



## Levantamento de estoques da ostra *Crassostrea* sp. em bancos naturais no litoral paranaense

Euler Batista Erse<sup>1\*</sup>

Marco Aurélio Bernardes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Paranaguá – FAFIPAR Rodovia PR 407 km 14  
Correio Guaraguaçu, Caixa Postal 57.0018 – CEP 83.255-000, Pontal do Paraná – PR, Brasil  
erseuler@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Fundação Universidade do Rio Grande – FURG  
oilerrua@yahoo.com.br

\*Autor para correspondência

Submetido em 20/06/2007  
Aceito para publicação em 16/01/2008

### Resumo

A importância econômica de diversas espécies de ostras nativas, em especial a *Crassostrea* sp., torna atrativa a exploração desta espécie pelas comunidades litorâneas. A exploração deste recurso natural, baseada somente no extrativismo não sustentável acaba por ameaçar os estoques naturais com a sobrepesca. Baseado neste fato, uma avaliação das condições dos estoques naturais desse animal torna-se importante para futuros projetos de conservação e manejo sustentáveis do recurso. Neste trabalho foram levantados dados referentes aos estoques da ostra *Crassostrea* sp. de três bancos naturais distintos, sendo estes, um na Ilha da Cotinga, na foz do Rio Maciel e outro na foz do Rio Biguaçu. Em cada banco, foram feitas três amostragens aleatórias durante a maré baixa sizígia utilizando-se de um quadrado de amostragem com dimensão de 30x30 cm. Observamos também neste trabalho que, dos locais de estoques naturais da ostra nativa *Crassostrea* sp. presentes na Baía de Paranaguá, o da Ilha da Cotinga apresenta significativamente os maiores valores quanto ao tamanho se comparados com a o Rio Maciel e o Rio Biguaçu, sendo que, entre os dois últimos, o primeiro apresentou maiores valores. Porém, não houve diferenças significativas nos valores biométricos encontrados entre os bancos amostrados nos respectivos bosques.

**Unitermos:** estoques naturais, *Crassostrea* sp.

### Abstract

**Survey of stocks of the oyster *Crassostrea* sp. in natural banks on the Paraná coast.** The economic importance of diverse species of native oysters, particularly *Crassostrea* sp., makes the exploitation of this species attractive to the coastal communities. The exploitation of such natural resources only on unsustainable extraction alone leads to a threat towards natural supplies by over fishing. Based on this fact, an evaluation of the conditions of the natural supplies of this species becomes important for future projects of sustainable conservation and handling of resources. In this work, data was raised regarding the supplies of the oyster *Crassostrea* sp. of three distinct natural banks, one on Cotinga Island at the mouth of the Maciel River, and another at the mouth of the Biguaçu River. In each bank, three random samplings were taken during the low tide using areas of 1ft.x1ft. It was also observed in this work that, among the locations of natural supply of the native oyster *Crassostrea* sp. found in Paranaguá Bay, of Cotinga Island presented the most significant values regarding

size in comparison with those of the Maciel River and Biguaçu River, and between the last two locations, the first presented higher values. However, no significant differences were found in the biometric values between the banks sampled in the respective forests.

**Key words:** natural supplies, *Crassostrea* sp.

## Introdução

Ostras são moluscos bivalves pertencentes à família *Ostreidae* (Rios, 1985). Elas habitam águas costeiras rasas, ocorrendo desde a faixa equatorial até cerca de 64°N e 44°S na faixa de frio moderado (Wakamatsu, 1973; Costa, 1985). Os adultos sésseis são aderidos a substratos firmes formando bancos naturais (Younge, 1960; Galtsoff, 1964; Andrews, 1979). Os processos de colonização são mais bem compreendidos pelos estudos das características do ciclo de vida das diferentes espécies. Estas características incluem o padrão de reprodução, a quantidade e ciclo da produção de larvas, sua dispersão, seu recrutamento e subsequente crescimento.

Dentre as espécies de maior interesse econômico está a ostra pertencente ao gênero *Crassostrea*, devido ao valor alimentício da “carne” e do uso da concha como matéria prima na fabricação de produtos industriais e medicinais. Segundo Christo (2006), a ostra é considerada um organismo com alto valor nutritivo devido ao teor de minerais (fósforo, cálcio, ferro e iodo), glicogênio, vitaminas (A, B1, B2, C e D) e proteínas. Existe uma vasta documentação sobre o crescimento de espécies de ostras na natureza. Geralmente estas pesquisas estão associadas ao interesse na comercialização. Nascimento e Pereira (1980) determinaram o tamanho comercial ótimo para a ostra-do-mangue em estudos realizados na Baía de Todos os Santos, Bahia. Conclui para o mercado de carne, o tamanho 4-6cm é o melhor para a sua exploração.

No litoral do estado do Paraná, a formação de bancos naturais de ostras em locais de fácil acesso no estuário facilita a captura destes organismos, ocasionando uma intensa exploração dos bancos principalmente pela população litorânea. Existe uma grande dificuldade em encontrar indivíduos com tamanho comercial satisfatório, como é constatado em várias áreas da Baía de Paranaguá (Absher et al., 1997). A ostra nativa do gênero *Crassostrea* é consumida e/ou comercializadas pela população local. A espécie *Crassostrea rhizophorae*, conhecida popularmente como “ostra-da-pedra” ou “ostra-do-mangue”, sobretudo por estar fixada nas raízes

aéreas de plantas do mangue – *Rhizophora mangle*, ocorre na região entre – marés, é encontrada desde as zonas estuarinas de baixa salinidade e pode atingir até 10cm de altura (Nascimento, 1983).

Ocorrendo basicamente nas comunidades ribeirinhas onde a falta de informação e acesso a outros meios de subsistência é mais acentuada, a exploração da ostra-do-mangue agrava cada vez mais a degradação dos ecossistemas locais com a captura descontrolada de organismos aquáticos (Christo, 2006).

Portanto, um trabalho referente a levantamentos de locais de estoques naturais da ostra-do-mangue poderá contribuir para uma exploração sustentável, levando em conta os melhores locais e períodos para a coleta facilitando o manejo rotativo deste recurso natural (Christo, 2006).

## Material e Métodos

### Área de Estudo

O litoral do estado do Paraná possui uma extensão de 105km localizado na costa sul do Brasil, entre as coordenadas 25°12'44”S – 48°01'15”W e 25°58'38”S – 48°35'26”W. Apresenta duas baías: o complexo estuarino de Paranaguá, com uma área total de 612km<sup>2</sup> e a Baía de Guaratuba com 48,57km<sup>2</sup> de área (Soares et al., 1997; e Lana et al., 2000).

O complexo estuarino de Paranaguá, localizado no extremo norte do litoral do Paraná, compreende cinco setores: Baía dos Pinheiros, Baía das Laranjeiras, Baía de Guaraqueçaba, Baía de Antonina e Baía de Paranaguá (Figura 1) (Bigarella et al., 1978). O estuário comunica-se com o oceano através dos canais Norte (entre as ilhas do Mel e Peças) com 2km de largura e o da Galheta (entre Pontal do Sul e a Ilha do Mel) com 3km de largura. Segundo dados da Portobrás (1988), a altura da maré em sizígia aumenta 1,7m na entrada da baía para 2,7m nas áreas internas (Christo, 2006).

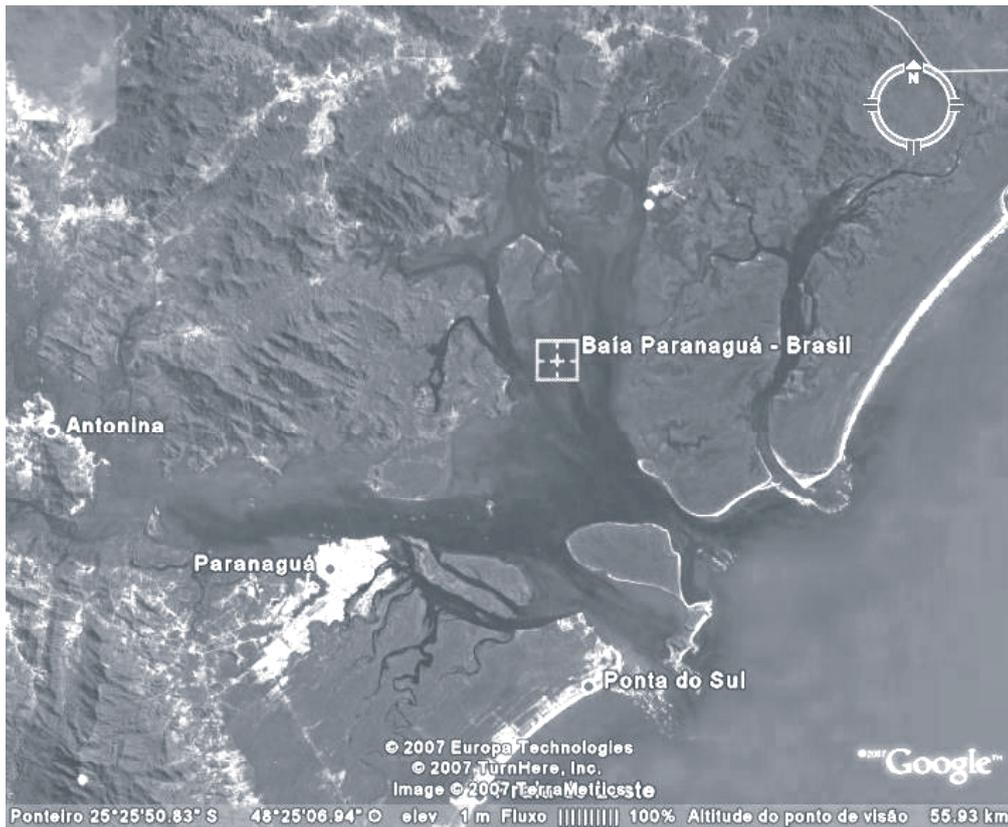


FIGURA 1: Complexo estuarino de Paranaguá.

A figura 2 mostra os bosques onde se encontram os locais de amostragem do trabalho.

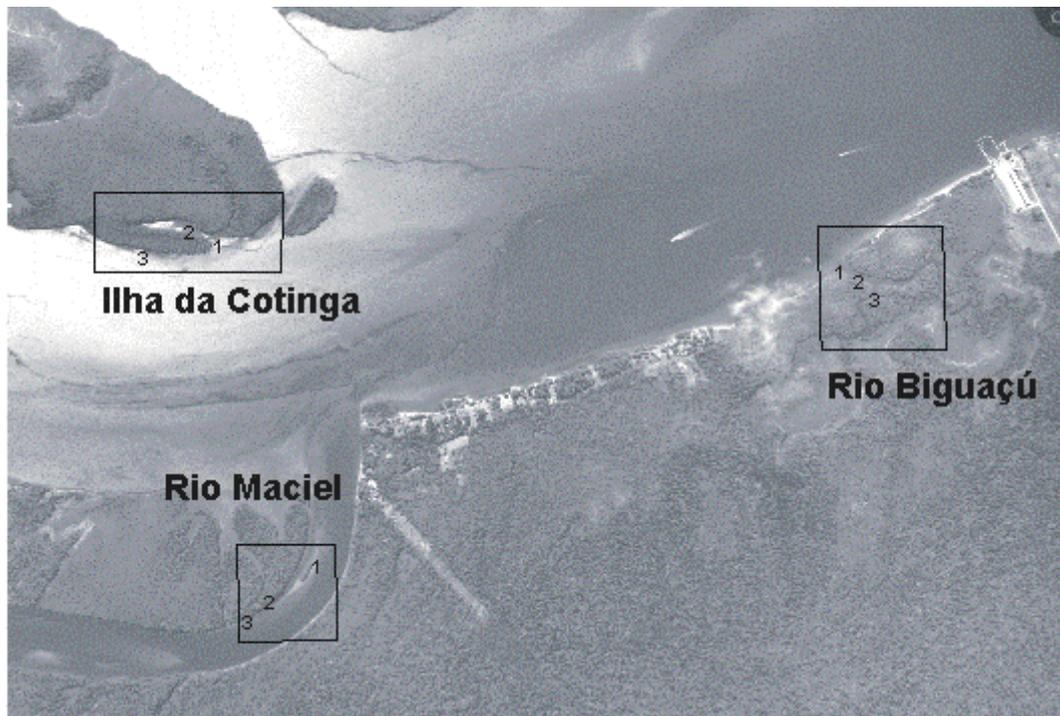


FIGURA 2: Bosques de estoques naturais da ostra nativa *Crassostrea* sp. com os respectivos locais de amostragem 1, 2 e 3.

## Metodologia

O presente trabalho foi realizado no mês de outubro de 2006 em Pontal do Paraná no litoral do estado do Paraná. As coletas foram realizadas na comunidade do Maciel nos bosques naturais da Ilha da Cotinga, foz do Rio do Maciel e foz do Rio Biguaçu, entre o período de 8h30m às 10h30m quando a maré se apresentava na baixa sizígia. Os bancos naturais do gênero *Crassostrea* foram localizados através da consulta a pescadores artesanais da região e logo depois de escolhidos aleatoriamente.

Para este estudo foram coletadas amostras de indivíduos de *Crassostrea* sp. na região entre – marés, utilizando um quadrado de arame galvanizado medindo 30x30cm, o qual foi fixado aleatoriamente para a coleta das mesmas. Animais menores do que 10mm foram descartados. Foram determinadas amostragens em três bancos naturais em cada localidade. A primeira, localizada na Ilha da Cotinga, a segunda no Rio Maciel, nos quais foram recolhidas as amostras dentro do sedimento e a terceira no Rio Biguaçu onde as amostras recolhidas estavam fora da linha d'água. Todas as amostras coletadas estavam aderidas aos caules do arbusto *Rhizophora mangle*.

Em seguida, as amostras foram transportadas para as dependências da Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Paranaguá – FAFIPAR, onde foram escovadas, retirando-se os detritos e *fouling*, lavadas com água doce, enxugadas em toalhas de papel e condicionadas em sacos plásticos etiquetados em gelo, para análise. Cada exemplar foi mensurado com o auxílio de um paquímetro com precisão de 0,01mm a altura (A) e o comprimento (C), onde a altura corresponde à medida da distância do umbo até a parte ventral da concha e o comprimento da região anterior à posterior da concha. Em seguida os exemplares foram pesados para a obtenção do peso bruto utilizando-se de uma balança eletrônica (BG 200 – precisão de 0,01g). Para a obtenção do peso líquido as conchas foram abertas através da secção do músculo adutor e o tecido mole foi colocado sobre papel de filtro comum por 45 minutos, tempo suficiente para que todo o líquido intervalvar escorresse por percolação (Pilar, 1979).

A altura foi selecionada como parâmetro ideal para ser submetida às análises estatísticas seguindo as recomendações de Dickie et al. (1984), que ditam que diversas pesquisas têm demonstrado o valor deste parâmetro como indicador usado para sugerir processos metabólicos relacionados ao tamanho do corpo e idade. Também a taxa de crescimento linear da concha com a idade, verificada em várias espécies de bivalves, proporciona um índice do crescimento total do organismo, inclusive do manto, que é o responsável pela deposição da concha (Wilbur e Owen, 1964). Nas espécies de ostras do gênero *Crassostrea* a altura corresponde ao principal eixo de crescimento; todas as outras medidas podem ser consideradas como função desta (Absher et al., 1989).

As amostras foram submetidas à análise estatística por delineamento casualizado “Oneway-ANOVA”, utilizando-se para isso o *software* “Estatística”. Para verificar variações significativas entre as amostras coletadas foi aplicado o teste para comparação das médias “Teste de Tukey”.

## Resultados

Os resultados dos valores médios dos parâmetros altura, comprimento, peso bruto e peso úmido obtidos nos três bosques estão representados na tabela 1.

Na análise dos dados (teste Tukey), quanto ao número de ocorrências de indivíduos coletados nos três bosques, houve diferenças significativas entre todos os três (Figura 3).

TABELA 1: Valores médios dos parâmetros observados nos três bosques de amostragem.

Parâmetros / Locais de coleta	Altura (mm)	Comprimento (mm)	Peso Bruto (g)	Peso Úmido (g)
<b>Ilha da Cotinga</b> (Local 1) n = 27	$\mu = 35,0$ DP = 7,2 DP <sup>2</sup> = 51,9	$\mu = 53,5$ DP = 13,0 DP <sup>2</sup> = 168,9	$\mu = 39,93$ DP = 22,05 DP <sup>2</sup> = 486,23	$\mu = 4,44$ DP = 1,99 DP <sup>2</sup> = 3,95
<b>Rio Maciel</b> (Local 2) n = 20	$\mu = 27,1$ DP = 7,9 DP <sup>2</sup> = 62,9	$\mu = 33,9$ DP = 8,2 DP <sup>2</sup> = 68,0	$\mu = 22,10$ DP = 7,63 DP <sup>2</sup> = 58,20	$\mu = 2,10$ DP = 0,91 DP <sup>2</sup> = 0,83
<b>Rio Biguaçu</b> (Local 3) n = 34	$\mu = 22,0$ DP = 6,9 DP <sup>2</sup> = 45,7	$\mu = 27,6$ DP = 7,7 DP <sup>2</sup> = 59,5	$\mu = 13,60$ DP = 4,60 DP <sup>2</sup> = 21,13	$\mu = 1,34$ DP = 0,48 DP <sup>2</sup> = 0,23

n = nº observações;  $\mu$  = média; DP = desvio padrão; DP<sup>2</sup> = variância.

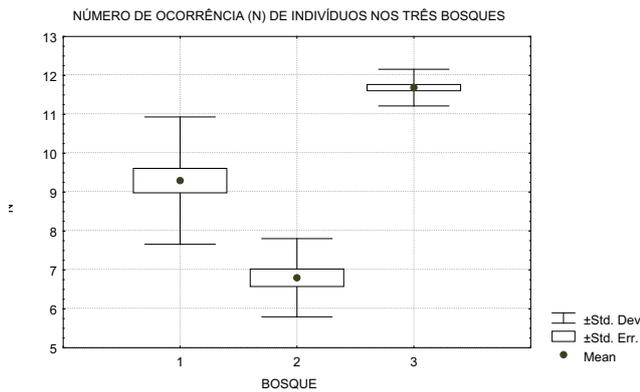


FIGURA 3: Gráfico de caixa do número de ocorrência de indivíduos nas amostras nos três bosques de amostragem. 1 – Ilha da Cotonga; 2 – Rio Maciel; 3 – Rio Biguaçu.

Na análise dos dados (teste Tukey), quanto aos valores de amostragem referentes aos três bosques, na Ilha da Cotonga, a altura média (35,0mm) foi significativamente superior à dos do Rio Maciel (27,1mm) e do Rio Biguaçu (22,0 mm), sendo que entre os dois últimos os valores os do Rio Maciel são significativamente superiores aos do Rio Biguaçu (Figura 4).

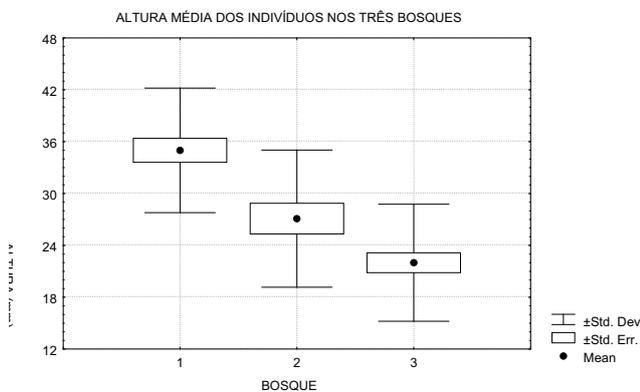


FIGURA 4: Altura média dos indivíduos coletados nos três bosques de amostragem. 1 – Ilha da Cotonga; 2 – Rio Maciel; 3 – Rio Biguaçu.

Os resultados dos valores médios dos parâmetros altura, comprimento, peso bruto e peso úmido, obtidos no bosque da Ilha da Cotonga, estão representados na tabela 2.

TABELA 2: Valores médios dos parâmetros observados nos três locais de amostragem na Ilha da Cotonga.

Parâmetros / Locais de amostragem	Altura (mm)	Comprimento (mm)	Peso Bruto (g)	Peso Úmido (g)
<b>Amostragem 1</b> N = 27	$\mu = 38,6$ DP = 6,9 DP <sup>2</sup> = 47,6	$\mu = 60,7$ DP = 7,3 DP <sup>2</sup> = 53,6	$\mu = 53,00$ DP = 22,55 DP <sup>2</sup> = 508,33	$\mu = 5,71$ DP = 1,38 DP <sup>2</sup> = 1,90
<b>Amostragem 2</b> N = 20	$\mu = 34,4$ DP = 6,8 DP <sup>2</sup> = 46,2	$\mu = 53,9$ DP = 17,6 DP <sup>2</sup> = 311,1	$\mu = 32,56$ DP = 24,76 DP <sup>2</sup> = 613,03	$\mu = 4,00$ DP = 2,45 DP <sup>2</sup> = 6,00
<b>Amostragem 3</b> N = 34	$\mu = 33,2$ DP = 7,5 DP <sup>2</sup> = 56,4	$\mu = 48,6$ DP = 9,8 DP <sup>2</sup> = 95,5	$\mu = 37,64$ DP = 17,16 DP <sup>2</sup> = 294,46	$\mu = 4,00$ DP = 1,67 DP <sup>2</sup> = 2,80

n = nº observações;  $\mu$  = média; DP = desvio padrão; DP<sup>2</sup> = variância.

Os resultados dos valores médios dos parâmetros altura, comprimento, peso bruto e peso úmido obtidos no bosque do Rio Maciel estão representados na tabela 3.

TABELA 3: Valores médios dos parâmetros observados nos três locais de amostragem do Rio Maciel.

Parâmetros / Locais de amostragem	Altura (mm)	Comprimento (mm)	Peso Bruto (g)	Peso Úmido (g)
<b>Amostragem 1</b> n = 27	$\mu = 30,3$ DP = 7,7 DP <sup>2</sup> = 59,1	$\mu = 36,9$ DP = 10,7 DP <sup>2</sup> = 113,8	$\mu = 25,63$ DP = 7,73 DP <sup>2</sup> = 59,70	M = 2,50 DP = 1,07 DP <sup>2</sup> = 1,14
<b>Amostragem 2</b> n = 20	$\mu = 25,8$ DP = 7,4 DP <sup>2</sup> = 54,2	$\mu = 32,0$ DP = 6,9 DP <sup>2</sup> = 48,0	$\mu = 20,83$ DP = 4,17 DP <sup>2</sup> = 17,37	M = 2,17 DP = 0,75 DP <sup>2</sup> = 0,57
<b>Amostragem 3</b> n = 34	$\mu = 24,2$ DP = 8,6 DP <sup>2</sup> = 74,2	$\mu = 31,7$ DP = 5,2 DP <sup>2</sup> = 26,7	$\mu = 18,67$ DP = 9,18 DP <sup>2</sup> = 84,27	M = 1,50 DP = 0,55 DP <sup>2</sup> = 0,30

n = nº observações;  $\mu$  = média; DP = desvio padrão; DP<sup>2</sup> = variância.

Os resultados dos valores médios dos parâmetros altura, comprimento, peso bruto e peso úmido, obtidos no bosque do Rio Biguaçu, estão representados na tabela 4.

TABELA 4: Valores médios dos parâmetros observados nos três locais de amostragem do Rio Biguaçu.

Parâmetros / Locais de amostragem	Altura (mm)	Comprimento (mm)	Peso Bruto (g)	Peso Úmido (g)
Amostragem 1 n = 27	$\mu = 23,8$ DP = 7,1 DP <sup>2</sup> = 50,6	$\mu = 28,8$ DP = 5,7 DP <sup>2</sup> = 32,4	$\mu = 12,75$ DP = 5,26 DP <sup>2</sup> = 27,66	$\mu = 1,33$ DP = 0,49 DP <sup>2</sup> = 0,24
Amostragem 2 n = 20	$\mu = 24,1$ DP = 5,4 DP <sup>2</sup> = 29,1	$\mu = 30,0$ DP = 6,7 DP <sup>2</sup> = 45,0	$\mu = 15,91$ DP = 432 DP <sup>2</sup> = 18,69	$\mu = 1,45$ DP = 0,52 DP <sup>2</sup> = 0,27
Amostragem 3 n = 34	$\mu = 18,3$ DP = 6,5 DP <sup>2</sup> = 42,4	$\mu = 24,2$ DP = 9,5 DP <sup>2</sup> = 90,2	$\mu = 12,33$ DP = 3,58 DP <sup>2</sup> = 12,79	$\mu = 1,25$ DP = 0,45 DP <sup>2</sup> = 0,20

n = nº observações;  $\mu$  = média; DP = desvio padrão; DP<sup>2</sup> = variância.

## Discussão

Comparando-se o número de ocorrências dos três bosques, o do Rio Biguaçu foi o maior, sendo entre os bosques da Ilha da Cotinga e do Rio Maciel o primeiro apresentou maior número de ocorrências.

O menor número de ocorrência observado no Rio Maciel parece estar relacionado com a maior variação da salinidade e da corrente, uma vez que segundo alguns autores, (Bousfield, 1955; Wood e Hargis, 1971; Absher et al., 1989) estes fatores influenciariam na dispersão das larvas de ostras ao longo de um estuário.

Segundo Nascimento (1983), as larvas que se fixam em um bosque protegido, tal como o estudado por este autor na ilha das cobras, são provenientes dos adultos do próprio bosque, que, após completarem o ciclo larval, encontram-se novamente nas imediações do banco dos progenitores, o que talvez possa indicar um comportamento similar nos indivíduos do bosque protegido no Rio Biguaçu.

Observamos também neste trabalho que, dos locais de estoques naturais da ostra nativa do gênero *Crassostrea* presentes na Baía de Paranaguá, o da Ilha da Cotinga apresenta significativamente os maiores valores quanto ao tamanho se comparados com a o Rio Maciel e o Rio Biguaçu, sendo que, entre os dois últimos, o primeiro apresentou maiores valores. Porém, não houve diferenças significativas nos valores biométricos encontrados entre os bancos amostrados nos respectivos bosques.

Segundo Absher et al. (1989), alguns bivalves são influenciados pela disponibilidade de alimento e níveis de emersão/submersão os quais têm sido responsabilizados pelo crescimento diferencial ao longo do tempo. Uma vez que estes parâmetros ambientais se encontram favorecidos na Ilha da Cotinga, onde a menor influencia da variação da maré e da salinidade torna as condições próximas às ideais para a disponibilização do alimento planctônico necessário para desenvolvimento da espécie, o que poderia explicar o maior tamanho encontrado na em relação aos demais bosques.

Parâmetros sócio-econômicos também devem ser levados em conta ao se discutir os resultados encontrados neste trabalho. Segundo Absher et al. (1989), a importância econômica de diversas espécies torna atrativa a exploração para as populações litorâneas. Uma exploração indiscriminada, baseada principalmente no extrativismo situada próxima aos bancos naturais de ostras, pode ameaçar os estoques naturais com a sobrepesca da espécie.

A maior ocorrência de indivíduos no Rio Biguaçu, pode estar relacionada ao menor tamanho médio destes. Este último parece ser consequência da influência da maré neste bosque especificamente, pois durante a maré baixa sizígia este fica parcialmente fora da linha d'água, interrompendo o ciclo alimentar de filtração das espécies suspensívoras, dificultando para as mesmas o acesso ininterrupto ao alimento, logo, afetando o seu crescimento. Por sua vez, o menor tamanho encontrado neste bosque parece exercer uma influência sobre a pressão antrópica existente no mesmo, já que as ostras estão bem abaixo (22mm) do tamanho ideal de comercialização e consumo que para Nascimento e Pereira (1980), é de 50mm. Assim, o menor tamanho, aliado à menor pressão antrópica sobre o bosque do rio Biguaçu, podem ser causas que levem a elevada densidade do estoque no mesmo.

Quanto ao número de ocorrência de indivíduos do gênero *Crassostrea* no rio Maciel, os dados apresentados neste trabalho indicam uma menor ocorrência no bosque deste rio. Isto sugere que pode existir uma relação entre este fato e a pressão antrópica atuante neste bosque em especial. A proximidade do mesmo à comunidade do Maciel (Figura 2) e a grande facilidade de acesso ao recurso parece favorecer a sobrepesca dos estoques natu-

rais no local. Aliada às condições ambientais discutidas nos parágrafos anteriores, este fator pode estar também contribuindo para a dificuldade das populações encontradas no bosque de repor os estoques larvais necessários à adequada manutenção da densidade populacional dentro deste bosque.

A existência de demanda deste recurso pesqueiro na região estudada neste trabalho parece, portanto, exercer uma influência ativa nos estoques encontrados em seus bosques. Um plano de manejo para a exploração do recurso pode ajudar a manter em equilíbrio os níveis de estoques naturais mais adequados a sua capacidade de suporte relacionada a estes ambientes que a mantém.

O rio Biguaçu, por exemplo, apresenta uma vocação para a captação de sementes, uma vez que sua condição mais protegida da influência dos fatores físicos parece favorecer uma melhor fixação larval.

Coletores artificiais poderiam ser instalados em seu percurso, os quais poderiam aumentar a disponibilidade de sementes para repovoamento, principalmente no rio Maciel, onde as condições não a favorecem. Também contribui para esta escolha o fato de que o rio Biguaçu não é próprio para navegação e o acesso à instalação dessas estruturas, ocasionado pela seca da maré baixa sizígia, facilitaria bastante o seu manejo.

A ostreicultura pode ser outra alternativa de manejo de produção para a comunidade do Maciel. A existência da vocação para a exploração deste recurso pesqueiro é evidente na região, o que seria um indicativo de que a comunidade teria facilidade no trato desta produção. Para tanto, os resultados do trabalho indicam que o melhor local para a instalação de suas estruturas seria o da Ilha da Cotinha (Figura 2). Isto porque entre os três locais estudados neste trabalho, o mesmo parece favorecer um maior crescimento dos indivíduos, resultando afinal em melhor tamanho para comercialização.

## Referências

- Absher, T. M.; Christo, S. W.; Bassfeld, J. C.; Fonseca, J. C. N.; Laurent, A. A. S.; Allebrant, K. V. 1997. Projeto piloto de ostreicultura na região de Guaraqueçaba – Paraná, Brasil. **Anais do XV Encontro Brasileiro de Malacologia**, Florianópolis, Brasil, p.85.
- Andrews, J. D. 1979. *Pelecypoda Ostreidae*. In: Giese, A. C. & Pierce, J. S. (eds). **Reproduction of marine invertebrates**. Academic Press, New York, USA, 203-341.
- Bigarella, J. J.; Klein, R. M.; Lange, R. B.; Loyola, E.; Silva, J.; Larach, J. I.; Raeun, M. J. 1978. **A serra do mar e a porção oriental do Estado do Paraná**. Governo do Estado do Paraná, Secretaria do Planejamento, Curitiba, Brasil, 249pp.
- Bousfield, E. L. 1955. Ecological control of the occurrence of barnacles in the Miramichi estuary. **Bulletin Nature Mussel Canadian, Biological Serie**, 46 (137): 1-68.
- Christo, S. W. 2006. **Biologia reprodutiva e ecologia de ostras do gênero *Crassostrea sacco*, 1897 na Baía de Guaratuba (Paraná – Brasil): Um subsídio ao cultivo**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Brasil, 146pp.
- Costa, P. F. 1985. Biologia e tecnologia para o cultivo. In: Brasil – Ministério da Marinha (org.). **Instituto Nacional de Estudos do Mar. Manual de Maricultura. Cap.VIII, parte B**. Ministério da Marinha, Rio de Janeiro, Brasil, p.165-192.
- Dickie, L. M.; Boudreau, P. R.; Frieman, K. R. 1984. Influence of stock and site on growth and mortality in the blue mussel (*Mytilus edulis*). **Canadian Journal of Fishing Aquaculture Science**, 41: 134-140.
- Galtsoff, P. S. 1964. The american oyster, *Crassostrea virginica* (Gmelin). **Fishery Bulletin Nature Marine. Fish Service**, 64: 1-430.
- Lana, P. C.; Marone, E.; Lopes, R. M.; Machado, E. C. 2000. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. **Ecological Studies**, 144: 131-145.
- Nascimento, I. A. 1983. Cultivo de ostras no Brasil: problemas e perspectivas. **Ciência e Cultura**, 35 (7): 871-876.
- Nascimento, I. A.; Pereira, S. A. 1980. Changes in the condition index for mangrove oysters (*Crassostrea rhizophorae*) from Todos os Santos Bay. Salvador, Brazil. **Aquaculture**, 20: 9-15.
- Pilar, A. M. 1979. Biología del mejillón (*Mytilus edulis*) de cultivo de Ría de Vigo. **Boletín del Instituto Español Oceanográfico**, 5 (2): 107-159.
- Portobrás – Empresa de Portos do Brasil S.A. 1988. **Relatório de apresentação das medições meteorológicas observadas em Pontal do Sul, Paranaguá- PR, período set.1982 a dez.1986**. Instituto de Pesquisas Hidrológicas (INPH), Rio de Janeiro, Brasil, 168pp.
- Rios, E. C. 1985. **Seashells of Brazil**. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, Brasil, 330pp.
- Soares, C. R.; Angulo, R. J.; Lessa, G. C. 1997. Roteiro de excursão ao litoral do estado do Paraná. Morfodinâmica de ambientes atuais, evolução da planície durante o quaternário e problemas de erosão costeira. **Anais do VI Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário e Reunião sobre o Quaternário da América do Sul. Anais do Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário e Reunião sobre o Quaternário da América do Sul**, Curitiba, Brasil, p.1-127.
- Wakamatsu, T. 1973. **A ostra de Cananéia e seu cultivo**. Superintendência do Desenvolvimento do Litoral Paulista/Instituto Oceanográfico USP, São Paulo, Brasil, 141pp.
- Wilbur, K. M.; Owen, G. 1964. Growth. In: Wilbur, K. M. & Yonge, C. M. (eds). **Physiology of Mollusk**. v.1. Academic Press, New York, USA, p.211-242.
- Wood, L.; Harges, J. W. J. 1971. Transport of bivalve larvae in a tidal estuary. **Proceedings of Europe Marine Biology Symposium**, 4: 29-44.
- Yongue, C. M. 1960. **Oysters**. Collins, London, UK, 209pp.