

## CARACTERIZAÇÃO DA AMILASE EM PEIXES DETRITÍVOROS

Joicyeny Mota de OLIVEIRA<sup>1</sup>  
Efrem Jorge Gondim FERREIRA<sup>2</sup>  
Thatyla Luana Beck FARAGO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista Iniciação Científica INPA-PIBIC/CNPq;

<sup>2</sup>Orientador INPA/CBIO;

<sup>3</sup>Colaboradora PPGBADPI/INPA

### INTRODUÇÃO

Na várzea amazônica, o detrito é um recurso que pode ser considerado ilimitado e abundante, no entanto sua composição está diretamente associada ao aporte de material autóctone e alóctone promovido pela oscilação no nível da água, denominado pulso de inundação (Junk *et al.* 1989). Dessa forma sua composição pode variar dependendo das diferentes condições ambientais, e os peixes que se alimentam desse recurso devem se adaptar a esse ambiente mutável.

Ao ingerir o alimento, os peixes iniciarão um processo fisiológico de digestão e absorção, e para isso contará com a ajuda de enzimas que são específicas para cada item ingerido. A distribuição e atividade dessas enzimas ao longo do trato digestivo dependem da morfologia e do hábito alimentar da espécie (Hidalgo *et al.* 1999; Moraes e Bidinotto 2000). Além disso, a ação da enzima sobre o substrato estará submetida às variações de fatores físico-químicos, como o pH e a temperatura, que estão diretamente relacionados com a ativação e velocidade desta reação. Se essas enzimas sofrerem ações negativas no ambiente em que atuam, podem desnaturar e dissociar, tendo sua atividade catalítica destruída, comprometendo todo o processo de alimentação (Lehninger 2002).

Sabendo-se que as reações metabólicas dos peixes sofrem influências das características ambientais, torna-se fundamental o estudo da atividade de suas enzimas digestivas em diferentes condições físico-químicas para determinar seus efeitos positivos e negativos na ingestão e assimilação dos itens alimentares. Assim, o objetivo geral desse trabalho foi determinar o perfil enzimático da amilase do trato digestivo de duas espécies de peixes detritívoros amazônicos: *Psectrogater rutiloides* e *Potamorhina latior*. Os específicos foram: verificar a atividade da amilase nas espécies detritívoras; verificar a influência da temperatura na atividade da amilase; verificar a influencia do pH na atividade da amilase e verificar se ocorre diferença na concentração desta enzima entre as espécies.

### MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos peixes foi realizada nos períodos de águas altas e baixas no lago Catalão, localizado próximo da cidade de Manaus, nas confluências dos rios Solimões e Negro na Amazônia Central. Para a captura de peixes foi utilizada rede de espera (60, 70, 80 e 90 mm), com despesca realizada a cada 1 hora. Ainda em campo foi determinado o comprimento padrão, peso, sexo e estágio de maturação gonadal segundo Vazzoler (1996). Fígado, estômago e intestino foram retirados, colocados em placas de Petri resfriadas, lavados com solução salina e acondicionados em nitrogênio líquido para cessar a atividade metabólica. As amostras foram guardadas em freezer com temperatura de -80°C até a sua utilização nos ensaios enzimáticos que foram realizados no Laboratório de Ecofisiologia e Evolução Molecular (LEEM-INPA). As análises de atividade

enzimática total, e o perfil enzimático em diferentes pH e temperatura foram realizados utilizando kit de ensaio enzimático DOLES, o qual consiste em determinar a atividade da amilase pelo método de Caraway modificado, através da ação da enzima sob o amido. Para verificar se existe variação entre a atividade enzimática das espécies, foi calculado teste estatístico de Mann-Whitney no programa Bioestat 5.3.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se a atuação da enzima amilase nos intestinos das duas espécies, com amplitude de variação de 0,117 a 0,333 U.A.ml<sup>-1</sup> para *Psectrogaster rutiloides* e 0,1930 a 0,4903 U.A.ml<sup>-1</sup> para *Potamorhina latior*. Esse resultado sugere que o detrito absorvido pelas espécies contém material vegetal degradado, e por isso amido, e que pode ocorrer uma variação na assimilação desse recurso pelos indivíduos. Contudo, não houve variação significativa na concentração da enzima entre as espécies ( $p > 0,05$ ), demonstrando que existe pouca diferença no consumo de amido pelas mesmas.

Ao comparar os dados obtidos nesse trabalho com estudos enzimáticos realizados em outras espécies de peixes detritívoros, é possível observar que *Potamorhina latior* apresenta maior atuação da amilase (0,3361 U.A.ml<sup>-1</sup>), superando os valores encontrados para as outras espécies (Tabela 1). Além disso, a diferença entre os valores encontrados para atividade enzimática de *P. latior* e *P. rutiloides* em relação ao encontrado para de outras espécies de estudos publicados, demonstra que apesar de consumirem o mesmo recurso alimentar (detrito) e de habitarem o mesmo local, existe uma diferença de consumo e assimilação da dieta. Isso porque a atividade da enzima ao longo do trato digestivo depende da morfologia e do hábito alimentar da espécie (Hidalgo *et al.* 1999; Moraes e Bidinotto 2000), o que pode refletir em diferentes concentrações de enzimas digestivas (Bowen 1983 e 1988; Catella 1992; Lopez-Vásquez *et al.* 2009).

Tabela 1. Comparação da atividade enzimática da amilase em peixes detritívoros. <sup>1</sup>: dados obtidos nesse projeto; <sup>2</sup>: dados não publicados do projeto “Utilização do detrito por espécies de peixes amazônicas: assimilação diferencial e partilha de recurso”; <sup>3</sup> dados de López-Vásquez *et al.* 2009.

| Espécie                                       | Atividade Amilase (U.A.ml <sup>-1</sup> ) |
|---|---|
| <i>Potamorhina latior</i> <sup>1</sup>        | 0,3361                                    |
| <i>Psectrogaster rutiloides</i> <sup>1</sup>  | 0,3136                                    |
| <i>Curimatella meyeri</i> <sup>2</sup>        | 0,0893                                    |
| <i>Semaprochilodus insignis</i> <sup>3</sup>  | 0,2370                                    |
| <i>Semaprochilodus taeniurus</i> <sup>3</sup> | 0,0500                                    |

Em relação ao perfil enzimático da enzima em diferentes pHs, observou-se que a amilase se manteve ativa em todas as condições propostas, com atividade variando de 0,3033 a 0,3706 U.A.ml<sup>-1</sup> em *Potamorhina latior*, e 0,2605 a 0,3401 U.A.ml<sup>-1</sup> em *Psectrogaster rutiloides* (Figura 1). Houve diferença significativa na atuação da enzima entre as espécies ( $p < 0,05$ ), constatando que a amilase pode atuar de maneira distinta, mesmo em condições equivalentes. Nota-se que para *P. rutiloides* ocorreu um declínio na atividade no pH 9, com posterior aumento nos pHs seguintes.

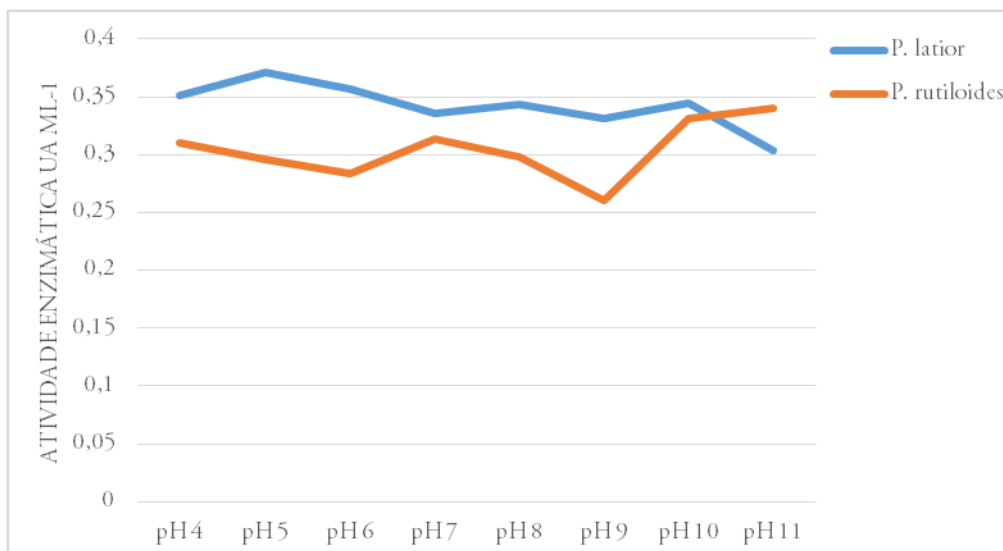


Figura 1. Atividade enzimática amilase em diferentes pH (4 a 11) nas espécies *P. latior* e *P. rutiloides*.

Em relação ao perfil enzimático de atuação da enzima em diferentes temperaturas, observou-se, que para *P. latior*, a maior atividade ocorreu em temperatura de 26 °C, com declínio em 27,5 °C, mantendo-se constante em temperaturas mais elevadas (29 a 30 °C). Para *P. rutiloides* a enzima mostra-se ativa nas diversas temperaturas testadas, de maneira equivalente, com um leve aumento em temperaturas maiores (28° a 30°C) (Figura 2). Ocorreu diferença significativa para variação de temperatura nas espécies ( $p < 0,05$ ), no entanto a enzima foi ativa em todas as temperaturas propostas, demonstrando que a variação de 2°C não afeta de maneira efetiva a atividade dessa enzima.

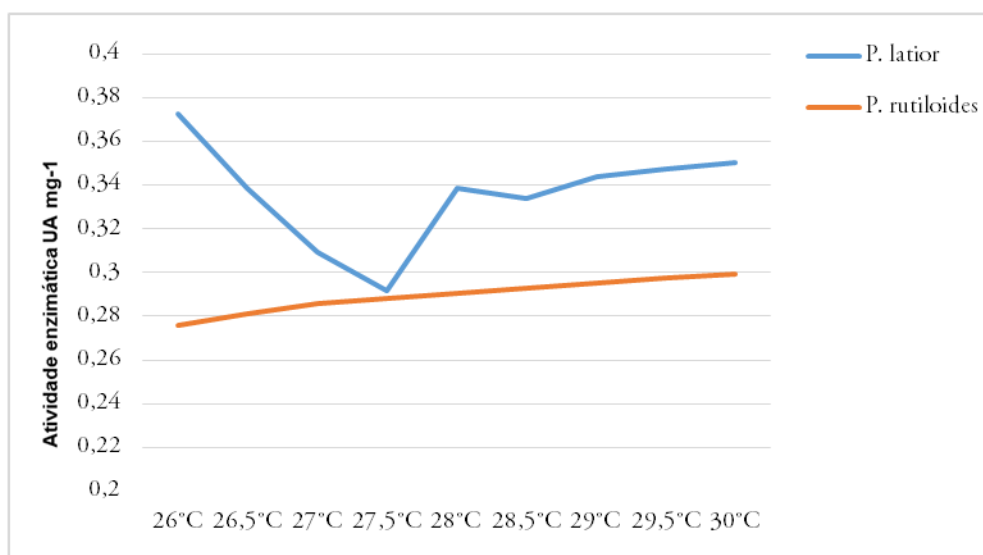


Figura 2. Atividade enzimática da amilase em diferentes temperaturas (26 a 30 °C) das espécies *P. latior* e *P. rutiloides*.

## CONCLUSÃO

As duas espécies apresentaram elevada atividade amilohidrolítica em seus tecidos intestinais, demonstrando que o amido é um importante item assimilado pela dieta detritívora. A enzima amilase apresentou atuação em todas as condições propostas de pH e temperatura, para ambas as espécies, demonstrando a elevada plasticidade desta enzima em diferentes condições.

## REFERÊNCIAS

- Bowen, S.H. 1983. Detritivory in neotropical fish communities. *Environmental Biology of Fishes*, 9(2): 137-144.
- Bowen, S.H. 1988. Detritivory and Herbivory. In C. Lev-Cque, M.N. Bruton; G.W. Ssentogo (ed.), *Biologie et Ecologie des Poissons d'eau douce africains. Trav. et Dot., ORSTOM*, 216: 243-247.
- Catella, A.C. 1992. *Estrutura da comunidade e alimentação dos peixes da Baía da Onça, uma lagoa do Pantanal do Rio Aquidauna, MS*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 228p.
- Hidalgo, M.C.; Urea, E.; Sanz, A.1999. Comparative study of digestive enzymes in fish with different nutritional habits. Proteolytic and amylase activities. *Aquaculture*, 170(1): 267-283.
- Junk, W.; Bayley, P.B.; Sparks, R.E. 1989. The flood pulse concept in river –floodplain systems. *Special Publication of the Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 106: 110-127.
- Lehninger. 2002. *Princípios de Bioquímica*. 3 ed. São Paulo: Sarvier.
- López-Vásquez, K.; Castro-Pérez, C.A.; Val, A.L. 2009. Digestive enzymes of eight Amazonian teleosts with different feeding habits. *Journal of Fish Biology*, 74:1620-1628.
- Moraes, G.; Bidinotto, P.M. 2000. Induced changes in the amylohydrolitic profile of the gut of *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1885) fed different levels of soluble carbohydrate: its correlation with metabolic aspects. *Revista de Ictiologia*, 8(1/2): 47-51.
- Vazzoler, A.E. 1996. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. EDUEM, Maringá. 169 pp.