

Emissão larval em *Pachygrapsus transversus* (Crustacea: Brachyura): ritmos semilunar, circadiano e circamareal em um caranguejo de costão rochoso

Mazzuco, A. C. A.; Bueno, M.; Flores, A. A. V. Universidade Estadual Paulista, Campus do Litoral Paulista, Unidade de São Vicente. ac_mazzuco@yahoo.com.br

Introdução

Os crustáceos têm sido frequentemente utilizados como modelos biológicos para o estudo de ritmos de atividade (Palmer 1995, Gonçalves et al. 2003). Relógios biológicos modulam o comportamento desses organismos, muitas vezes em função dos principais períodos geofísicos da Terra como o dia solar, o dia lunar, o período de maré, o período semilunar e o período anual. (Forward 1987, Palmer J.D., 1995). Dentre os tipos de comportamentos rítmicos, pode-se destacar os padrões reprodutivos apresentados por muitos invertebrados marinhos, incluindo os crustáceos decápodos (Morgan, 1995). Os crustáceos em geral apresentam ritmos de emissão larval, que promovem um sincronismo na liberação das zoeas no plâncton de acordo com fenômenos ambientais periódicos, como os ciclos diários de dia/noite, os ciclos lunares, os ciclos de maré e os ciclos de amplitude de maré (Paula, 1989; Forward et al. 1982; Saigusa et al. 2003). A combinação desses ritmos pode gerar muitos espectros temporais de emissão. Além disso, os fenômenos ambientais a que esses ritmos são sincronizados possuem características particulares para cada local de estudo e, dependendo de sua relevância para o animal, os eventos reprodutivos podem ocorrer em diferentes fases de cada ciclo, contribuindo assim para uma maior variabilidade. O estudo dos ritmos de emissão larval desses animais é relevante, pois a sobrevivência dos primeiros estágios larvais é totalmente dependente das condições ambientais nas quais ocorre a liberação. Além disso, a liberação das larvas de maneira rítmica pode influenciar diretamente a sua dispersão, como foi observado para vários decápodos estuarinos (Christy et al., 1982; Gove & Paula, 2000). Por essas razões, tais estudos são de suma importância para o conhecimento da ecologia populacional desses organismos. Para as espécies marinhas de braquiúros, existe alguma informação embora muito mais esparsa. Os resultados são por vezes contraditórios e as explicações aos padrões verificados (e.g. Morgan 1995) são muitas vezes especulativas. Além disso, a maior parte da informação disponível corresponde a ritmos de emissão obtidos em laboratório (Gove & Paula, 2000; Flores & Paula, 2002). Neste estudo foram obtidas séries temporais no campo, o que permitiu obter novos resultados sobre um processo ainda pouco estudado para os crustáceos que habitam os costões rochosos.

Objetivo

O objetivo do presente projeto foi examinar in situ os ritmos lunares, circadianos e ritmos de maré, referentes à taxa de emissão larval do grapsídeo *Pachygrapsus transversus*, utilizado neste estudo como espécie-chave.

Materiais e Métodos

O grapsídeo *P. transversus* apresenta uma distribuição em toda a zona entre-marés e elevada densidade, reunindo as condições ideais para a execução deste estudo. Foram amostradas as populações de dois costões no município de Ubatuba; a Praia da Base (S 23° 29' 48,8"; W 45° 06' 49,9") e a Praia Bravinha (S 23° 30' 18,6"; W 45° 10' 21,2"), por um período de 45 dias durante o período reprodutivo de 2004/2005. Para estudar os ciclos circadianos e circamareais, as atividades de campo foram realizadas na Praia da Base durante três eventos de emissão. Todos os dados foram coletados no campo para evitar o efeito do cativeiro no comportamento dos animais. Ritmos semilunares Utilizou-se um método indireto baseado na observação de fêmeas ovígeras no campo para determinar o grau de desenvolvimento embrionário das massas de ovos (de acordo com Boolootian et al. 1959). Para tal, analisou-se uma média de 40 fêmeas durante o período de baixa-mar noturno, a cada dois dias em cada costão. O decréscimo acentuado do grau de desenvolvimento mediano foi o indicador de eventos de emissão larval. Para cada animal, foi retirada uma amostra da massa de ovos e separada num frasco individual contendo água do mar. Após a coleta dos ovos, as fêmeas foram liberadas de volta ao local de captura. No laboratório, os ovos foram observados sob estereomicroscópio e classificados quanto ao estágio de desenvolvimento. Ritmos circadianos e circamareais Depois de

estabelecido o padrão semilunar de emissão, foram realizadas amostragens em três ciclos de 72 h, centrados em períodos de máxima emissão, para examinar a variação circadiana e circamareal da taxa de emissão larval. Para tal, foram confeccionadas caixas plásticas para o cativeiro in situ de fêmeas ovígeras em estágio avançado de incubação, adaptadas para permitir o fluxo de água e disponibilizar refúgios para os caranguejos. Dessa maneira, foram abertas janelas cobertas com tela de nylon e adaptados refúgios utilizando bolas de isopor presas ao fundo. As caixas foram fixadas às rochas na zona intermediária do mesolitoral, utilizando uma furadeira de impacto sem fio. A tampa das caixas foi perfurada para permitir a passagem de uma mangueira, conectada a uma bomba de diafragma manual, fixada à rocha acima da orla supralitoral. Para evitar a saída dos caranguejos, utilizou-se uma tela para vedar possíveis espaços entre a tampa e a caixa. As amostras foram obtidas a cada hora, após a imersão total das caixas, durante a maré enchente até serem descobertas novamente na próxima vazante. Cada amostra consistiu de um volume filtrado correspondente ao dobro do volume da caixa, sendo utilizado para tal um copo com janelas cobertas com rede de plâncton de 150 mm para a retenção das larvas. O material obtido foi em seguida preservado em álcool a 70%. Durante os períodos de baixamar noturnos foram capturadas novas fêmeas para a substituição daquelas que emitiram as larvas no dia anterior.

Resultados e Discussão

Observou-se um padrão de emissão rítmico a diferentes escalas temporais para estas populações. A maior parte das fêmeas emitem as larvas nos dias em torno da lua cheia e lua nova, correspondendo a marés de sizígia, e, durante esses eventos de emissão, duas vezes no período circadiano, coincidindo com o horário da preamar (e início da maré vazante) noturna e diurna.

Conclusão

Os métodos aplicados mostraram-se eficientes em quantificar a variação da taxa de emissão larval ao longo dos ciclos examinados, constituindo alternativas adequadas aos métodos clássicos nos quais as observações são realizadas em condições de cativeiro. O estudo em questão mostrou que braquiúros de costão rochoso também apresentam ritmicidade em seus padrões de emissão, embora não tão evidentes como em espécies estuarinas. A maior taxa de emissão em períodos de maior amplitude de maré, provavelmente aumenta o sucesso na dispersão e sobrevivência dos primeiros estágios larvais.

Referencias Bibliográficas

Booolootian, R.A., Giese A.C., Farmanfarmaian, A. & Tucker, J. (1959). Reproductive cycles of five west coast crabs. *Physiological Zoölogy*, 32(4): 213-220
Christy, J.H. & Stancyk, S.E. (1982). Timing of larval production and flux of invertebrate larvae in a well-mixed estuary. In: *Estuarine Comparisons* (ed. V.S. Kennedy): 489-503. Academic Press, New York.
Forward, R.B. (1987). Larval release rhythms of decapod crustaceans: an overview. *Bulletin of Marine Science* 41(2): 165-176.
Forward, R.B., JR., Lohmann, K., & Cronin, T.W. (1982). Rhythms in larval release by an estuarine crab (*Rhithropanopeus harrisi*). *Biology Bulletin* 163: 287-300.
Flores, A.A.V. & Paula, J. (2002). Sexual maturity, larval release and reproductive output of two brachyuran crabs from a rocky intertidal area in central Portugal. *Invertebrate Reproduction and Development* 42(1): 21-34.
Gonçalves, F., Ribeiro, R. & Soares, A.M.V.M. (2003). Comparison between two lunar situations on emission and larval transport of decapod larvae in Mondego estuary (Portugal). *Acta Oecologica* 24: 183-190.
Gove, D & Paula, J. (2000). Rhythmicity of larval release in three species of intertidal brachyuran crabs (Crustacea: Brachyura) from Inhaca Island (Mozambique). *Marine Biology* 136 (4): 685-691.
Morgan, S.G. (1995). The timing of larval release. In: *Ecology of Marine Invertebrate Larvae* (ed. McEdward, L.): 157-191. CRC Press, Boca Raton.
Palmer, J.D. (1995). The biological rhythms and clocks of intertidal animals. Oxford University Press.
Paula, J. (1989). Rhythms of larval release of decapod crustaceans in the Mira Estuary, Portugal. *Marine Biology* 100: 309-312
Saigusa, M., Okochi, T. & Ikei, S. (2003). Nocturnal occurrence and synchrony with tidal and lunar cycles in

the invertebrate assemblage of a subtropical estuary. *Acta Oecologica* 24: 191-204. Suppl 1.
Apoio financeiro: FAPESP 01/11156-4 (JP para AAVF); 04/09880-4 (IC para ACAM)