



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)  
Instituto de Oceanografia (IO – FURG)  
Programa de Pós-Graduação em Oceanologia (PPGO)



## Plano de Ensino

**Disciplina:** TE- Aplicação dos moluscos vermetídeos como indicadores de paleoníveis marinhos

**Código/Turma:**

**Unidade Acadêmica:** IO

---

### **Metodologia e Procedimentos:**

Aulas expositivas com a utilização de equipamento multimídia; Aula teórico-prática em laboratório e Museu Oceanográfico da FURG

### **Características:**

Duração: semestral

Sistema de Avaliação: Seminários ou prova teórico-prática.

Semestre de oferecimento: 1º

Carga Horária Total (em horas): 15h/a

Total de aulas por semana: 5h/semana ou módulo de 15h

Créditos: 1

### **Ementa:**

Fundamentação teórica, definições e conceitos sobre bioconstrução de organismos marinhos bentônicos em geral; Zonação biológica; Classificação dos Indicadores Biológicos de paleonível do mar (IPNM); Biological Sea-Level Indicators. Vermetídeos: Introdução e conceitos. Origem no tempo geológico; Zonação; Adaptações. Metodologias e recursos utilizados para identificação. Diferenças entre tubos poliquetas e conchas de vermetidae atuais e fósseis. Classificação e Taxonomia. Caracterização dos gêneros e espécies que ocorrem na costa Brasileira: principais características diagnósticas. Papel ecológico – Bioconstrução e bioerosão; Icnologia; Relações geocronológicas; Curva de Variação do Nível relativo do Mar; Exemplos de estudos na costa Brasileira. Atividades práticas para aplicação dos conhecimentos teóricos apresentados na disciplina.

### **Objetivos:**

Aplicar conceitos básicos sobre Indicadores Biológicos de paleonível do mar (IPNM), relações geocronológicas e curva de variação do nível relativo do mar; Conhecer o papel biológico dos moluscos vermetídeos na bioconstrução e bioerosão no ambiente marinho.

### **Conteúdos:**

- Fundamentação teórica, definições e conceitos sobre bioconstrução de organismos marinhos bentônicos em geral; Zonação biológica; Classificação dos Indicadores Biológicos de

paleonível do mar (IPNM): simples e compostos; Registros de ocorrência de afloramentos; Biological Sea-Level Indicators.

- Vermetídeos: Introdução e conceitos. Origem no tempo geológico; Zonação; Adaptações: Estratégias de alimentação, reprodução e crescimento.

Metodologias e recursos utilizados para identificação: Reconhecimento in situ de espécimes atuais e afloramentos fósseis; Estudo da concha, rádula, opérculo e protoconcha em Microscópio Eletrônico de Varredura x microscópio estereoscópico; Diferenças entre tubos poliquetas e conchas de vermetidae atuais e fósseis.

- Classificação e Taxonomia: Distribuição mundial e na linha de costa do Brasil; Limite sul de distribuição; Caracterização dos gêneros e espécies que ocorrem na costa Brasileira: principais características diagnósticas.

- Papel ecológico – Bioconstrução e bioerosão; Icnologia; Aplicação em estudos de variação do nível relativo do mar; Relações geocronológicas; Curva de Variação do Nível relativo do Mar; Exemplos de estudos na costa Brasileira.

- Reconhecimento e identificação; Aplicação dos conhecimentos teóricos apresentados na disciplina. Treinamento sobre reconhecimento e identificação de amostras em laboratório: análise macroscópica e em detalhe (lupa - características diagnósticas; e microscópio - lâminas petrográficas). Utilização de chave de identificação dos principais gêneros de Vermetidae (*Dendropoma*, *Petalconchus* e *Thylacodes*). Manuseio de amostras de afloramentos fósseis e espécimes atuais depositados na coleção de moluscos do Museu Oceanográfico (MORG).

### **Bibliografia Básica:**

Keen, A.M. 1961. A proposed reclassification of the gastropod family Vermetidae. Bull. Nat. Hist. Mus. Zool., 7(3):181-213.

Laborel, J. 1986. Vermetid Gastropods as Sea-Level Indicators. In: Van de Plassche, O. Sea-level research: a manual for the collection and evaluation of data. (281-310). Galliard, Great Britain.

Murray-Wallace, C.V. & Woodroffe, C. D. 2014. Quaternary Sea-level Changes: a Global Perspective. Cambridge University Press, Cambridge, 504 pp.

Rios, E. C. 2009. Compendium of Brazillian Seashells. Rio Grande: Editora Evangraf.

Shennan, I., Long, A.J & and Horton, B.P. 2015. Handbook of Sea-Level Research, First Edition. John Wiley & Sons, Ltd.

Spotorno-Oliveira, P.; F.T.S. Tâmega & C.E. Bemvenuti. 2012. An overview of the recent vermetids (Gastropoda: Vermetidae) from Brazil. Strombus 19 (1): 1-8.

### **Bibliografia Complementar:**

Adey, W.H. 1998. Coral reefs: algal structured and mediated ecosystems in shallow, turbulent, alkaline waters. *Journal of Phycology*, 34:393-406.

Adey, W.H. & Vassar, J.M. 1975. Colonization succession and growth rates of tropical crustose coralline algae (Rhodophyta, Cryptonemiales). *Phycologia*, 14:55-69.

- Aguirre, J., Belaústegui, Z., Domènech, R., Gibert, J.M. & Martinell, J. 2014. Snapshot of a lower Pliocene *Dendropoma* reef from Sant Onofre (Baix Ebre Basin, Tarragona, NE Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 395:9–20.
- Angulo, R.J., Pessenda, L. C., & Souza, M. C. 2002. O significado das datações ao <sup>14</sup>C na reconstrução de paleoníveis marinhos e na evolução das barreiras quaternárias do litoral paranaense. *Revista Brasileira de Geociências*. 32: 95-106.
- Angulo R.J., Souza M.C., Campos T.F.C., Bezerra F.H.R., Fernandes L.A., Giannini P.C.F., Pitombo F.B., Veiga F.A. 2013. Evidence for Late Quaternary episodic uplift of the São Pedro and São Paulo Archipelago, Equatorial Atlantic. *Quaternary International*, 317:102-111.
- Angulo, R.J. & Souza, M.C. 2014. Revisão conceitual de indicadores costeiros de paleoníveis marinhos quaternários no Brasil. *Quaternary and Environmental Geosciences*. 05(2):01-32.
- Antonioli F., Chemello R., Improta S., Riggio S. 1999. *Dendropoma* lower intertidal reef formations and their palaeoclimatological significance, NW Sicily. *Marine Geology*, 161: 155–170.
- Bieler, R. & Petit, R.E. 2011: Catalogue of Recent and fossil “worm-snail” taxa of the families Vermetidae, Siliquariidae, and Turritellidae (Mollusca: Caenogastropoda). *Zoot.*, 2948: 1–103.
- Braga, J.C. & Aguirre, J. 2004. Coralline algae indicate Pleistocene evolution from deep, open platform to outer barrier reef environments in the northern Great Barrier Reef margin. *Coral Reefs*, 23:547-558.
- Cabioch, J. & Giraud, G. 1986. Structural aspects of biomineralization in the coralline algae (calcified Rhodophyceae). In: Leadbeater, B.S.C. & Riding, R. (Eds.) *Biomineralization in lower plants and animals*. – The systematics association special volume, nº 30. Clarendon Press, Oxford, U.K. 16pp.
- Castro, J.W.A.; Suguio, K.; Cunha, A.M.; Guedes, E.; Tâmega, F.T.S. & Rodriguez, R.R. 2012. Rochas de Praia (Beachrocks) da Ilha Do Cabo Frio, Arraial Do Cabo: Registro Geológico Ímpar da Transição Pleistoceno – Holoceno no Estado do Rio de Janeiro. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*, 35: 236-241.
- Castro, J.W.A., Suguio, K., Seoane, J.C.S., Cunha, A.M & Dias, F.F., 2014. Sea-Level Fluctuations and Coastal Evolution in The State of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 86(2): 671-683.

- Chemello, R., Silenzi, S., 2011. Vermetid reefs in the Mediterranean Sea as archives of sea level and surface temperature changes. *Journal of Chemical Ecology* 27, 121–127
- Dias, F.F., Castro, J.W.A., Seoane, J.C.S. Camargo, L.H.R. 2009a. Indicadores de Mudanças Climáticas e de Variações do Nível do Mar na Costa do Rio de Janeiro: Aquecimento ou Resfriamento? *OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia*. 1(1):21-32.
- Farias, J.N., Riosmena-Rodriguez, R., Bouzon, Z., Oliviera, E.C. & Horta, P.A. (2010) *Lithothamnion superpositum* (Corallinales; Rhodophyta): first description for the Western Atlantic or rediscovery of a species? *Phycological Research* 58: 210–216. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-1835.2010.00581.x>
- Gherardi, D.F.M., & Bosence, D.W.J. 1999. Modeling of the ecological succession of encrusting organisms in recent coralline-algal frameworks from Atol das Rocas, Brazil. *Palaios*, 145-158.
- Harvey, A.S., Woelkerling, W.J. & Millar, A.J.K. (2009) The genus *Lithophyllum* (Lithophylloideae, Corallinaceae, Rhodophyta) in southeastern Australia, with the description of *L. riosmenae*, sp. nov. *Australian Systematic Botany* 22: 296–317.
- Jones, B., & Hunter, I. G. 1995. Vermetid Buildups from Grand Cayman, British West Indies. *Journal of Coastal Research*. 11(4): 973–983. Retrieved from <Http://Www.Jstor.Org/Stable/4298404>.
- Keen, M. & Coan, E.1974. *Marine Molluscan Genera of Western North America: an illustrated key*. 2nd ed. Stanford University Press, 208 pp.
- Laborel, J. L. & Kempf, M. 1965. Formações de vermetos e algas calcárias nas costas do Brasil. *Trab. Inst. Oceanogr. Univ. Fed. Pe.*, 33-50.
- Laborel, J. 1977. Are Reef-Building Vermetids Disappearing in the South Atlantic? In: *Intern. Coral Reef Symp*, 3, Miami, Proc., .233-237.
- Laborel, J & Laborel-Deguen, F. 1996. Biological Indicators of Holocene Sea-Level and Climatic Variations on Rocky Coasts of Tropical and Subtropical Regions. *Quaternary International*. 31: 53-60.
- Matsuda, S. 1989. Succession and growth rates of encrusting crustose coralline algae (Rhodophyta, Cryptonemiales) in the upper fore-reef enviromental off Ishigaki Island, Ryukyu Islands. *Coral Reefs*, 7:185-195.
- Morton, J.E. 1965. Form and function in the evolution of the Vermetidae. *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist., Zool.*, 11(9):583-630.

- Payri, C.E. 1997. *Hydrolithon reinboldii* rhodolith distribution, growth and carbon production of a French Polynesian reef. In: *Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Coral Reef Symposium*, Panama, 1:755-760.
- Pisera, A., 1985. Paleocology and lithogenesis of the Middle Miocene (Badenian) algal vermetid reefs from the Roztocze Hills, south eastern Poland. *Acta Geol. Pol.* 35, 89–155.
- Pisera, A., 1996. Miocene reefs of the Paratethys: a review. In: Franseen, E.K., Esteban, M., Ward, W.C., Rouchy, J. (Eds.), *Models for Carbonate Stratigraphy From Miocene Reef Complexes of Mediterranean Region. Concepts in Sedimentology and Paleontology*, vol. 5. SEPM, Tulsa, pp. 97–104.
- Riosmena-Rodríguez, R.; Nelson, W. & Aguirre, J. (eds.). 2017. *Rhodolith/Maërl Beds: A Global Perspective*, Coastal Research Library 15, Springer International Publishing, 368pp.
- Rivera, M.G.; Riosmena-Rodríguez, R. & Foster, M.S. 2004. Edad y crecimiento de *Lithothamnion muelleri* (Corallinales, Rhodophyta) en el suroeste del Golfo de California, México. *Ciencias Marinas*, 30(1B):235-249.
- Safriel, U.N. 1974. Vermetid gastropods and intertidal reefs in Israel and Bermuda. *Science*, New Series, 186, N°. 4169.1113-1115.
- Savazzi E. 1996. Adaptations of vermetid and siliquariid gastropods. *Palaeontology*. 39 (1): 157-177.
- Schiaparelli, S. & Cattaneo-Vietti R. 1999. Functional morphology of vermetid feeding-tubes. *Lethaia*. 32: 41-46.
- Schiaparelli, S., Albertelli, G., Cattaneo-Vietti, R., 2006. Phenotypic plasticity of Vermetidae suspension feeding: a potential bias in their use as biological sea level indicators. *Mar. Ecol.* 27, 44–53.
- Scholle, P. & Ulmer-Scholle, D.S. 2003. *A Color Guide to the Petrography of Carbonate Rocks: Grains, textures, porosity, diagenesis*. American Association of Petroleum Geologists. 461p.
- Setchell, W.A. 1926. Nullipore versus coral in reef-formation. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 65:136-140.
- Spotorno-Oliveira, P. 2009. Família VERMETIDAE In: RIOS, E.C. 2009. *Compendium of Brazilian sea shells*. Rio Grande, RS, Universidade Federal do Rio Grande, Museu Oceanográfico "Prof. E. C. Rios", Evangraf, pp.115-119.

- Spotorno-Oliveira, P., Figueiredo, M.A.O., Tâmega, F.T.S., 2015. Coralline algae enhance the settlement of the vermetid gastropod *Dendropoma irregulare* (d'Orbigny, 1842) in the southwestern Atlantic. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 471: 137–145.
- Spotorno-Oliveira, P.; Tâmega, F.T.S.; Oliveira, C.A.; Castro, J.W.A.; Coutinho, R.; Iryu Y. & Bassi D. 2016. Effects of Holocene sea level changes on subtidal palaeoecosystems, southeastern Brazil. *Mar. Geol.* 381: 17-28.
- Steneck, R.S. 1983. Escalating herbivory and resulting adaptive trends in calcareous algal crusts. *Paleobiology*, 9(1):44-61.
- Steneck, R.S. 1988. Herbivory on coral reefs: a synthesis. In: *Proceeding of the 6<sup>th</sup> International Coral Reefs Symposium, Australia*, 1(1):37-49.
- Tâmega, F.T.S.; Perna, G.H.H.; Spotorno-Oliveira, P.; Riosmena-Rodriguez, R.; Gonçalves, J.E.A. (2017). A unique free-living geniculate coralline algal bed formation. *Marine Biodiversity*. DOI 10.1007/s12526-016-0487-0
- Tâmega, F.T.S., Riosmena-Rodriguez, R., Mariath, R. & Figueiredo, M.A.O. 2014. Nongeniculate coralline red algae (Rhodophyta: Corallinales) in coral reefs from Northeastern Brazil and a description of *Neogonolithon atlanticum* sp. nov. *Phytotaxa* 190 (1): 277–298.
- Tâmega, F.T.S., Riosmena-Rodriguez, R., Spotorno-Oliveira, P., Mariath, R., Khader, S. & Figueiredo, M.A.O. (2015) Taxonomy and distribution of non-geniculate coralline red algae (Corallinales, Rhodophyta) on rocky reefs from Ilha Grande Bay, Brazil. *Phytotaxa* 192 (4): 267–278.
- Tâmega, F.T.S, Spotorno-Oliveira, P., Coutinho, R. & Bassi, D. 2016. Taxonomic assessment of fossil Holocene coralline red algae (Rhodophyta, Corallinales, Hapalidiales) from southwestern Atlantic. *Phytotaxa* 245 (4): 237–250.
- Vescogni, A., Bosellini, F. R., Reuter, M., & Brachert, T. C. (2008). Vermetid reefs and their use as palaeobathymetric markers: New insights from the Late Miocene of the Mediterranean (Southern Italy, Crete). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 267: 89-101.