

# ENZIMAS GÁSTRICA E PANCREÁTICA NO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO DA TILÁPIA-DO-NILO

Mayara de Moura PEREIRA<sup>1\*</sup>; Mariana Machado EVANGELISTA<sup>1</sup>; Elizabeth ROMAGOSA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Aquicultura Unesp Jaboticabal (Caunesp), Jaboticabal, SP [maaqui09@gmail.com](mailto:maaqui09@gmail.com)

<sup>2</sup> Instituto de Pesca – APTA/SAA, São Paulo, SP

\*Apoio Financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 2013/22570-3 e BEPE 2014/15194-8.

**Palavras-chave:** fisiologia digestiva; nutrição; ontogênese; reprodutores

## INTRODUÇÃO

Frente a expansão da atividade da aquicultura, determinar as exigências nutricionais de reprodutores de tilápia-do-nylo, em particular, é uma necessidade imediata, visto a demanda qualitativa e quantitativa de juvenis. Para tal, há necessidade de disponibilizar nutrientes que atendam às exigências do animal, por meio da digestão realizada pela atividade das enzimas digestivas (GISBERT et al., 2009). Segundo Tong et al. (2013) as enzimas são utilizadas para avaliar o estado nutricional durante o desenvolvimento embrionário. Logo, avaliou-se as enzimas gástrica (pepsina) e pancreática (tripsina, amilase, lipase, protease) no desenvolvimento embrionário (clivagem, blástula e gástrula) de tilápia-do-nylo, com reprodutores alimentados com dietas com níveis de proteína bruta.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de janeiro a junho/2014, com reprodutores de tilápia-do-nylo, 144 fêmeas e 48 machos (3:1) em 16 hapas (9 fêmeas e 3 machos por hapa). Utilizou-se quatro tratamentos (T) com alimentação dos peixes com dietas com diferentes níveis de proteína bruta (PB): T1 (32 %PB), T2 (38 %PB), T3 (44 %PB) e T4 (50 %PB), com quatro repetições cada. A cada 15 dias, em um total de três coletas (fases), verificou-se a presença de ovos na cavidade bucofaríngea da fêmea e quando detectados foram coletados, pesados, quantificados e mantidos em incubadoras (2,0 L) até a eclosão. Para quantificar as enzimas gástrica (pepsina) e pancreáticas (tripsina, amilase, lipase, protease) nos estágios de desenvolvimento embrionário (clivagem, blástula e gástrula) foram coletadas 12 amostras (300 mg) por tratamento, sendo quatro amostras para cada fase. As amostras foram acondicionadas em tubos criogênicos e no nitrogênio líquido (-

196°C) até o momento das análises, as quais foram realizadas no IRTA (Espanha, Sant Carles de La Ràpita) e os métodos utilizados adaptados de Gisbert et al. (2009) A atividade das enzimas foram comparadas entre tratamentos nos períodos embrionário da tilápia-do-nylo por meio da ANOVA, programa Statistic, médias comparadas pelo teste de Tukey  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças na atividade da pepsina e tripsina nas fases de clivagem, blástula e gástrula quando comparados os embriões obtidos de reprodutores que receberam as quatro dietas experimentais (Tabela 1). Para a amilase observou-se diferenças entre os tratamentos na gástrula, no qual a máxima atividade foi no T3. Na atividade da protease e lipase notou-se diferenças na fase de blástula entre os quatro tratamentos. A protease apresentou maior atividade no T2 e a lipase diminuiu com o incremento de proteína na dieta, mostrando maiores atividades no T1 (Tabela 1). Sabe-se que a degradação do vitelo é associada com a atividade enzimática e, isso é notado por meio da atividade das enzimas gástrica e pancreáticas presentes no início do desenvolvimento embrionário na tilápia-do-nylo (CARNEVALI et al., 1999). A pepsina não demonstrou comportamento adverso entre os tratamentos evidenciando que o nível de proteína não influenciou a atividade. Entretanto, em estudo com *Scophthalmus maximus* L. foi observada atividade da pepsina até a fase de gástrula, a qual é explicada por contribuir, predominante, na degradação alcalina para esta espécie (TONG et al., 2013). A tripsina é a única enzima capaz de ativar sua forma precursora, bem como, deter a capacidade de auto ativação de outras proteases pancreáticas (COORING et al., 1980), todavia, nesse estudo, a atividade da tripsina detectada nas fases de clivagem, blástula e gástrula foi baixa, não apresentando diferenças entre os tratamentos, mostrando que o aumento da proteína não interferiu na atividade, não alterando mecanismos fisiológicos dos peixes. O valor da amilase foi baixo na embriogênese, todavia, houve diferenças na atividade na fase de gástrula em relação aos tratamentos, o que pode estar relacionado ao metabolismo energético. Em estudos com *Scophthalmus maximus* no desenvolvimento embrionário foi observada ausência da atividade da amilase, indicando que na espécie o carboidrato é menos essencial para o metabolismo energético (TONG et al., 2013). A diferença na lipase foi detectada apenas na blástula, sendo o T1 o que apresentou maior valor de atividade, podendo ser explicado pela quantidade de extrato etéreo presente na

dieta ou extensa presença de fosfolipídios no saco vitelínico (OOZEKI AND BAILEY, 1995).

Tabela 1 - Atividade das enzimas gástrica e pancreáticas no desenvolvimento embrionário da tilápia-do-nylo, proveniente de reprodutores alimentados com diferentes níveis de proteína bruta (T1 32%PB, T2 38%PB, T3 44%PB e T4 50%PB)

Enzima	Fase	T1	T2	T3	T4	P-valor
Pepsina	Clivagem	0,393 ± 0,007	0,479 ± 0,012	0,458 ± 0,002	0,439 ± 0,003	>0,05
	Blástula	0,502 ± 0,006	0,472 ± 0,004	0,439 ± 0,005	0,475 ± 0,006	>0,05
	Gástrula	0,485 ± 0,007	0,460 ± 0,007	0,475 ± 0,003	0,496 ± 0,008	>0,05
Amilase	Clivagem	0,212 ± 0,025	0,232 ± 0,019	0,223 ± 0,020	0,224 ± 0,009	>0,05
	Blástula	0,214 ± 0,014	0,220 ± 0,014	0,224 ± 0,007	0,228 ± 0,018	>0,05
	Gástrula	0,201 ± 0,012 <sup>ab</sup>	0,170 ± 0,011	0,277 ± 0,020 <sup>a</sup>	0,208 ± 0,011 <sup>ab</sup>	<0,05
Protease	Clivagem	0,206 ± 0,007	0,150 ± 0,004	0,176 ± 0,005	0,187 ± 0,005	>0,05
	Blástula	0,832 ± 0,241 <sup>b</sup>	1,168 ± 0,035 <sup>a</sup>	1,050 ± 0,081 <sup>ab</sup>	0,863 ± 0,060 <sup>b</sup>	<0,05
	Gástrula	0,127 ± 0,008	0,148 ± 0,005	0,169 ± 0,003	0,197 ± 0,004	>0,05
Lipase	Clivagem	0,512 ± 0,024	0,508 ± 0,030	0,489 ± 0,006	0,572 ± 0,026	>0,05
	Blástula	0,556 ± 0,022 <sup>a</sup>	0,472 ± 0,018 <sup>ab</sup>	0,519 ± 0,023 <sup>ab</sup>	0,450 ± 0,033 <sup>b</sup>	<0,05
	Gástrula	0,458 ± 0,023	0,500 ± 0,014	0,437 ± 0,014	0,509 ± 0,030	>0,05
Tripsina	Clivagem	0,138 ± 0,003	0,110 ± 0,006	0,118 ± 0,010	0,114 ± 0,007	>0,05
	Blástula	0,104 ± 0,029	0,138 ± 0,003	0,115 ± 0,005	0,102 ± 0,004	>0,05
	Gástrula	0,148 ± 0,004	0,121 ± 0,006	0,129 ± 0,005	0,127 ± 0,004	>0,05

## REFERÊNCIAS

- CARNEVALI, O., CARLETTA, R., CAMBI, A., VITA, A., BROMAGE, N. 1999 Yolk formation and degradation during oocyte maturation in seabream *Sparus aurata*: involvement of two lysosomal proteinases. *Biology Reproductive*, 60: 140-146.
- CORRING, T. 1980 The adaptation of digestive enzymes to the diet: its physiological significance. *Reproductive Nutrition Development*, 20: 1217-1235.

- GISBERT, E., GIMENEZ, G., FERNANDEZ, I., KOTZAMANIS, Y., ESTEVEZ, A. 2009 Development of digestive enzymes in common dentex, *Dentex dentex* during early ontogeny. *Aquaculture* 287: 381-387.
- OOZEKI, Y., BAILEY, K.M. 1995 Ontogenetic development of digestive enzyme activities in larval walleye pollock, *Theragra chalcogramma*. *Marine Biology*, 122: 177-186.
- TONG, X. H., XU, S. AND LIU, H. 2013 Stages of embryonic development and changes in enzyme activities in embryogenesis of turbot (*Scophthalmus maximus* L.). *Aquaculture International*, 21: 129-142.