

SUCESSO REPRODUTIVO DA INVASORA *CORBICULA FLUMINEA* (MÜLLER, 1774): AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA DAS GÔNADAS E PARÂMETROS AMBIENTAIS DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO ALTO RIO PARANÁ

Vanessa de Brito Pereira (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Claudenice Dei Tos (Co-orientadora), Roger Paulo Mormul (Orientador), e-mail: vanessa_zimer@hotmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Biológicas / Departamento de Biologia, Maringá, PR.

Biodiversidade

Palavras-chave: Bivalve, reprodução, parâmetros limnológicos

Resumo:

Corbicula fluminea foi introduzido no Brasil e se dispersou por várias regiões da América do Sul. Tem ocorrência na planície de inundação do alto rio Paraná. Foram realizadas coletas em dezembro/2013 e mensais de fevereiro/2014 a fevereiro/2015 e amostrados 341 indivíduos. Assim, nosso principal objetivo foi avaliar por meio de técnicas histológicas o período de reprodução do bivalve exótico *C. fluminea* e verificar sua relação com os parâmetros abióticos. A análise das gônadas mostrou a ocorrência de indivíduos hermafroditas e fêmeas. As células germinativas encontradas nos folículos masculinos foram espermatogônias, espermatócitos primário e secundário, espermátides e espermatozoides. Nos folículos femininos foram registradas oogônias, ninhos de oogônias, oócitos pré-vitelogênicos, oócitos vitelogênicos inicial, intermediário e final. As características germinativas de hermafroditas e fêmeas permitiu reconhecer as fases reprodutivas: em desenvolvimento, desova ativa, regressão e recuperação. As fases reprodutivas ao longo dos meses mostrou que a espécie não se reproduz ou reduz a intensidade de reprodução nos meses frios (maio, junho e julho). Ao avaliar os parâmetros limnológicos (temperatura, condutividade, pH, oxigênio dissolvido, nitrogênio total, e fósforo total) foi possível observar que as variáveis agrupam as coletas em dois períodos do ano correspondentes à fase de cheia e seca do ciclo hidrológico da planície de inundação do alto rio Paraná. Nos meses de seca, relativamente mais frios que os meses de cheia, ocorre queda do número de indivíduos adultos, bem como queda na desova ativa dos adultos. A maioria da desova parece ocorrer então no período de cheia, fase em que há o aumento da conectividade entre os ambientes da planície de inundação podendo assim facilitar a dispersão da espécie entre os ambientes.

Introdução

Corbicula fluminea (Müller, 1774) é um bivalve invasor originado da Ásia, Coreia e sudeste da Rússia (SANTOS et al., 2012). Dispersou-se e invadiu a América do Sul na década de 70 através da bacia do rio de la Plata (ITUARTE, 1981). Ocupa várias regiões hidrográficas e seu mapeamento revela que ocorre desde a Colômbia até a Patagônia (SANTOS et al., 2012). É uma espécie que vive em grupos e livre no sedimento onde costuma enterrar-se. Nos ecossistemas aquáticos brasileiros constata-se uma grande variabilidade nas densidades e em alguns casos mostram a formação de densas colônias.

Corbicula fluminea causa impactos como deslocamento ou redução dos habitats disponíveis para outras espécies; competição por recursos alimentares bentônicos com outras espécies; e as elevadas taxas de filtração podem ser responsáveis por limitar o alimento planctônico para outras espécies. Além disso, o bivalve exótico pode ser vetor de parasitas e patógenos; a sua mortalidade massiva que eventualmente ocorre em condições ambientais específicas são desastrosas para outros componentes bióticos e podem afetar a qualidade da água; promovem a bioacumulação e bioamplificação de contaminantes e bioincrustação (SANTOS et al., 2012). No Brasil foram registrados impactos econômicos como a paralisação de usinas hidrelétricas e sistemas de abastecimento urbano de água pela obstrução causada por esta espécie (SANTOS et al., 2012).

A avaliação da gametogênese, as fases reprodutivas, época de reprodução e outros aspectos da reprodução do bivalve exótico *C. fluminea* são extremamente relevantes, pois a avaliação destes parâmetros populacionais são componentes fundamentais para compreender o sucesso da invasão e quais parâmetros ambientais estão relacionados às estratégias reprodutivas.

Materiais e métodos

Corbicula fluminea foi amostrada em dezembro/2013 e mensalmente de fevereiro/2014 a fevereiro/2015 na desembocadura do canal da lagoa dos Patos junto ao rio Paraná na planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil (22°44'58"S; 53°15'36"O). As amostras foram coletadas manualmente e com pegador do tipo Peterson. Foram amostradas as variáveis limnológicas temperatura da água (°C), oxigênio dissolvido (mgL⁻¹), condutividade elétrica (µScm⁻¹), pH, nitrogênio total (µgL⁻¹) e fósforo total (µgL⁻¹). O peso (g) e comprimento (mm) de cada indivíduo também foram mensurados. As valvas foram separadas e as vísceras foram retiradas, pesadas (g) e fixadas em solução de Bouin por 48 horas, e após conservadas em álcool 70%. A massa visceral foi então desidratada em etanol e embebida em historesina. Em seguida, foram confeccionados os blocos e realizados cortes de 3 µm longitudinais de acordo com a recomendação para *C. fluminea* de Kennedy; Huekelem (1985). As lâminas foram coradas com PAS-Ácido Periódico de Schiff/Metanil Yellow/Hematoxilina. As células germinativas de *C. fluminea* foram identificadas de acordo com KONISHI et al. (1998) e PARK; CHUNG (2004). As fases reprodutivas foram diagnosticadas de acordo com os tipos

de células germinativas mais avançadas, abundância e distribuição na periferia do epitélio germinal e lúmen dos folículos. A determinação da época de reprodução foi encontrada através do número de hermafroditas, fêmeas e sexos grupados por fases reprodutivas e mês. Para sumarizar os principais fatores abióticos que poderiam afetar às atividades reprodutivas da espécie, foi realizada uma Análise de Componentes Principais (PCA), utilizando o *software* Statistica 7.1. Em seguida, os escores dos eixos retidos segundo o critério de Broken-Stick, foram agrupados em período de cheia (dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril) e seca (maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro). Por fim, foi utilizada análise de variância para verificar diferenças significativas entre os períodos de cheia e seca, quanto ao escores da PCA, a abundância de adultos e a fase de desova ativa.

Resultados e Discussão

As amostragens resultaram em 341 indivíduos (106 hermafroditas e 235 fêmeas) cujo comprimento da concha variou nos hermafroditas de 0,98 a 3,11 cm e nas fêmeas de 0,92 a 3,54 cm. O peso total nos hermafroditas variou de 0,49 a 13,0 e nas fêmeas de 0,43 a 14,7 g. O exame histológico do epitélio germinal dos folículos e suas células germinativas (espermatogônias, espermátocitos primários e secundários, espermátides e espermatozoides) dos indivíduos hermafroditas foram registrados morfologicamente. Nos folículos ovarianos o epitélio germinal composto pelas células germinais (oogônia, ninhos de oogônias, oócitos pré-vitelogênicos, oócitos vitelogênicos inicial, intermediário e final) igualmente foram registrados. Ao longo do ciclo de vida registraram-se as fases reprodutivas em desenvolvimento, desova ativa, regressão e regeneração para hermafroditas e fêmeas. Hermafroditas e fêmeas em desova ativa foram observados durante quase todo o ano, sugerindo um período de desova muito prolongado.

A análise de componentes principais (PCA) indicou que pH, condutividade elétrica e nitrogênio total são as principais variáveis abióticas que podem ter afetado o padrão reprodutivo de *C. fluminea* considerando a distribuição das coletas no eixo 1 da análise, sendo que pH e condutividade elétrica posicionaram as coletas negativamente no eixo, e nitrogênio total posicionou as coletas positivamente. Por outro lado, oxigênio dissolvido e temperatura posicionaram as coletas positivamente no eixo 2, e fósforo total posicionou as coletas negativamente para este eixo. Esse padrão explicou 58,81% da distribuição das coletas de *C. fluminea*. Além disso, ao avaliar os escores dos eixos da PCA, é possível identificar que as coletas se agrupam significativamente ($F = 10,62$; $p = 0,007$) de acordo com os diferentes períodos de cheia e seca, principalmente com relação aos escores do eixo 2.

Ao avaliar as diferenças entre os períodos de cheia e seca de amostragem de *C. fluminea*, podemos notar ainda que a abundância média dos adultos é maior no período de cheia ($F = 3,626$; $p = 0,05$). A fase de desova ativa segue o mesmo padrão, com maiores valores médios encontrados na fase de cheia. Contudo, apesar de haver uma nítida

tendência de aumento na desova durante o período de cheia, a diferença entre os períodos não foi significativa ($F = 1,03$; $p = 0,33$).

Conclusões

Do ponto de vista das invasões, a sincronia entre o período de cheia e a desova ativa poderia acarretar no aumento da pressão de propágulos invasores da espécie, elevando assim a probabilidade do sucesso na colonização de novos ambientes. Dessa forma, nossos resultados demonstram que é possível que o sucesso reprodutivo de *C. fluminea* esteja relacionado à sincronia entre os fatores ambientais regionais e as características reprodutivas da espécie, além da existência de hermafroditas sincrônicos, que poderiam facilitar e elevar ainda mais a pressão de propágulos na área de estudo. Sugere-se então, que qualquer medida de controle ou atividade de manejo da espécie seja aplicada nas fases de seca durante a qual o número de adultos está reduzido, e o avanço do desenvolvimento para a fase de desova ativa possa ser evitado, reduzindo assim a pressão de propágulos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e à Fundação Araucária pelo apoio financeiro.

Referências

KENNEDY, V.S.; HUEKELEM, L.V. Gametogenesis and larval production in a population of the introduced Asiatic clam, *Corbicula* sp. (Bivalvia: Corbiculidae) in Maryland. **The Biological Bulletin**, v. 168, p. 50-60, 1985.

KONISHI, K.; KAWAMURA, K.; FURUITA, H.; KOMARU, A. Spermatogenesis of the freshwater clam *Corbicula* aff. *fluminea* Müller (Bivalvia: Corbiculidae). **Journal of Shellfish Research**, v. 17, n. 1, p. 185-189, 1988.

PARK, G.; CHUNG, E. Histological studies on hermaphroditism, gametogenesis and cyclic changes in the structures of marsupial gills of the introduced asiatic clam, *Corbicula fluminea*, and the korean clam, *Corbicula leana*. **Journal of Shellfish Research**, v. 23, n. 1, p. 179-184, 2004.

SANTOS, C.P.; PEREIRA, D.; PAZ, I.C.P.; ZURITA, M.L.L.; RODRIGUEZ, M.T.R.; NEHRKE, M.V.; BERGONCI P.E.A (Ed.). Moluscos límnicos invasores no Brasil: biologia, prevenção e controle. Porto Alegre: **Redes Editora**, 2012, p. 25-49.

ITUARTE, C.F. Primera noticia acerca de la introduccion de pelecipodos asiáticos en el área rio-platense. **Neotropica**, v. 27, n. 77, p. 79-82, 1981.