



**FLUÊNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO DIETÉTICA COM LEVEDURAS NO  
METABOLISMO ENERGÉTICO DE LARVAS DO CAMARÃO DE ÁGUA DOCE**  
*Macrobrachium rosenbergii* (DE MAN, 1879)

**LUIZ VITOR MAXIMOWSKI<sup>1</sup>, KEVEEN JHONATHAN SOARES ESCORSIN<sup>2</sup>,  
THIAGO BERGLER BITENCOURT<sup>3</sup>, SILVIA ROMÃO<sup>4</sup>, LUISA HELENA  
CAZAROLLI<sup>5</sup>**

## **1 INTRODUÇÃO**

A carcinicultura de água doce vem aumentando sua produção nos últimos anos e o gênero *Macrobrachium* apresenta maior aptidão para os sistemas de cultivos desenvolvidos, sendo o *Macrobrachium rosenbergii* a espécie mais cultivada. A larvicultura é um dos fatores limitantes no processo produtivo, pois há uma exigência nutricional muito grande e a dieta empregada é baseada em alimento vivo, principalmente artêmia (*Artemia salina*), além de resíduos do processamento de pescado oriundos de pesca extrativista ou aquicultura, tornando esta etapa da produção pouco sustentável e dispendiosa (NEW, 2010). As pesquisas relacionadas com a adição de suplementos na dieta desses animais buscam resultados que possam levar a um aumento das atividades das enzimas do metabolismo energético, proporcionando uma melhora no aproveitamento dos nutrientes ingeridos. O uso de leveduras como fonte alternativa de ácidos graxos insaturados e proteínas destaca-se como alternativa às fontes convencionais de origem animal para a elaboração das rações. A aplicação de processos biotecnológicos na produção de ração para o estágio larval do camarão pode contribuir para o desenvolvimento de novas formulações de dietas que possam melhorar o desempenho produtivo nesta fase. Nesse sentido, o uso da levedura *Yarrowia lipolytica* como

---

1 Bolsista de iniciação científica. Graduando em Engenharia de aquicultura, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul-PR, grupo de pesquisa: Agroecologia; contato: lvitor049@gmail.com

2 Graduando de Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS, campus Laranjeiras do Sul- PR.

3 Doutor em Química; Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS, campus Laranjeiras do Sul- PR.

4 Doutor em Ciências; Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS, campus Laranjeiras do Sul- PR.

5 Doutor em Farmácia; Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS, campus Laranjeiras do Sul- PR.

---



suplemento para larvas de camarão de água doce, pode contribuir para a melhorar a condição fisiológica e metabólica dos animais durante o cultivo.

## 2 OBJETIVOS

Estudar a influência da suplementação dietética de larvas de *M. rosenbergii*, com levedura *Y. lipolytica*, em aspectos do metabolismo energético dos animais.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS/METODOLOGIA

Os camarões de água doce *M. rosenbergii* utilizados como matrizes para o desenvolvimento do projeto, procediam da unidade amostral de carcinicultura de água doce em estufa agrícola da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Laranjeiras do Sul. A biomassa foi preparada a partir da fermentação de casca de mandioca na presença de *Yarrowia lipolytica* QU69 para realizar o processo de bioconversão (SOUZA et al., 2019). O preparo das rações na forma de “flan” foi realizado a partir da mistura de ovo de galinha, farinha de peixe, leite em pó, farinha de trigo, óleo de fígado de bacalhau, pré-mix de vitaminas e minerais, água e diferentes concentrações de biomassa de levedura. Os grupos experimentais foram divididos em dietas controle, 10% e 15% de biomassa de levedura, em triplicata, distribuídas de forma completamente aleatória. Após a eclosão, as larvas foram divididas em diferentes grupos, controle e tratados, em incubadoras de 30 L (50 a 100 larvas/L) em sistema de recirculação, os quais foram mantidos até o final do desenvolvimento larval (40 dias). Ao final do período de larvicultura foi realizada pesagem de grupos de pós-larvas para cada tratamento e após, os animais foram eutanasiados por aprofundamento do estado anestésico em banho de gelo e armazenados em nitrogênio líquido para posterior avaliação bioquímica. Para a determinação da atividade de enzimas do metabolismo energético, as amostras foram pesadas e homogeneizadas em solução salina e centrifugadas a 12000 xg a 4 °C por 10 minutos, retirado o sobrenadante. O conteúdo de proteína foi determinado segundo a metodologia de Bradford (1976) usando albumina bovina como padrão.

A atividade enzimática da aspartatoamino-transferase (AST) e da alanina-aminotransferase (ALT) foram determinadas utilizando kits comerciais e seguindo as

---



instruções dos fabricantes. A atividade enzimática da citrato sintase (CS) foi determinada segundo o método descrito por Saborowski e Buchholz (2002) e a atividade da glutamato desidrogenase (GLDH) foi determinada por método contínuo (cinética) segundo Bidigare et al., 1981 e Ciardiello et al., 2000.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ensaio de desenvolvimento de larvas de *M. rosenbergii* alimentados com flan contendo 10 e 15 % de biomassa fermentada foi delineado para identificar o potencial do uso de biomassa de levedura em aspectos do perfil metabólico destes animais.

*M. rosenbergii* demonstrou uma resposta integrada em relação às enzimas do metabolismo de aminoácidos e excreção de amônia, ocorrendo aumento de atividade de enzimas relacionadas à transferência de grupamentos amina, AST e ALT, e aumento da atividade da enzima GLDH, responsável pela fase final da via de produção de amônia, principal representante na excreção de produtos nitrogenados nos camarões. Estes resultados indicam que houve interferência da biomassa fermentada no metabolismo de aminoácidos, provavelmente como forma de ajustes nas demandas energéticas ou eliminação de aminoácidos ingeridos em excesso. Em ambos os casos os resíduos dos aminoácidos são desviados para produção de ATP. Além disso, foi observado aumento da atividade da citrato sintase, enzima regulatória do ciclo de Krebs. Esse aumento da CS pode ser observado quando intermediários da degradação de ácidos graxos e/ou de aminoácidos são introduzidos diretamente no ciclo de Krebs, como por exemplo através da formação piruvato,  $\alpha$  cetoglutarato, succinil-CoA, fumarato ou oxaloacetato (NELSON, COX 2014).

É possível que os efeitos metabólicos observados nos animais, estejam diretamente relacionados às mudanças nos aminoácidos que compõe os flans, tornando a dieta isoproteica, porém com perfil de aminoácidos qualitativamente inadequada. Isto resultaria em aumento do custo metabólico, pois concentrações limitadas de alguns aminoácidos desencadeiam um aumento da demanda por alimento, o que levaria a excesso de outros aminoácidos podendo, então, induzir o metabolismo aeróbico independente da glicólise e a via de excreção de amônia.

---



## 5 CONCLUSÃO

O aumento de atividade das enzimas do metabolismo energético e de aminoácidos indica que o uso da biomassa pode influenciar as características metabólicas das larvas e o seu desenvolvimento. Mais estudos são necessários para a avaliação de quais concentrações de biomassa de levedura podem apresentar melhores resultados no uso dos nutrientes e geração de energia para larvas de camarão *M. rosenbergii*.

**Palavras-chave:** metabolismo energético; levedura; larvicultura; *Macrobrachium rosenbergii*.

### Financiamento PES-2020-0087

Fundação Araucária. EDITAL N° 270/GR/UFGS/2020 - concessão de bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), em convênio com a Fundação Araucária. Bolsista de Iniciação Científica da Fundação Araucária

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIDIGARE, R. R.; KING, F. D. The measurement of glutamate dehydrogenase activity in prawns *Penaeus monodon* and its role in the regulation of ammonium excretion\*comp..biochem. physiol. vol. 70b. pp. 409 to 413. 1981.

BRADFORD, M. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, v. 72, p. 248-254, 1976.

NELSON, D. L. & COX, M. M. Princípios de Bioquímica. 6ª Edição, 2014. Ed. Artmed.

NEW, M. B.; VALENTI, W.C.; TIDWELL, J. H.; D'ABRAMO, L.R.; KUTTY, M. N. **Freshwater Prawns Biology and Farming**. Editora: Wiley-Blackwell - John Wiley & Sons, Ltd. p. 544. 2010.

SABOROWSKI, R.; BUCHHOLZ, F. Metabolic properties of Northern krill, *Meganyctiphanes norvegica*, from different climatic zones. II. Enzyme characteristics and activities. *Marine Biology*, v.140, p. 557-565, 2002.

SOUZA, F.A., SILVA, V. G. TORMEN, S. H., TAMURA, C. JESUS, B. V., KOESTER, D. L., BITENCOURT, T. B. Use of agro-industrial waste for the production of microbial lipids by *Yarrowia lipolytica* qu69. **Brazilian Journal of Development**, v.5, p.8801-8810, 2019.

---