

# UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

Departamento de Pesca e Aqüicultura  
Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e  
Aqüicultura – PPG/RPAq

PROGRAMA DA DISCIPLINA	
<b>Disciplina:</b> Enzimologia Aplicada à Biologia Aquática	<b>Código:</b> PRPA - 7305
<b>Área:</b> Recursos Pesqueiros e Aquicultura	<b>Crédito:</b> 04
<b>PROFESSOR:</b> Ranilson de Souza Bezerra	<b>Carga Horária:</b> 60
	<b>PERÍODO:</b> a demanda
<b>OBJETIVOS:</b> Estudo da natureza protéica das enzimas, suas propriedades físico-químicas e cinéticas, inibição da atividade enzimática, enzimologia aplicada à biologia marinha, determinação enzimática como parâmetros fisiocológicos.	

EMENTA:
<p>As enzimas atuam como catalisadores biológicos de alta especificidade, desempenhando um papel fundamental na manutenção da vida. Por exemplo, elas são responsáveis pelo processamento de nutrientes de natureza macromolecular que têm monômeros importantes à economia do animal.</p> <p>Por outro lado, enzimas representam um importante grupo de moléculas bioativas de alta relevância tecnológica. Como exemplo, podemos citar as proteases, que compreendem uma importante classe de enzimas industriais, sobretudo na Indústria de Alimentos, onde cerca de 50% dos processos enzimáticos utilizam estas proteínas (Haard, 1992 e De Vecchi &amp; Coppes, 1996).</p> <p>Este fato, aliado à grande quantidade de vísceras disponíveis no mercado, sendo geralmente descartada ou subutilizada, torna atrativo o estudo e a viabilização destas biomoléculas a partir dessas novas fontes, tendo em vista a sua ampla aplicabilidade científica e biotecnológica, além da possibilidade de relacionar as atividades destas enzimas nos extratos brutos do trato digestivo de peixes, crustáceos e moluscos como parâmetro nutricional, artifício que poderá contribuir para o desenvolvimento de melhores dietas no mercado (Mackie, 1982; Ueberchär, 1995; Bezerra, 2000; Bezerra <i>et al.</i> 2000; 2001; Gildberg, 2001; Gildberg &amp; Stenberg, 2001). Também podemos citar como relevante, o estudo das enzimas digestivas na definição do hábito alimentar de espécies em ambientes aquáticos (Hidalgo <i>et al.</i> 1999).</p> <p>Desta forma, devido à sua ampla aplicabilidade, conhecimentos sobre Enzimologia são de grande valia para profissionais na área de Biologia Aquática, de sorte que estes possam suprir a grande demanda de informações sobre a área, principalmente quando se diz respeito ao hábito alimentar das nossas espécies, bem como a aplicação dessas proteínas na indústria de alimentos. O suprimento desta demanda será importante para o desenvolvimento da Aqüicultura, através do melhoramento da qualidade da ração a ser fornecida aos organismos aquáticos, principalmente, no que se diz respeito às espécies nativas com potencial para o cultivo.</p>

## CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

<p>Parte teórica</p> <p>Tópico I – Enzimologia básica.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Noções de química de proteínas.</li><li>• Natureza protéica das enzimas.</li><li>• Propriedades físico-químicas das enzimas.</li><li>• Regulação enzimática.</li><li>• Isoenzimas.</li><li>• Propriedades cinéticas.</li><li>• Inibição da atividade enzimática.</li></ul> <p>Tópico II – Enzimologia aplicada à Biologia Aquática.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estudo das técnicas de investigação de enzimas digestivas (proteases, lipases e carboidrases).</li><li>• Caracterização físico-química das enzimas digestivas de espécies aquáticas.</li><li>• Caracterização eletroforética das enzimas digestivas de espécies aquáticas.</li><li>• Técnicas de purificação de enzimas.</li><li>• Aplicações tecnológicas relevantes de enzimas provenientes de organismos marinhos.</li><li>• Determinações enzimáticas como parâmetros fisiocológicos.</li><li>• Relevância da Enzimologia para a Biologia Aquática.</li></ul> <p>Parte prática</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Caracterização de enzimas digestivas em organismos aquáticos.</li><li>• Produção de hidrolizado protéico utilizando proteases de organismos aquáticos.</li><li>• Utilização das atividades de enzimas digestivas como parâmetros fisiocológicos.</li></ul>
--

#### Ciclo de seminários

- Enzimas de interesse industrial: pesquisa via Internet e apresentação sob forma de seminário.
- Apresentação e discussão dos resultados obtidos durante a parte prática.
- Apresentação de seminários sobre artigos direcionados às enzimas em organismos aquáticos.

#### BIBLIOGRAFIA INDICADA:

**Artigos científicos publicados em revistas internacionais de alto impacto nos últimos dois anos obtidos através do site Periódicos Capes, bem como, referências tradicionais listadas abaixo:**

- BARRETT, A. J., 1994. Classification of peptidases. *Methods in Enzymology*, New York, Academic Press. 244: 1-59.
- BEZERRA, R. S. Proteases digestivas no tambaqui (*Colossoma macropomum*). Tese de Doutorado (Centro de Ciência Biológicas – Universidade Federal de Pernambuco), 135p.
- BEZERRA, R. S.; DOS SANTOS, J. F.; LINO, M. A. S., VIEIRA, V. L. & CARVALHO JR, L. B., 2000. Characterization of stomach and pyloric caeca proteinases of tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Journal of Food Biochemistry**, **24(3)**: 189-199.
- BEZERRA, R. S., SANTOS, J. F., PAIVA, P. M. G., CORREIA, M. T. S., COELHO, L. C. B. B., VIEIRA, V. L. A. & CARVALHO Jr, L. B., 2001. Partial purification and characterization of a thermostable trypsin from pyloric caeca of tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Journal of Food Biochemistry** **25 (3)**: 199-210.
- BRODY, T., 1994. *Nutritional Biochemistry*. Academic Press, USA, 657p.
- DE VECCHI, S & COPPES, Z., 1996. Marine fish digestive proteases – relevance to food industry and the south-west Atlantic region – a review. **Journal of Food Biochemistry** **20**: 193-214.
- HAARD, N. F., 1992. A review of proteolytic enzymes from marine organisms and their application in the food industry. **J. Aq. Food. Product Tech.** **1(1)**: 17-35.
- GARCÍA-CARREÑO, F. L., DIMES, L. E., & HAARD, N. F., 1993. Substrate-gel electrophoresis for composition and molecular weight of proteinases or proteinaceous proteinases inhibitors. **Analytical Biochemistry** **214**: 65-69.
- GILDBERG, A. Utilisation of male Arctic capelin and Atlantic cod intestines for fish sauce production – evaluation of fermentation conditions. **Bioresource Technology**, **76**:119-123; 2001.
- GUIZANI, N., ROLLE, R. S., MARSHALL, M. R. AND WEI, C. I. 1991. Isolation, purification and characterisation of a trypsin from the pyloric caeca of mullet (*Mugil cephalus*). **Comp. Biochem. Physiol.**, **98B(4)**: 517-521.
- 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**: 267-283.
- KOŁODZIEJSKA, I. & SIKORSKI, Z. E., 1996. The digestive proteases of marine fish and invertebrates. **Bull. Sea Fish Inst.** **137(1)**: 51-56.
- MACKIE, I. M., 1982. Fish protein hydrolysates. **Process Biochemistry** **17**: 26-31.
- RAA, J., 1990. Biotechnology in aquaculture and the fish processing industry: a success story in Norway. In *Advances in Fisheries Technology and Biotechnology for Increased Profitability*; VOIGT, M.N., BOTTA, J. R., (Technomic Publishing Lancaster) pp. 509-524.
- UEBERSCHÄR, B. F. R., 1995. The use of tryptic enzyme activity measurement as a nutritional condition index: laboratory calibration data and field application. **ICES Mar. Sci. Symp.** **201**:119-129.
- VOET, D. & VOET, J. G., 1996. *Biochemistry*. John Wiley & Sons, printed in the USA. 1223p, 2<sup>a</sup> ed.

SEMESTRE: \_\_\_\_\_ ANO: \_\_\_\_\_  
PROF.: \_\_\_\_\_  
COORDENADOR: \_\_\_\_\_