Além disso, a digestibilidade das proteínas desse inseto é alta, tornando-as uma opção viável para a suplementação dietética. Estudos demonstram que as larvas são ricas em aminoácidos essenciais, como lisina, leucina e valina, importantes para a manutenção e crescimento muscular. A presença desses aminoácidos em quantidades significativas sugere que o *T. molitor* pode atender às necessidades nutricionais humanas e contribuir para dietas balanceadas.

A produção de proteínas a partir de *T. molitor* é eficiente em termos de uso de recursos naturais. As larvas podem ser cultivadas em uma variedade de substratos, incluindo resíduos agroindustriais. Comparadas a outras fontes proteicas, como carne bovina ou suína, as larvas de *T. molitor* requerem significativamente menos alimento e espaço para produzir a mesma quantidade de proteína (Hong, Han e Mealworm, 2020). Isso torna a produção de proteínas de insetos uma estratégia promissora para mitigar os impactos ambientais e garantir a segurança alimentar em um cenário de crescimento populacional.

O aproveitamento das larvas de *Tenebrio molitor* como fonte proteica também apresenta desafios, especialmente em relação à aceitação cultural e regulamentação. Apesar de serem consumidas tradicionalmente em algumas culturas, os insetos ainda enfrentam resistência como alimento em muitas partes do mundo. Para superar essas barreiras, é necessário desenvolver produtos inovadores e processos que tornem as proteínas de insetos mais atraentes ao consumidor, como a produção de farinhas, proteínas isoladas e suplementos. O presente trabalho teve por objetivo investigar a composição centesimal, com ênfase no conteúdo de proteína de larvas de *Tenebrio molitor* criados usando resíduos agroindustriais como alimento.

Material e Métodos

As larvas de *Tenebrio molitor* foram criadas no Campus Lages do Instituto Federal de Santa Catarina, alimentadas por 30 dias com resíduos provenientes de uma indústria de processamento de carne de frango. Para determinação de proteínas foi usado o método Kjeldahl (IAL, 2008). A técnica baseia-se na quantificação do nitrogênio total presente na amostra, a partir do qual o conteúdo proteico é inferido. Foi usado o fator de conversão de 5,33 para o cálculo do teor de proteína. A quantificação de lipídeos foi realizada pelo método de Bligh Dyer (1959) e o conteúdo de carboidratos foi calculado por diferença. As análises foram realizadas em triplicata e os resultados apresentados como média mais desvio padrão.

Resultados e Discussão

A análise do conteúdo nutricional das larvas de *Tenebrio molitor*, revelou um perfil balanceado de macronutrientes, com destaque para o elevado teor de proteínas ($32,27 \pm 0,49\%$). Esse valor coloca as larvas como uma fonte proteica competitiva quando comparada a outras fontes tradicionais, como carne, peixe e leguminosas. O baixo desvio padrão sugere consistência nos resultados, indicando que o processo de quantificação foi preciso e reprodutível. Além disso, a elevada quantidade de proteína torna essas larvas uma excelente opção para dietas com alto teor proteico, tanto para humanos quanto para alimentação animal, especialmente em aquicultura e pecuária.

O teor de lipídeos, de $35,13 \pm 0,66\%$, também é significativo e indica que as larvas possuem uma alta densidade energética. No entanto, a alta quantidade de lipídeos pode limitar o uso das larvas em dietas que necessitem de controle de gordura. A variação encontrada ($\pm 0,66$) é maior do que a observada para as proteínas, sugerindo que fatores como a dieta das larvas neste caso, resíduos de indústria de processamento de carne de frango, podem influenciar a composição lipídica.

Já o teor de carboidratos, de $14,79 \pm 0,76\%$, é relativamente baixo em comparação com proteínas e lipídeos, mas ainda relevante para um alimento de origem animal. Carboidratos nas larvas de *T. molitor* incluem principalmente quitina, que compõe o exoesqueleto, e glicogênio. A quitina, embora indigesta para humanos, pode ter efeitos prebióticos, promovendo a saúde do trato gastrointestinal. A quantidade moderada de carboidratos torna as larvas adequadas para dietas com restrição de carboidratos, como as dietas cetogênicas, onde a preferência é por fontes proteicas e lipídicas. Em comparação com outras fontes de proteína, como carne bovina (cerca de 20-25% de proteína) e soja (cerca de 36-40%) (Almeida et. al, 2013), as larvas de *T. molitor* apresentam uma composição proteica competitiva.

Além do valor nutricional, é importante considerar o impacto ambiental. As larvas de *Tenebrio molitor* apresentam uma eficiência de conversão alimentar superior à dos animais convencionais, como gado e suínos, e podem ser criadas em substratos de baixo custo, como resíduos agroindustriais. Isso reforça o potencial das larvas como uma fonte sustentável de proteína, contribuindo para a redução da pegada de carbono e para a sustentabilidade da cadeia produtiva alimentar.

Conclusões

O conteúdo nutricional das larvas de *Tenebrio molitor*, com alto teor de proteínas e lipídeos e moderada quantidade de carboidratos, destaca esse inseto como uma fonte promissora



e alternativa de macronutrientes. Embora haja desafios relacionados à aceitação e ao processamento, as vantagens nutricionais e ambientais sugerem um potencial significativo para o uso das larvas em aplicações alimentares e nutracêuticas.

Agradecimentos

O autor Michael R. Nunes agradece a FAPESC pela Bolsa de Pós-Doutorado concedida no Edital de Chamada Pública FAPESC nº 20/2024 – Processo FAPESC 735/2024, pelos recursos financeiros concedidos no Edital de Chamada Pública FAPESC nº 15/2023 – TO 2023TR001515 e a aluna Sarah C. O. Teixeira agradece a bolsa PIBITI-CNPQ e ao Edital Universal 02/2024 PROPPI – IFSC.

Referências

ALMEIDA, V.V., CANESIN, E.A., SUZUKI, R.M., PALIOTO, G.F., Análise qualitativa de proteínas em alimentos por meio de reação de complexação do íon cúprico. Química Nova na Escola, V. 35, Nº 1, p. 34-40, 2013.

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

IAL - Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Coordenadores ZENEON, O.; PASCUET, N.S.; TIGLEA, P. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008, 1020p.

HONG, J.; HAN, T.; KIM, Y.Y. MEALWORM (*Tenebrio molitor* Larvae) as an Alternative Protein Source for Monogastric Animal: A Review. Animals, v. 10, 2068, 2020.