

DISTRIBUIÇÃO DOS BANCOS NATURAIS E ESTIMATIVA DE ESTOQUE DO GÊNERO *Mytella* NO ESTUÁRIO DE CANANÉIA, SP, BRASIL*

PEREIRA, O. M.^{1,2}; GALVÃO, M. S. N.¹; PIMENTEL, C. M.¹;
HENRIQUES, M. B.¹ & MACHADO, I. C.¹

¹Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Marinho – Instituto de Pesca – APTA – SAA, e-mail: maricultura@pesca.sp.gov.br

²Endereço/Address: Av. Bartolomeu de Gusmão, 192 – CEP 11030-906, Santos, SP, Brasil

* Apoio: Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA

ABSTRACT

Pereira, O.M.; Galvão, M.S.N.; Pimentel, C.M.; Henriques, M.B. & Machado, I.C. 2007. Distribution of natural beds and stocks estimate of Genera *Mytella* in the Cananéia estuary, São Paulo State, Brazil. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.* 11(1):21-29. ISSN 1808-7035. The purpose of this study was to determine the distribution and size of natural stocks of the mussels *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) and *M. falcata* (d'Orbigny, 1846) in the Cananéia-Iguape-Ilha Comprida lagoon estuarine system. Samples of mussels and related information were collected in four areas distributed along Cubatão Sea (I), Trapandé Bay (II), Ararapira Channel (III) and Cananéia Sea (IV) from June 2004 to June 2005. Each area was subdivided in plots that represented the mussels natural banks. The total area occupied by the mussels was estimated. From each one of the 48 delimited plots, 120 samples were collected along 2 transects, summing up 5.760 samples. The animals were counted, measured for length and weight. It was impossible to estimate the stock of *M. falcata*, due the very low number of individuals. The data presented are from *M. guyanensis*. The bivalves' density (n^o/m²) ranged from 0.64 to 188.35, showing a heterogeneous distribution among plots. The total area occupied by the bivalves was 438.824 m², with an estimated population of 18.646.453 mussels. Within this population 44.5 % were of commercial size (> 40 mm). The maximum length observed was 72 mm. The most appropriate sites for mussel extraction are located in Cubatão Sea (I) and Cananéia Sea (IV) as these had higher biomass and greater numbers of individuals of commercial size. The results of this research shall contribute to a rational extraction policy.

Keywords: *Mytella guyanensis*, *Mytella falcata*, production, natural stocks, Cananéia estuary

INTRODUÇÃO

O complexo estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia-Ilha Comprida apresenta-se razoavelmente conservado sob o ponto de vista da interferência humana. Este local é considerado pela União Internacional de Conservação da Natureza (UICN) como o terceiro estuário do mundo em termos de produtividade primária (Adaime, 1987).

Teixeira *et al.* (1967); Tundisi (1970); Tundisi *et al.* (1973); Brichta (1999) e Pereira *et al.* (2001a) mostram a abundância da produção primária em vários locais desse complexo estuarino e sua importância para a manutenção dos recursos pesqueiros.

A alta produção primária, além de outros fatores bióticos e abióticos contribuiu por tornar esse ambiente no maior banco natural de produção de ostras das regiões Sudeste e Sul do Brasil (Pereira *et al.*, 2001b; Pereira *et al.*, 2003a). Os trabalhos desenvolvidos por estes autores forneceram informações aos órgãos responsáveis pela administração dos recursos pesqueiros para a formulação de uma proposta de gestão sustentável desse recurso para a região. Essas pesquisas também serviram de estímulo para gerar novos conhecimentos sobre outros moluscos bivalves,

como os mitílideos de estuário na região de Cananéia, com o intuito de oferecer dados sobre a distribuição de seus bancos naturais e a estimativa dos estoques na região.

As espécies de mitílideos estuarinos de interesse comercial que ocorrem no Brasil são: *Mytella falcata* (d'Orbigny, 1846) descrita originalmente como *M. charruana* (Narchi & Galvão-Bueno, 1983; Rios, 1994), popularmente conhecida como sururu ou bacucu, e *M. guyanensis* (Lamarck, 1819), conhecida como bico de ouro. Segundo Rios (1994), na América do Sul, na costa do Oceano Atlântico, *M. guyanensis* distribui-se desde a Venezuela até o Estado de Santa Catarina, Brasil, enquanto que na costa do Oceano Pacífico, distribui-se desde o México até o Peru. *M. falcata*, por sua vez, distribui-se na costa do Pacífico, do México ao Equador, e na costa do Atlântico, da Venezuela à Argentina (Soot-Ryen, 1965).

Pereira *et al.* (2003b) estimaram a produção de *M. falcata* e *M. guyanensis* em bancos naturais do estuário de Ilha Comprida. Esse estuário representa a menor área do complexo estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia-Ilha Comprida. A maior área localiza-se no município de Cananéia, onde não havia nenhum dado sobre a distribuição dessas duas espécies em bancos

naturais e tampouco sobre seus estoques. Por isso, tornou-se necessário desenvolver este estudo objetivando mapear os bancos naturais e estimar o estoque de mitilídeos no citado estuário. A junção dessas novas informações com aquelas obtidas por Pereira *et al.* (2003b), possibilitará mostrar sua distribuição e estoque em todo o complexo estuarino-lagunar de Iguape–Cananéia-Ilha Comprida até a divisa do Estado do Paraná. Tais dados fornecerão subsídios para propor a extração sustentada desse recurso para a região, com o intuito de gerar renda às comunidades tradicionais de pescadores, preservar os bancos naturais, além de possibilitar a captação de sementes em coletores artificiais para implementar no futuro o cultivo desses bivalves no estuário.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no trecho situado desde o Rio Boguaçu, extremo norte da ilha de Cananéia, até o Bairro Ariri, na área continental do extremo sul do município de Cananéia, próximo à divisa com o Estado do Paraná, no período de junho de 2004 a junho de 2005. O trecho mencionado compreende as áreas adjacentes ao Mar de Cubatão, Mar de Cananéia, Baía de Trapandé e Canal do Ararapira, correspondendo aos quatro sítios delimitados anteriormente por Pereira *et al.* (2000 e 2001b) (Fig. 1).

As campanhas nos quatro sítios foram realizadas com uma embarcação motorizada. Demarcaram-se, na zona entre-marés, os bancos naturais de *Mytella falcata* e *M. guyanensis* existentes nas margens direita e esquerda do canal principal e dos rios afluentes do complexo estuarino-lagunar. Identificaram-se 48 locais com ocorrência de mitilídeos através de informações prévias obtidas junto aos pescadores e constatação *in loco*. Ao longo do estuário, nos bancos naturais encontrados, delimitou-se com cordas uma área de 20 m de largura na margem do estuário por 20 m de comprimento adentrando o manguezal (400 m²).

Em cada local demarcado para a realização das transecções, também foi dimensionada a área total ocupada pelos bivalves. Para cada banco, essa área foi obtida com auxílio de um aparelho GPS (Global Position System) e das cartas números 37658A1, 37658A3, 37657D2, 37657D4, 37647P3 e 37647P4 (Hertz, 1991). As citadas cartas e um curvímeter digital foram utilizados para calcular a extensão total dos bancos nos quatro sítios percorridos.

Foram retiradas 120 amostras de sedimento contendo os bivalves ao longo de duas transecções em cada uma das 48 parcelas, totalizando 5.760 amostras. Com auxílio de um delimitador, todo o substrato, os

mitilídeos e a sua fauna associada foram retirados de uma área de 400 cm² (20x20 cm) até uma profundidade de 15 cm. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados, com a identificação do local e da espécie. Os sacos foram armazenados em caixas isotérmicas e o material transportado até o laboratório do Instituto de Pesca.

No laboratório, a triagem dos exemplares de *M. guyanensis* e *M. falcata* foi feita com auxílio de duas peneiras sobrepostas de 3 mm e 2 mm. O material peneirado foi lavado com jato de água doce para facilitar o desprendimento do material terrígeno e dos organismos aderidos aos mitilídeos. Os mexilhões lavados e peneirados foram novamente acondicionados em sacos plásticos etiquetados e, a seguir, estocados em congelador.

Posteriormente, cada saco plástico contendo as amostras foi descongelado para a realização da biometria dos espécimes com auxílio de um paquímetro de precisão de 0,001mm e pesagem em balança de precisão de 0,01 g.

Estimou-se o estoque de cada banco, multiplicando-se a biomassa e a densidade nos transectos de cada parcela, pelas áreas estimadas dos respectivos bancos. Tal procedimento permitiu estimar o estoque de cada banco plotado, calculando-se o estoque total para os quatro sítios, através da somatória dos valores encontrados para cada banco.

Em cada local de amostragem registrou-se a salinidade com auxílio de um refratômetro salinômetro com escala de 0 a 60, a fim de correlacionar esses dados e os já existentes na literatura com a presença dos mitilídeos nos bancos naturais. Observou-se, ainda, o tipo de sedimento quanto a sua textura (argila, silte e areia), a vegetação predominante e o local de ocorrência dos mitilídeos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pereira *et al.* (2003b) estudaram a ocorrência de *Mytella guyanensis* e *M. falcata* no menor trecho deste complexo estuarino que compreendeu os estuários de Iguape e Ilha Comprida, percorrendo cerca de 20 km de extensão, abrangendo a margem esquerda e direita do estuário. Esses autores mostraram que dos locais estudados, 71,43% apresentaram bancos naturais de *M. guyanensis*, e 28,57% bancos de *M. falcata*.

Os dados obtidos no presente estudo mostram que no estuário de Cananéia também há predominância de *M. guyanensis*. A ocorrência de *M. falcata* foi desprezível, não corroborando com o estudo de Pereira *et al.* (2003b), onde a presença de *M. falcata* foi significativa em algumas parcelas localizadas na Ilha Comprida, com densidades de até 11.036 ind./m².

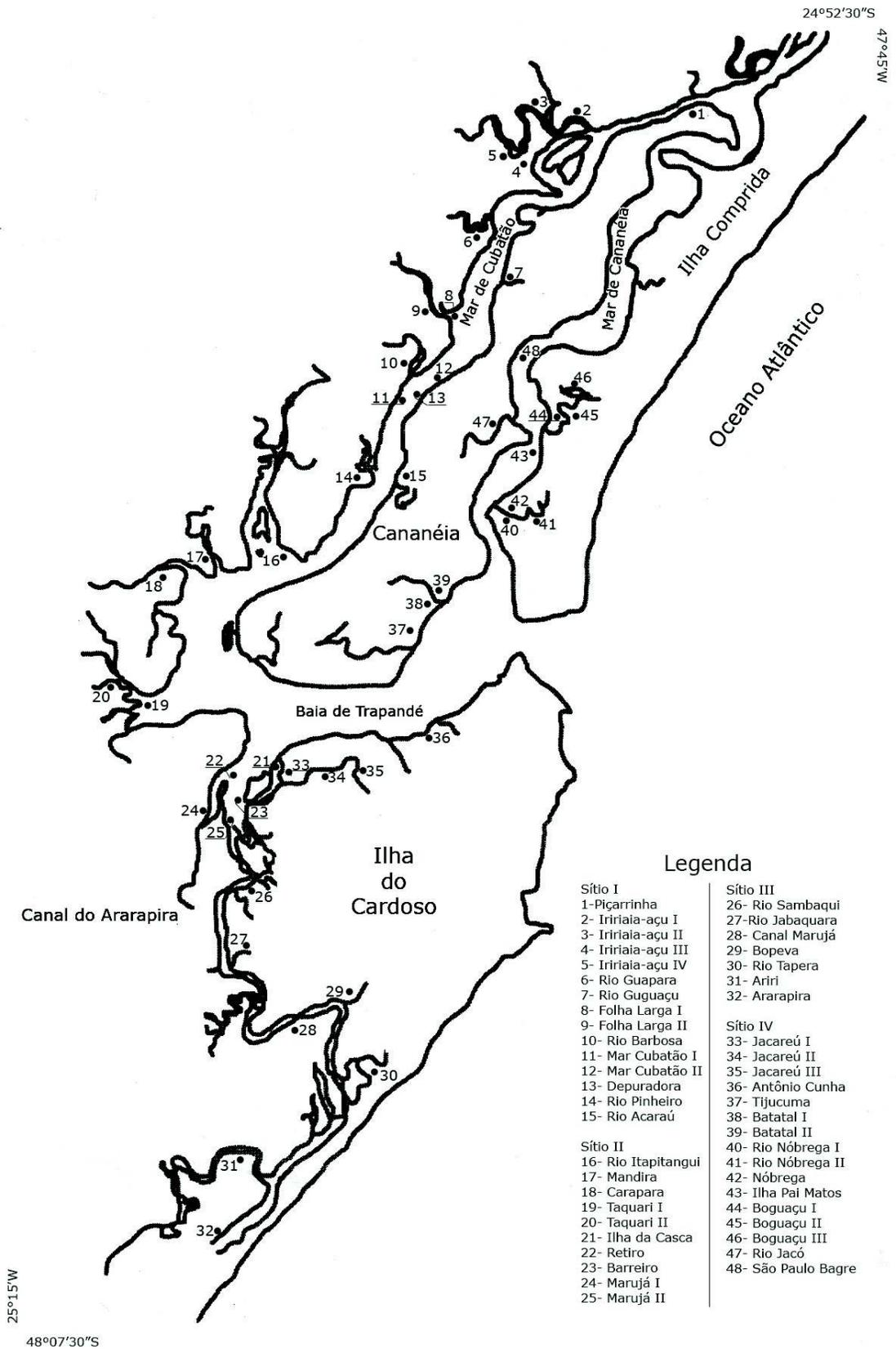


Figura 1 - Mapa da região estuarino-lagunar de Iguape–Cananéia–Ilha Comprida mostrando a localização dos sítios e suas respectivas parcelas.

M. falcata foi observado em quantidades muito pequenas, ocorrendo somente nas parcelas Iririaia-açu (13 indivíduos), Iririaia (1 indivíduo) e Rio Barbosa (1 indivíduo) no sítio I. No sítio II, apenas na parcela Taquari com 3 indivíduos, e no sítio IV nas parcelas Jacaréú I (4 indivíduos) e Nóbrega (1 indivíduo). Totalizando em todo estuário de Cananéia, apenas 23 indivíduos.

A ausência de *M. falcata* na maioria das parcelas analisadas e sua quantidade ínfima naquelas onde foi encontrado, deve ser objeto de estudo futuro para conhecer sua dinâmica populacional e quais os fatores que estão interferindo para a redução de seus estoques naturais em locais onde, originalmente, eram abundantes, de acordo com informações obtidas junto aos extratores deste recurso.

Os maiores bancos naturais de *M. guyanensis* foram encontrados nos sítios I e IV, ocupando uma área de 149.140 m² e 157.920 m², respectivamente. No entanto, em relação ao número de indivíduos, as maiores estimativas foram obtidas nos sítios I, II e IV, com valores de 7.737.733, 4.675.483 e 4.494.358, respectivamente. Apesar do sítio II ocupar uma área menor (86.160 m²) em relação ao sítio IV, a densidade de animais por m² foi bastante elevada em algumas parcelas como em Carapara e Taquari I, cujas densidades foram de 98,75 ind./m² e 185,21 ind./m², respectivamente, o que resultou em uma maior estimativa. Já no sítio IV, em algumas parcelas a densidade foi muito baixa como em Batatal II, Rio Nóbrega I e II (0,63 ind/m²). O sítio III não só apresentou uma menor área (62.740 m²) como uma baixa concentração de mitilídeos, não ultrapassando a 33,54 ind/m². Estes fatores resultaram numa menor

quantidade de indivíduos (1.428.104) quando comparados aos demais sítios (Tabelas 1, 2, 3 e 4).

Em termos de biomassa, os sítios mais produtivos foram em ordem decrescente: sítio I com 32.469 kg; sítio IV com 21.679 kg; sítio II com 14.237 kg; e, sítio III com 7.537 kg (Tabelas 1, 2, 3 e 4). Em resumo, o sítio I foi o mais produtivo com 7.737.733 indivíduos e biomassa de 32.469 kg.

Verifica-se que apesar do sítio III ter apresentado maior porcentagem (58%) de animais de tamanho comercial (>40 mm), os sítios que apresentaram maior número de animais com tamanho superior a 40 mm foram, em ordem decrescente, sítios I, IV, II e III, respectivamente, e, portanto, constituindo áreas de maior interesse comercial (Tabela 5).

A dimensão da área ocupada por *M. guyanensis* foi calculada em 455.960 m². A biomassa e a produção total estimada nos quatro sítios analisados foram de 75.922 kg e 18.646.453 indivíduos, respectivamente. Deste total 44,5% apresentou tamanho comercial (> 40 mm) (Tabela 5).

As distribuições de frequência de *M. guyanensis* coletadas nas 48 parcelas dos quatro sítios estudados estão representadas na Figura 2. Observa-se uma predominância de indivíduos nas classes intermediárias (entre 28 e 48 mm).

Boffi (1979) relatou que *M. guyanensis* pode apresentar comprimento máximo de 80 mm, já Rios (1994) encontrou o comprimento máximo em torno de 70 mm. Pereira *et al.* (2003b), quando estimaram o estoque desta espécie no estuário de Ilha Comprida, encontraram o maior exemplar com 65 mm. No presente estudo o comprimento máximo observado foi de 72 mm.

Tabela 1 - Descrição dos bancos naturais do sítio I, estimativa do número de indivíduos de *M. guyanensis* e sua respectiva biomassa.

| Parcela | Localidade | Comp. (m) | Área (m ²) | Nº ind./ transecto | Nº ind/ m ² | Nº ind./ parcela | Biomassa/ transecto (kg) | Biomassa/ parcela (kg) |
|--------------|------------------|-----------|------------------------|--------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|
| 1 | Piçarrinha | 594 | 11.880 | 339 | 70,63 | 839.025,00 | 1,62 | 4.009,50 |
| 2 | Iririaia-açu I | 647 | 12.940 | 181 | 37,71 | 487.945,83 | 1,04 | 2.803,67 |
| 3 | Iririaia-açu II | 847 | 16.940 | 408 | 85,00 | 1.439.900,00 | 1,87 | 6.599,54 |
| 4 | Iririaia-açu III | 358 | 7.160 | 371 | 77,29 | 553.408,33 | 1,76 | 2.625,33 |
| 5 | Iririaia-açu IV | 511 | 10.220 | 469 | 97,71 | 998.579,17 | 3,18 | 6.770,75 |
| 6 | Rio Guapara | 248 | 4.960 | 170 | 35,42 | 175.666,67 | 0,93 | 961,00 |
| 7 | Rio Guguacu | 741 | 14.820 | 158 | 32,92 | 487.825,00 | 0,70 | 2.161,25 |
| 8 | Folha Larga I | 132 | 2.640 | 104 | 21,67 | 57.200,00 | 0,75 | 412,50 |
| 9 | Folha Larga II | 198 | 3.960 | 448 | 93,33 | 369.600,00 | 1,36 | 1.122,00 |
| 10 | Rio Barbosa | 687 | 13.740 | 109 | 22,71 | 312.012,50 | 0,39 | 1.116,38 |
| 11 | Mar Cubatão I | 584 | 11.680 | 250 | 52,08 | 608.333,33 | 0,44 | 1.070,67 |
| 12 | Mar Cubatão II | 841 | 16.820 | 219 | 45,63 | 767.412,50 | 0,35 | 1.226,46 |
| 13 | Depuradora | 354 | 7.080 | 251 | 52,29 | 370.225,00 | 0,46 | 678,50 |
| 14 | Rio Pinheiro | 287 | 5.740 | 104 | 21,67 | 124.366,67 | 0,33 | 394,33 |
| 15 | Rio Acaraú | 428 | 8.560 | 82 | 17,08 | 146.233,33 | 0,29 | 517,17 |
| TOTAL | | | 149.140 | | | 7.737.733,33 | | 32.469,05 |

Com base nessas informações e pelo observado, nota-se que *M. guyanensis* pode atingir ao longo do seu ciclo de vida comprimento máximo entre 70 e 80 mm, variando em função das diferentes condições ambientais e interferências antrópicas.

O conhecimento sobre o crescimento máximo alcançado por *M. guyanensis* constitui uma informação preciosa para definir qual o tamanho mínimo que esta espécie poderá ser extraída pelos marisqueiros para evitar o impacto da dizimação desses bancos naturais. Segundo Pereira *et al.* (2003b), essa espécie começa a desovar quando atinge 21 mm, contribuindo para o povoamento dos bancos naturais. Estes mesmos autores informaram que as comunidades tradicionais no complexo estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia-Ilha Comprida praticam a extração de moluscos e comercializam *M. guyanensis* com tamanho ao redor de 40 mm, pois animais com tamanho inferior a esse apresentam baixo rendimento em carne. Diante dessas informações, justifica-se extrair este bivalve com tamanho superior a 40 mm para evitar uma possível redução dos bancos naturais.

Existe coincidência nas observações de Leonel & Silva (1988); Kishore (1995); Nishida & Leonel (1995) e Pereira *et al.* (2003b) com as apresentadas no

presente estudo, quando se detectaram os bancos naturais de *M. guyanensis* distribuídos debaixo dos bosques de mangue. Contudo, no estuário de Cananéia, os bancos naturais desse mitilídeo encontram-se distribuídos, preferencialmente, sob os mangues vermelho (*Rhizophora mangle*) e branco (*Laguncularia racemosa*), situados na zona entre-marés, onde o sedimento apresenta textura argilo-lodosa ou arenosa. Por sua vez, Leonel & Silva (1988) e Nishida & Leonel (1995) verificaram a ocorrência desse bivalve somente abaixo do mangue *Avicenia schaueriana*. Kishore (1995) observou a ocorrência desse molusco sob as árvores de *R. mangle* e *A. germinans*. No presente estudo, constatou-se também que, no estuário de Cananéia, este molusco é encontrado na zona entre-marés, em sedimento com textura arenosa onde ocorre a gramínea *Spartina* sp., corroborando com as informações de Pereira *et al.* (2003b) quando estudou a ocorrência desse mitilídeo no estuário de Ilha Comprida.

Notou-se que na zona entre-marés, *M. guyanensis* deixa uma abertura na superfície do solo para descer abaixo da superfície na baixa-mar e subir na preamar. Deste modo, na preamar alimenta-se de fitoplâncton e detritos orgânicos e na baixa-mar permanece enterrado na fenda para defender-se de

Tabela 2 - Descrição dos bancos naturais do sítio II, estimativa do número de indivíduos de *M. guyanensis* e sua respectiva biomassa.

| Parcela | Localidade | Comp (m) | Área (m ²) | Nº ind./ transecto | Nº ind./ m ² | Nº ind./ parcela | Biomassa/ transecto(kg) | Biomassa/ parcela(kg) |
|--------------|-----------------|----------|------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|
| 16 | Rio Itapitangui | 166 | 3.320 | 163 | 33,96 | 112.741,67 | 0,33 | 228,25 |
| 17 | Mandira | 541 | 10.820 | 385 | 80,21 | 867.854,17 | 1,00 | 2.682,46 |
| 18 | Carapara | 615 | 12.300 | 474 | 98,75 | 1.214.625,00 | 2,00 | 5.099,38 |
| 19 | Taquari I | 400 | 8.000 | 889 | 185,21 | 1.481.666,67 | 2,00 | 2.733,33 |
| 20 | Taquari II | 741 | 14.820 | 160 | 33,33 | 494.000,00 | 0,58 | 1.790,75 |
| 21 | Ilha da Casca | 377 | 7.540 | 23 | 4,79 | 36.129,17 | 0,05 | 78,54 |
| 22 | Retiro | 348 | 6.960 | 223 | 46,46 | 323.350,00 | 0,80 | 1.160,00 |
| 23 | Barreiro | 276 | 5.520 | 27 | 5,63 | 31.050,00 | 0,11 | 126,50 |
| 24 | Marujá I | 97 | 1.940 | 82 | 17,08 | 33.141,67 | 0,45 | 181,88 |
| 25 | Marujá II | 747 | 14.940 | 26 | 5,42 | 80.925,00 | 0,05 | 155,63 |
| TOTAL | | | 86.160 | | | 4.675.483,35 | | 14.236,72 |

Tabela 3 - Descrição dos bancos naturais do sítio III, estimativa do número de indivíduos de *M. guyanensis* e sua respectiva biomassa.

| Parcela | Localidade | Comp. (m) | Área (m ²) | Nº ind./ transecto | Nº ind./ m ² | Nº ind./ parcela | Biomassa/ transecto(kg) | Biomassa/ Parcela(kg) |
|--------------|---------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|
| 26 | Rio Sambaqui | 489 | 9.780 | 93 | 19,38 | 189.487,50 | 0,35 | 713,13 |
| 27 | Rio Jabaquara | 514 | 10.280 | 161 | 33,54 | 344.808,33 | 0,67 | 1.434,92 |
| 28 | Canal Marujá | 657 | 13.140 | 102 | 21,25 | 279.225,00 | 0,32 | 876,00 |
| 29 | Bopeva | 351 | 7.020 | 77 | 16,04 | 112.612,50 | 0,43 | 628,88 |
| 30 | Rio Tapera | 187 | 3.740 | 148 | 30,83 | 115.316,67 | 0,55 | 428,54 |
| 31 | Ariiri | 164 | 3.280 | 98 | 20,42 | 66.966,67 | 0,52 | 355,33 |
| 32 | Ararapira | 775 | 15.500 | 99 | 20,63 | 319.687,50 | 0,96 | 3.100,00 |
| TOTAL | | | 62.740 | | | 1.428.104,17 | | 7.536,80 |

predadores e, provavelmente, evitar a incidência direta de luz solar. Nesse ambiente, os mitilídeos vivem enterrados de 1 a 2 cm no sedimento, podendo enterrar-se até 15 cm de profundidade, coincidindo com as informações de Pereira *et al.* (2003b), mas divergindo de Bacon (1975) quando mostra que esta espécie pode enterrar-se até uma profundidade de 20 cm. Provavelmente, devido às diferentes condições de sedimento na zona entre-marés de cada região, contribuindo para facilitar ou dificultar a penetração desse mitilídeo.

No presente estudo, verificou-se que *M. guyanensis* distribui-se desde a margem do canal principal do estuário e dos rios, adentrado a planície da zona entre-marés até 20 metros de distância. Pereira *et al.* (2003b) verificaram que esses mitilídeos ocorrem até 12 m adentrando o manguezal e que o número de indivíduos foi variável em cada amostra, não havendo uma tendência de redução gradativa na densidade de animais ao longo de cada transecção. Os autores sugerem que não há um padrão definido em relação à distância ocupada por esta espécie, desta maneira

supõem-se que dependendo das condições ambientais de cada estuário a espécie pode adentrar a uma distância mais longa ou mais curta em direção à vegetação de mangue.

Observou-se que os bancos de *M. guyanensis* são constituídos quase que exclusivamente dessa espécie, raramente sendo encontrado *M. falcata*, também coincidindo com as observações de Pereira *et al.* (2003b).

Klappenbach (1965) verificou que *M. guyanensis* vive em lagoas periféricas aos manguezais sujeitas a grande variação de salinidade. Kishore (1995) observou que no Caribe, este bivalve distribui-se onde a salinidade e a temperatura da água estuarina variam de 22 a 31 e de 27 a 29°C, respectivamente.

Leonel & Silva (1988) expuseram *M. guyanensis* a salinidades de 5 a 35 por 408 horas em laboratório e verificaram que os bivalves apresentaram altas taxas de sobrevivência. No entanto, esses autores constataram alta mortalidade nos bancos naturais de *M. guyanensis* no interior do estuário do rio Paraíba do Norte após o período de chuvas da região, refletindo a

Tabela 4 - Descrição dos bancos naturais do sítio IV, estimativa do número de indivíduos e sua respectiva biomassa.

| Parcela | Localidade | Comp. (m) | Área (m ²) | Nº ind./ transecto | Nº ind./ m ² | Nº ind./ parcela | Biomassa/ transecto(kg) | Biomassa/ parcela(kg) |
|--------------|-----------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|
| 33 | Jacareú I | 312 | 6.240 | 227 | 47,29 | 295.100,00 | 0,63 | 819,00 |
| 34 | Jacareú II | 186 | 3.720 | 85 | 17,71 | 65.875,00 | 0,28 | 217,00 |
| 35 | Jacareú III | 257 | 5.140 | 56 | 11,67 | 59.966,67 | 0,10 | 107,08 |
| 36 | Antônio Cunha | 743 | 14.860 | 50 | 10,42 | 154.791,60 | 0,23 | 712,04 |
| 37 | Tijucuma | 584 | 11.680 | 381 | 79,38 | 927.100,00 | 1,09 | 2.652,33 |
| 38 | Batatal I | 952 | 19.040 | 18 | 3,75 | 71.400,00 | 0,08 | 317,33 |
| 39 | Batatal II | 512 | 10.240 | 3 | 0,63 | 6.400,00 | 0,04 | 85,33 |
| 40 | Rio Nóbrega I | 299 | 5.980 | 3 | 0,63 | 3.737,50 | 0,03 | 37,38 |
| 41 | Rio Nóbrega II | 473 | 9.460 | 3 | 0,63 | 5.912,50 | 0,03 | 59,13 |
| 42 | Nóbrega | 498 | 9.960 | 183 | 38,13 | 379.725,00 | 1,01 | 2.095,75 |
| 43 | Ilha Pai Matos | 295 | 5.900 | 54 | 11,25 | 66.375,00 | 0,31 | 381,04 |
| 44 | Boguaçu I | 347 | 6.940 | 78 | 16,25 | 112.775,00 | 0,63 | 910,88 |
| 45 | Boguaçu II | 360 | 7.200 | 27 | 5,63 | 40.500,00 | 0,23 | 345,00 |
| 46 | Boguaçu III | 642 | 12.840 | 330 | 68,75 | 882.750,00 | 1,29 | 3.450,75 |
| 47 | Rio Jacó | 684 | 13.680 | 367 | 76,46 | 1.045.950,00 | 2,34 | 6.669,00 |
| 48 | São Paulo Bagre | 752 | 15.040 | 120 | 25,00 | 376.000,00 | 0,90 | 2.820,00 |
| TOTAL | | | 157.920 | | | 4.494.358,34 | | 21.679,04 |

Tabela 5 - Estimativa do número e porcentagem de *M. guyanensis* com tamanho comercial (>40 mm) nos sítios I, II, III, IV.

| Sítio | Nº indivíduos/ Sítio | % indivíduos > 40mm | Nº total de ind. > 40mm |
|--------------|----------------------|---------------------|-------------------------|
| I | 7.737.733 | 45,4 | 3.512.931 |
| II | 4.675.483 | 30,7 | 1.435.373 |
| III | 1.428.104 | 58,0 | 828.300 |
| IV | 4.494.358 | 52,9 | 2.377.515 |
| TOTAL | 18.646.453 | 44,5 | 8.297.672 |

incapacidade desse bivalve tolerar períodos prolongados de exposição a meios extremamente diluídos.

Esta constatação permite considerar *M. guyanensis* como uma espécie eurihalina marinha, conforme a classificação de Kinne (1971) para o grau de eurihalidade de organismos estuarinos. Contudo, água de salinidade abaixo de 5 pode ser letal para a espécie e o limite de tolerância máxima é de 30 a 35

(Pereira-Barros, 1987; Leonel & Silva, 1988). Pereira *et al.* (2003b) observaram que esta espécie sobrevive em locais de salinidade que variam de 5 a 23, no estuário de Ilha Comprida, São Paulo.

No presente estudo, verificou-se a ocorrência de *M. guyanensis* em localidades, onde a salinidade mais baixa registrada foi de 7 na maré vazante (Rio Barbosa – parcela 10 do sítio I) e a mais alta 30 (Batatal II – parcela 39 do sítio IV). No entanto, na maioria dos locais a salinidade variou de 16 a 26, indicando que esta espécie, provavelmente, tem preferência por ambientes com valores intermediários de salinidade. Observou-se, ainda, que praticamente todos bancos naturais de *M. guyanensis* encontram-se distribuídos nas confluências dos rios com o canal principal do estuário de Cananéia (Fig. 1). Provavelmente, a água doce proveniente a montante dos rios contribui para diminuir a salinidade junto a esses locais.

Segundo Miyao (1977) e Mishima *et al.* (1985; 1986), o extremo norte do Mar de Cananéia e Mar de Cubatão recebem maior descarga de água doce do rio Ribeira de Iguape que os demais sítios, o que pode provocar a redução ou o desaparecimento dos bancos naturais de *M. guyanensis*, constituindo, portanto, em uma área de risco. Afora esta área, as demais parcelas estudadas estão na faixa de tolerância de salinidade, o que permite a manutenção desses bancos, conforme as salinidades registradas no estuário de Cananéia por Mishima *et al.* (1985, 1986) e Pereira *et al.* (2001a).

Ao planejar uma extração sustentada, torna-se necessário designar as áreas que seriam utilizadas pelas comunidades tradicionais, estimar a produção de mitilídeos existentes e o número de animais com tamanho comercial. Diante dos resultados obtidos, pode ser determinada a quantidade de *M. guyanensis* a ser explorada naquela área definida.

Dos bancos naturais dos sítios estudados, sugere-se extrair no máximo 50% de indivíduos com tamanho igual ou superior a 40 mm, o que equivaleria a 4.148.836 mexilhões, para possibilitar a conservação desses bancos. Naturalmente, esta proposta pode ser considerada preliminar, pois não há bibliografia citando até que idade vive esta espécie, nem tampouco o tempo de crescimento em ambiente natural. Tais conhecimentos terão que ser obtidos, para futuramente, estabelecer em definitivo a quantidade máxima de espécimes que se poderá extrair de cada banco natural para manutenção dos estoques.

Cabe lembrar que, na pesca marítima brasileira, muitos cardumes já se encontram sobre-explotados, devido ao grande esforço praticado pela frota pesqueira nacional. Assim, para não incorrer no mesmo risco, sugere-se que seja acatada essa sugestão junto aos administradores dos recursos pesqueiros e comunidades tradicionais que exploram os mitilídeos

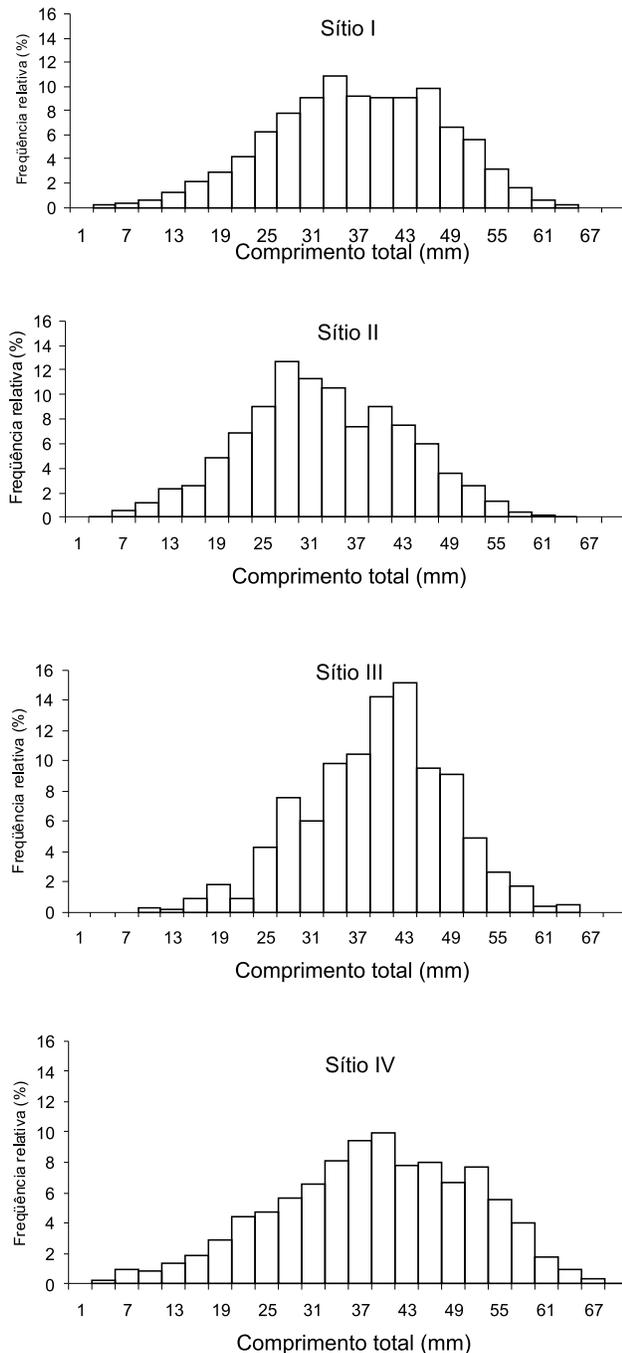


Figura 2 - Distribuição de frequência relativa (%) por classe de comprimento total (mm) de *M. guyanensis* amostrados nos sítios I, II, III e IV.

estuarinos, com o intuito de legar às gerações futuras a possibilidade de continuidade da exploração deste recurso.

Os dados apresentados neste trabalho e acrescidos com aqueles obtidos por Pereira *et al.* (2003b), mostram o cenário geral da ocorrência de *M. guyanensis* e *M. falcata* em todo o complexo estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia-Ilha Comprida, demonstrando a predominância de *M. guyanensis* e o declínio de *M. falcata*. Contudo, cabe alertar que se os bancos naturais forem explorados sem critérios científicos, podem ser dizimados em curto prazo, pois dos 90 km de área percorrida encontraram-se somente 45,6 ha de bancos naturais de *M. guyanensis* e a quantidade de *M. falcata* foi desprezível, caracterizando a fragilidade desses bancos neste ecossistema.

A preservação dos bancos naturais desses mitilídeos promoverá a mitilicultura, que poderá ser desenvolvida através da obtenção de sementes em coletores artificiais em ambiente natural, culminando com a implantação de cultivos dessas espécies, o que permitirá atender a demanda de mercado com a oferta desses produtos.

Por outro lado, a visão globalizada da distribuição dos bancos naturais e o número total de indivíduos por classe de comprimento em todo o complexo estuarino permitirá no futuro próximo aos órgãos responsáveis pela administração dos recursos pesqueiros utilizarem estes dados e apresentarem uma proposta de gestão com vistas à extração sustentável de *M. guyanensis* e *M. falcata* para todo o complexo estuarino citado.

CONCLUSÕES

No estuário de Cananéia, os bancos naturais de *M. guyanensis* ocorrem preferencialmente no canal principal do estuário, na zona entre-marés, e estão localizados debaixo dos mangues *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*, formando também pequenos bancos junto à vegetação de *Spartina* sp.

A maioria dos bancos naturais de mitilídeos é constituída de *M. guyanensis*. O comprimento máximo dos animais amostrados foi de 72 mm. Recomenda-se que esta espécie seja comercializada com tamanho superior a 40 mm, a fim de garantir o povoamento dos bancos naturais.

Os locais mais apropriados para a extração são os sítios I e IV, cujas parcelas apresentaram maior biomassa e maior quantidade de animais com tamanho comercial (>40 mm).

M. falcata foi observado em quantidades muito pequenas, totalizando em todo estuário de Cananéia, apenas 23 indivíduos.

AGRADECIMENTOS

A auxiliar de laboratório do Instituto de Pesca, Delcira de Fátima Santos Vieira pela contribuição prestada no trabalho de rotina. Aos funcionários Onésio Veríssimo, Silvio Barreto e Antônio Pires, pelo auxílio na coleta dos mexilhões no estuário. Ao contratado eventual, Sr. Edmilson “Nanuca” por ter participado das coletas dos mitilídeos ao longo das campanhas e ter assumido a responsabilidade dos mapas de bordo. A zootecnista Daniela di Grazia pela colaboração prestada nas coletas de campo.

Aos acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas Gabriel Attilio Menghini Barra, Letícia Jahana e Rafael Zutin Gasparotto, pelo auxílio na triagem do material e registros biométricos dos mitilídeos.

REFERÊNCIAS

- Adaime, R.R. 1987. Estrutura, produção e transporte em manguezal. In: Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, Cananéia, SP, 1987. Síntese dos conhecimentos. Publicação ACIESP 9 (1): 80-96.
- Bacon, P.R. 1975. Shell form, byssal development and habitat of *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) and *Mytella falcata* (Orbigny) (Pelecypoda: Mytilidae) in Trinidad, West Indies. *Proc. Malac. Soc. Lond.*, 41:511-520.
- Boffi, V.A. 1979. Moluscos brasileiros de interesse médico e econômico. Editora HUCITEC, São Paulo, SP, 182p.
- Brichta, M. 1999. Biomassa e produção autotrófica planctônica no complexo estuarino-lagunar Iguape-Cananéia, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico - USP. 93p.
- Hertz, R. 1991. Manguezais do Brasil. 1º Edição. Instituto Oceanográfico, USP – CIRM, São Paulo, 227 p.
- Kinne, O. 1971. Salinity. In: KINNE, O. ed., *Marine Ecology*. 1: 820-995, Wiley Interscience, London
- Kishore, R. 1995. Distribution patterns of the genus *Mytella* (Mytilidae) in Trinidad. *Caribb. Mar.* 4: 39-49.
- Klappenbach, M.A. 1965. Lista preliminar de los Mitilidae brasileños com claves para determinación y notas sobre su distribución. *Anais Acad. Cienc.*, (Supl.): 327-352.
- Leonel, R.M.V. & Silva, I.N. 1988. Estudo da sobrevivência e da capacidade de isolamento de *Mytella guyanensis* (Mollusca - Bivalvia) em diferentes salinidades. *Rev. Nordest. Biol.* 6 (1): 35-41.

- Mishima, M.; Yamanaka, N.; Pereira, O.M. ; Chagas Soares, F. das; Singue, C.; Akaboshi, S. & Jacobsen, O. 1985. Hidrografia do complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S; 48°W), São Paulo, Brasil. I. Salinidade e temperatura. Bol. Inst. Pesca, São Paulo. 12 (3): 190-21.
- Mishima, M.; Jacobsen, O.; Pereira, O.M.; Chagas Soares, F.das; Dias, E.R.A.; Sinque, C.; Akaboshi, S. 1986. Hidrografia do complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S;48°W), São Paulo,Brasil.III. Influência do ciclo da maré. Bol. Inst. Pesca, São Paulo. 13(1): 51-70.
- Miyao, S.Y. 1977. Contribuição ao estudo da oceanografia física da região de Cananéia (lat. 25°S, long. 49°W). Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, USP. 87 p.
- Narchi, W. & Galvão-Bueno, M.S. 1983. Anatomia funcional de *Mytella charruana* (D'Orbigny, 1846) (Bivalvia: Mytilidae). Bol. Zool. S. Paulo. 6: 113-145.
- Nishida, A.K. & Leonel, R.M.V. 1995. Occurrence, population dynamics and habitat characterization of *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) (Mollusca, Bivalvia) in the Paraíba do Norte river estuary. Bol. Inst. Ocean. 43(1): 41-49.
- Pereira-Barros, J.B. 1987. As condições ambientais do sururu *Mytella falcata* (Mollusca, Mytilidae) vinte anos depois. Bol. Estud. Ciênc. Mar. 6:117.
- Pereira, O.M.; Machado, I.C.; Henriques, M.B.; Galvão, M.S.N. & Bastos, A.A. 2000. Avaliação do estoque da ostra *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) no manguezal da região estuarino-lagunar de Cananéia (25°S; 48°W). Bol. Inst. Pesca, São Paulo. 26(1): 49-62.
- Pereira, O.M.; Machado, I.C; Henriques, M.B. & Yamanaka, N. 2001a. Crescimento da ostra *Crassostrea brasiliiana* semeada sobre tabuleiro em diferentes profundidades na região estuarino-lagunar de Cananéia-SP (25° S, 48° W). Bol. Int. Pesca, São Paulo. 27 (2): 163-174.
- Pereira, O.M.; Machado, I.C; Henriques, M.B. & Yamanaka, N. 2001b. Avaliação do estoque da ostra *Crassostrea brasiliiana* em rios e gamboas da região estuarino-lagunar de Cananéia (São Paulo, Brasil). Bol. Inst. Pesca, São Paulo. 27 (1): 85 – 95.
- Pereira, O.M; Henriques, M.B. & Machado, I.C. 2003a. Estimativa da curva de crescimento da ostra *Crassostrea brasiliiana* em bosques de mangue e proposta para sua extração ordenada no estuário de Cananéia, SP, Brasil. Bol. Inst. Pesca, São Paulo. 29(1): 19-28.
- Pereira, O.M.; Hilberath, R.C.; Ansarah, P.R.A.C & Galvão, M.S.N. 2003b. Estimativa da produção de *Mytella falcata* e de *M. guyanensis* em bancos naturais do estuário de Ilha Comprida – SP - Brasil. Bol. Inst. Pesca, São Paulo. 29 (2): 139 -149.
- Rios, E. de C. 1994. Seashells of Brasil. 2ª Edição, Editora da FURG, Rio Grande, RS, 492 p.
- Soot-Ryen, T. 1965. A report on the family Mytilidae (Pelecypoda). Alla Handcock Pacific Expeditions. 20 (1): 47-57.
- Teixeira, C; Tundisi, J.G & Santoro, Y.J. 1967. Plankton studies in a mangrove environment. IV. Size fractionation of the phytoplankton. Bol. Inst. Ocean. 6 (1): 39-42.
- Tundisi, J.G. 1970. O plâncton estuarino. Contribuição do Instituto Oceanográfico, USP, Ocean. Biol. 19: 1-22.
- Tundisi, J.G.; Tundisi, T.M. & Kutner, M.B. 1973. Plankton studies in mangrove environment. VIII. Further investigation on primary production, standing stock of phyto and zooplankton and some environmental factors. Hydrob. 58 (6): 925-940.