

AVALIAÇÃO DO ESTOQUE DA OSTRA *Crassostrea brasiliana* EM RIOS E GAMBOAS DA REGIÃO ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA (SÃO PAULO, BRASIL)

[Stock evaluation of the oyster *Crassostrea brasiliana* in mangroves of rivers and tidal creeks (“gamboas”) in Cananéia lagoon estuarine system (São Paulo State, Brazil)]

Orlando Martins PEREIRA^{1,2}, Ingrid Cabral MACHADO¹, Marcelo Barbosa HENRIQUES¹, Márcia Santos Nunes GALVÃO¹, Naoyo YAMANAKA¹

¹ Pesquisador Científico -- Pólo Especializado em Desenvolvimento dos Agronegócios do Pescado Marinho – Instituto de Pesca – Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo – SP

² Endereço/Address: Av. Bartolomeu de Gusmão, 192 - CEP 11030-906 - Santos - SP – Tel (13) 3261-5995

* Trabalho financiado por CETESB/Fundação Florestal -SMA/SP e Centro de Estudos Ecológicos Gaia Ambiental

RESUMO

O complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape é constituído por um canal principal, além de rios e gamboas, sendo considerado o maior produtor de ostras (*Crassostrea brasiliana* Lamarck, 1818) em estoques naturais no litoral paulista. Com objetivo de estimar o estoque de ostras associado aos manguezais da região, foram estudados 18 rios e 10 gamboas, no período de outubro de 1999 a janeiro de 2000. Rios e gamboas foram percorridos da foz até as proximidades das nascentes, a fim de caracterizar estruturalmente os bosques de mangue e estimar o estoque de ostras. As ostras fixam-se, preferencialmente, sobre os rizóforos do mangue vermelho (*Rhizophora mangle* L.), nos primeiros 5 metros a partir da franja, incluindo as 1ª e 2ª fileiras de árvores junto às margens. Consideraram-se rios e gamboas produtivos em ostras aqueles que apresentaram bosques de mangue com predominância de *R. mangle* e os bosques mistos de *R. mangle* e *Laguncularia racemosa* (mangue branco). Verificou-se que, em direção à cabeceira dos rios e gamboas, os bancos de ostras desaparecem paulatinamente, acompanhando o gradiente decrescente de salinidade. A estimativa de produção total dos rios e gamboas foi de 5.505.732 dúzias de ostras, sendo apenas 9,7 % de tamanho comercial, correspondendo a 534.056 dúzias. Os manguezais dos rios e gamboas contribuem na formação do estoque de ostras da região, devendo ser considerados quando se pretender elaborar planos de manejo sustentável de *C. brasiliana* naquele complexo estuarino-lagunar.

Palavras-chave: ostra, *Crassostrea brasiliana*, manguezal, rios, gamboas, estoques naturais

ABSTRACT

The Cananéia lagoon estuarine system, situated in 25°S latitude at the Atlantic Coast of South America, holds one of the greatest natural stocks of oysters in Brazil. An estimative of *Crassostrea brasiliana* population in mangroves along the rivers and “gamboas” (or “marigot”) located in the Cananéia estuary is presented. This survey was conducted from October 1999 to January 2000. The structural characteristics of the mangroves and the estimative of the oyster stock were studied in whole extension of 18 rivers and 10 “gamboas”. The oysters settle, preferentially, on air roots of red mangrove *Rhizophora mangle* disposed on the first and second rows along the external fringe of tidewater. *R. mangle* or a mixture of *R. mangle* and *Laguncularia racemosa* occupied the most oyster productive mangroves. The oyster’s banks disappear, gradually, in direction to the riverhead, due to decreasing salinity. It was estimated that rivers and “gamboas” [tidal creeks] of Cananéia mangroves present a population of 5,505,732 dozen of oysters, among which 9.7% are commercial size (> 5 cm in height). It represents a great contribution for the stock of Cananéia estuary that should be carefully considered in a sustainable management of this important resource.

Key words: oyster, *Crassostrea brasiliana*, natural stocks, mangroves, rivers, tidal creeks

Introdução

O complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape apresenta-se razoavelmente conservado sob o ponto de vista de interferência humana, sendo considerado pela UICN (União Internacional de Conservação da Natureza) como o terceiro estuário do mundo em termos de produtividade primária (ADAIME, 1985).

Ostras associadas aos manguezais podem ser exploradas ou cultivadas para alimentação humana. No litoral paulista, o complexo estuarino de Cananéia é considerado o maior produtor desses moluscos em bancos naturais. As ostras extraídas dessa região abastecem a maior parte do mercado do Estado de São Paulo e, parcialmente, o do Rio de Janeiro (PEREIRA *et al.*, 2000).

Quanto à zonação das plantas típicas de mangue, é quase impossível distinguir um padrão típico para todos os bosques. Esses vegetais são capazes de colonizar diferentes tipos de ambiente de modo que, em cada um deles, o padrão exibido corresponde às características específicas do local. Assim, tanto a granulometria do sedimento como a amplitude das marés, o regime pluviométrico, a temperatura e as correntes de águas doces (rios) ou salgadas (mar) condicionam a zonação e o desenvolvimento estrutural da cobertura vegetal (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 1991).

No complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, os bancos naturais de ostras encontram-se distribuídos ao longo do canal principal, nos rios e gamboas. Nesses ambientes, os extratores de ostras coletam os bivalves para complementar a renda familiar.

PEREIRA *et al.* (no prelo) avaliaram o estoque da ostra *Crassostrea brasiliensis* do manguezal que circunda a zona entremarés do canal principal do Mar de Cubatão e Mar de Cananéia até o Canal de Ararapira, nas proximidades do Bairro Marujá, demonstrando que esse ecossistema é frágil e que a quantidade de ostras extraída mensalmente está próxima à capacidade máxima de exploração dos bancos naturais, podendo comprometer a sustentabilidade desses bancos nos anos vindouros.

No presente estudo, visa-se estimar o estoque de ostras nos bosques de mangue que margeiam rios e gamboas do estuário de Cananéia cujos dados, juntamente com os do trabalho de PEREIRA *et al.*, (2000) permitirão estimar a produção ostreícola de todo o complexo estuarino-lagunar.

Os dados referentes à estimativa da produção de ostras em bancos naturais em toda a região servirão

de subsídio para o estabelecimento de políticas públicas que orientem a extração racional de ostras e colaborem na salvaguarda desse recurso para as presentes e as futuras gerações, criando empregos e mantendo o equilíbrio dos ecossistemas natural e antrópico.

Área de estudo

O complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape encontra-se ao sul do litoral do Estado de São Paulo, limitando-se ao norte com a Barra de Icapara e ao sul, com o extremo norte do Canal de Ararapira, totalizando uma extensão de aproximadamente 110 km. É constituído por um canal principal, além de rios e gamboas, apresentando condições propícias ao desenvolvimento de manguezais. Na região ocorrem três espécies vegetais típicas de mangue: *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), *Laguncularia racemosa* (mangue branco) e *Avicennia schauriana* (mangue seriba).

Gamboas, segundo BESNARD (1950), são cursos d'água sem débito próprio, que se formam em terrenos permeáveis. O fluxo d'água é dominado pelo regime das marés que, juntamente com a água das chuvas e da condensação noturna, subsidiam permanentemente o lençol subterrâneo. Nenhuma gamboa se lança diretamente ao mar, todas elas têm suas desembocaduras no interior do complexo estuarino-lagunar. Na Ilha Comprida (Figura 1), todas se localizam em sua face noroeste, enquanto que na Ilha de Cananéia encontram-se em ambos os lados, sendo normal encontrar, em suas desembocaduras, uma barra de areia.

Material e Métodos

Os trabalhos de campo foram realizados no período de outubro de 1999 a janeiro de 2000 e conduzidos em todo o manguezal da região entremarés de rios e gamboas da porção sul do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape (Figura 1), compreendendo os quatro "sítios" delimitados por PEREIRA *et al.* (2000). As campanhas nos quatro "sítios" foram realizadas com embarcação motorizada tendo sido percorridos, desde a foz até as proximidades da nascente, 18 rios e 10 gamboas, a fim de analisar a estrutura dos bosques de mangue e estimar o estoque de ostras de cada local. As distâncias percorridas foram: 19,4 km (sítio 1); 11,9 km (sítio 2); 6,0 km (sítio 3); e 2,5 km (sítio 4), totalizando cerca de 40 km.

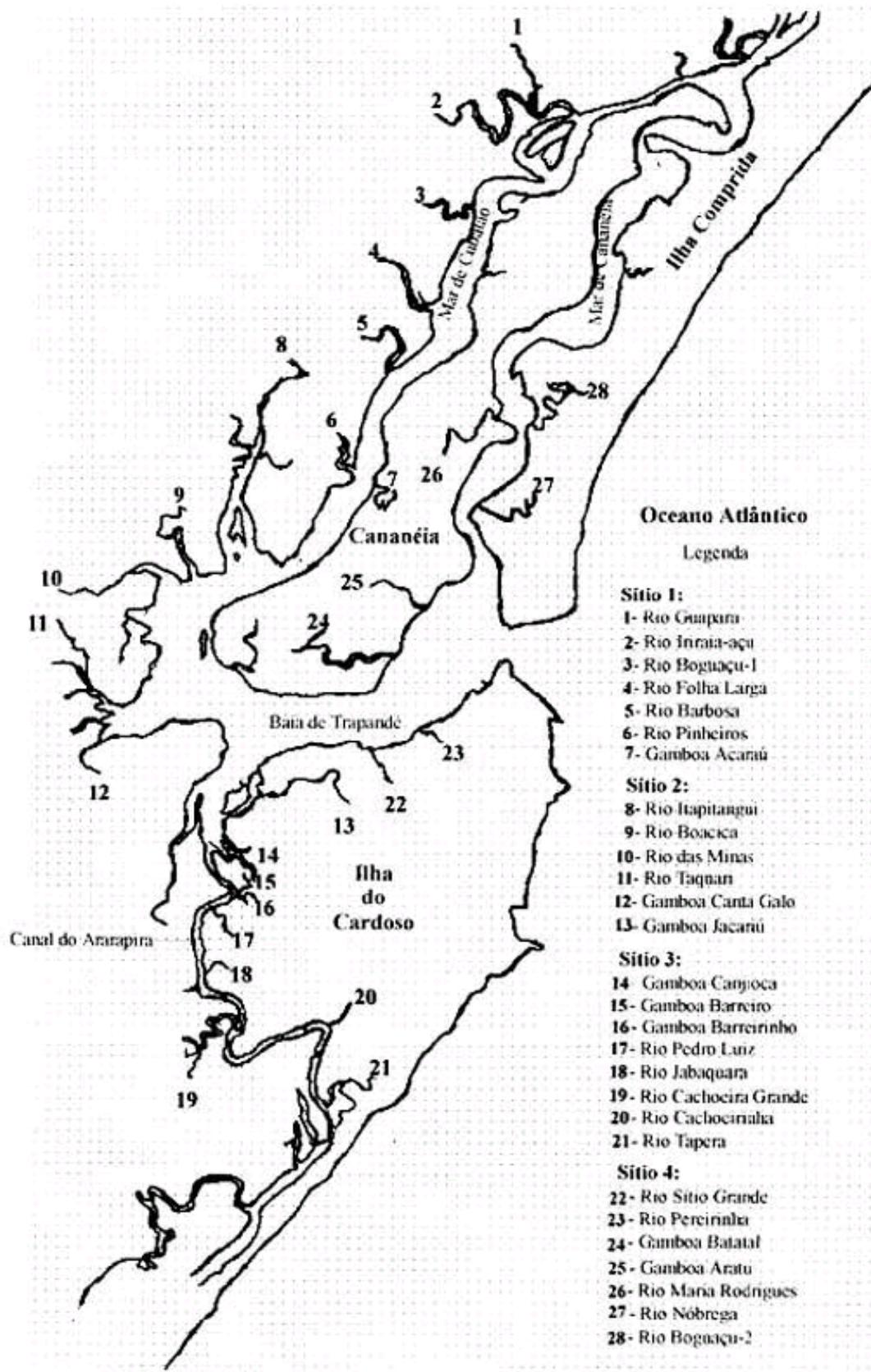


Figura 1. Mapa da região de estuarino-lagunar de Cananéia (28°S; 48°W) mostrando a localização dos rios e gamboas

Para caracterização dos bosques foram delimitadas parcelas de 10 m x 8 m (80 m²), determinando-se o número total de árvores de mangue vermelho e de mangue branco por parcela.

Para estimar o estoque de *Crassostrea brasiliiana* foram amostradas as árvores de mangue vermelho situadas nas duas primeiras fileiras próximas à margem, onde ocorre a maior fixação de ostras, correspondendo a 50% da área da parcela (40 m²).

No estudo da estrutura dos bosques foram consideradas apenas 10% do total de árvores de mangue vermelho de cada parcela de 40 m², dos quais foi feita a determinação da altura e do diâmetro na

altura do peito (DAP), o diâmetro da área ocupada pelos rizóforos (DOR) e o número total de rizóforos por árvore, segundo metodologia de CINTRÓN-MOLERO e SCHAEFFER-NOVELLI (1981a,b) sendo apenas 10% das raízes coletadas para análise das ostras fixadas.

Os rizóforos foram destacados das árvores com auxílio de facão, acondicionados em sacos de ráfia, devidamente etiquetados e transportados até o Laboratório de Maricultura do Instituto de Pesca, em Cananéia, para análise. Foram realizadas medidas de comprimento e diâmetro dos rizóforos para avaliação da superfície disponível, contagens do número de ostras e de cracas *Balanus* sp fixadas, assim como, medidas de altura das ostras.

Tabela 1. Ocorrência (%) de mangue vermelho (*R. mangle*) e mangue branco (*L. racemosa*) nos rios e gamboas dos sítios 1, 2, 3 e 4, da região de Cananéia, SP

Sítios	Parcelas	Rios e Gamboas	Nº de árvores amostradas	Mangue Vermelho (%)	Mangue Branco (%)
1	1, 2, 3, 4	Rio Ipiraia-açu	96	94,8	5,2
	5, 6	Rio Guapara	40	77,5	22,5
	7, 8, 9, 10	Rio Boguaçu-1	72	84,7	15,3
	11, 12, 13	Gamboa Acaraú	77	88,3	11,7
	14, 15, 16	Rio Pinheiro	73	72,6	27,4
	17, 18	Rio Folha Larga	51	76,5	23,5
	19, 20	Rio Barbosa	41	85,4	14,6
Total			450	84,0	16,0
2	1, 2, 3	Rio Itapitangui	62	83,9	16,1
	4, 5, 6, 7, 8	Rio Boacica	101	90,1	9,9
	9, 10	Rio das Minas	32	68,8	31,2
	11, 12, 13	Gamboa Canta Galo	47	76,6	23,4
	14, 15, 16	Rio Taquari	37	54,1	45,9
	17, 18, 19	Gamboa Jacariú	38	97,4	2,6
Total			317	81,4	18,6
3	1, 2 e 3	Gamboa Canjioca	49	85,7	14,3
	4, 5 e 6	Gamboa Barreirinho	52	94,2	5,8
	7, 8 e 9	Rio Pedro Luiz	42	78,6	21,4
	10 e 11	Rio Jabaquara	25	88,0	12,0
	12 e 13	Gamboa Barreiro	38	94,7	5,3
	14	Rio Cachoeirinha	50	72,0	28,0
	15 e 16	Rio Tapera	27	74,1	25,9
Total			283	84,1	15,9
4	1	Gamboa Batatal	25	48,0	52,0
	2	Rio Sítio Grande	19	78,9	21,1
	3	Rio Boguaçu-2	22	18,2	81,8
	4, 5 e 6	Rio Pereirinha	65	49,2	50,8
	7	Gamboa Aratu	17	41,2	58,8
Total			148	47,3	52,7
Total dos 4 sítios =			1198	78,9	21,1

Tabela 2. Características estruturais dos bosques de manguezal dos sítios 1, 2, 3 e 4, da região de Cananéia, SP

Sítios	Nº de árvores amostradas	Altura média das árvores (m)	DAP médio (cm)	DOR médio (m)	Nº médio de árvores/parcela
1	35	7,0	9,3	1,8	22,5
2	27	8,1	13,5	2,0	16,6
3	21	8,3	22,6	2,2	17,7
4	8	7,7	10,4	2,0	21,1

Tabela 3. Estimativa do número de ostras e cracas na área compreendida pelo sítio 1, da região de Cananéia, SP

Parcela (n°)	Rios e Gamboas	Distância da Barra (m)	Salinidade (%)	Área média de raiz/árvore (m ²)	n° médio ostras/m ² de raiz	n° médio cracas/m ² de raiz	n° de árvores/parcela	Área média de raiz/parcela (m ²)	n° médio de ostras/parcela	Área entre parcelas (m ²)	n° de ostras entre parcelas (dúzia)
1	Rio Iriaraia-açú	Barra	15	2,02	23,16	3.902,10	10,0	20,20	467,83	24.000	23.391,50
2	Rio Iriaraia-açú	600	14	1,81	39,55	4.950,00	9,5	17,20	680,18	24.000	34.008,75
3	Rio Iriaraia-açú	3.000	6	1,69	7,51	946,89	20,0	33,80	253,67	192.000	101.468,00
4	Rio Iriaraia-açú	5.000	1	4,88	2,87	0,00	6,0	29,30	84,04	160.000	28.011,67
Total =											
186.879,92											
5	Rio Guapara	300	21	6,92	50,01	2.549,13	7,0	48,44	2.422,49	24.000	121.124,25
6	Rio Guapara	800	20	2,66	47,75	1.332,80	8,5	22,61	1.079,52	40.000	89.959,60
Total =											
211.083,85											
7	Rio Boguaçu-1	Barra	15	1,96	19,89	3.674,49	4,0	7,84	155,94	28.000	9.096,50
8	Rio Boguaçu-1	700	21	1,95	47,16	1.195,97	8,5	16,57	781,68	28.000	45.597,71
9	Rio Boguaçu-1	1.500	16	1,30	10,51	400,38	11,0	14,30	150,26	64.000	20.034,00
10	Rio Boguaçu-1	3.100	13	0,99	13,05	91,92	7,0	6,93	90,44	128.000	24.116,00
Total =											
98.844,21											
11	Gamboa Acaraú	200	24	1,26	112,83	818,25	12,0	15,12	1.705,99	16.000	56.866,35
12	Gamboa Acaraú	1.000	21	2,08	16,31	80,53	14,5	30,16	491,81	64.000	65.574,65
13	Gamboa Acaraú	3.500	9	4,47	107,29	1.221,48	7,5	33,52	3.596,90	200.000	1.498.706,50
Total =											
1.621.147,50											
14	Rio Pinheiro	400	18	3,30	24,59	511,36	11,0	36,30	892,80	32.000	59.519,65
16	Rio Pinheiro	800	22	4,63	42,79	1.501,08	12,5	57,87	2.476,91	32.000	165.127,00
		(alça do meio)									
15	Rio Pinheiro	1.200	13	0,69	13,00	5.047,83	3,0	2,07	26,91	32.000	1.794,00
Total =											
226.440,65											
17	Rio Folha Larga	700	28	1,90	20,50	1.020,79	12,5	23,75	486,88	56.000	56.802,10
18	Rio Folha Larga	2.500	7	0,65	43,31	883,08	7,0	4,55	197,06	144.000	59.118,00
Total =											
115.920,10											
19	Rio Barbosa	600	25	0,64	120,32	232,81	10,5	6,72	808,55	48.000	80.855,00
20	Rio Barbosa	2.500	17	0,92	35,36	286,96	7,0	6,44	227,72	152.000	72.111,35
Total =											
152.966,35											
Total do Sítio 1 = 2.613.282,29											

Tabela 4. Estimativa do número de ostras e cracas na área compreendida pelo sítio 2, da região de Cananéia, SP

Parcela (n°)	Rios e Gamboas	Distância da Barra (m)	Salinidade (%)	Área média de raiz/árvore (m ²)	n° médio ostras/m ² de raiz	n° médio cracas/m ² de raiz	n° de árvores/parcela	Área média de raiz/parcela (m ²)	n° médio de ostras/parcela	Área entre parcelas (m ²)	n° de ostras entre parcelas (dúzia)
1	Rio Itapitangui	500	24	1,23	55,08	2.575,07	9,50	11,69	643,61	40.000	53.634,17
2	Rio Itapitangui	1.300	18	2,49	221,35	3.002,41	7,50	18,68	4.133,71	64.000	551.161,34
3	Rio Itapitangui	3.000	5	2,19	15,03	2.264,84	9,00	19,71	296,15	136.000	83.907,75
Total =											
688.703,26											
4	Rio Boacica	500	23	3,38	72,97	1.645,41	10,50	35,49	2.589,62	40.000	215.801,25
5	Rio Boacica	1.200	21	2,49	63,52	1.560,94	8,50	21,17	1.344,30	56.000	156.834,42
6	Rio Boacica	2.000	20	1,01	10,43	3,96	11,50	11,62	121,15	64.000	16.152,67
7	Rio Boacica	2.800	16	1,85	6,89	379,46	10,00	18,50	127,47	64.000	16.995,34
8	Rio Boacica	Braço Mandira	22	1,82	32,95	1.153,85	5,00	9,10	299,85	64.000	39.979,34
Total =											
445.763,02											
9	Rio das Minas	500	18	2,78	4,68	163,67	4,00	11,12	52,04	40.000	4.336,67
10	Rio das Minas	1.200	6	2,69	3,65	94,05	7,00	18,83	68,73	56.000	8.018,50
Total =											
12.355,17											
13	Gamboa Canta Galo	Barra	22	1,34	179,50	977,61	5,00	6,70	1.202,65	24.000	60.132,50
12	Gamboa Canta Galo	500	20	2,11	153,07	1.999,29	9,00	18,99	2.906,80	20.000	121.116,46
11	Gamboa Canta Galo	800	12	3,53	9,14	81,02	4,00	14,12	129,06	20.000	5.377,29
Total =											
136.626,25											
14	Rio Taquari	1.000	18	1,67	69,96	4.779,64	2,50	4,18	292,09	80.000	48.680,84
15	Rio Taquari	1.700	7	2,54	14,18	817,32	4,00	10,16	144,07	56.000	16.808,17
16	Rio Taquari	2.100	5	1,08	4,63	0,00	3,50	3,78	17,50	32.000	1.166,67
Total =											
66.655,68											
17	Gamboa Jacariú	300	15	3,90	278,23	1.910,77	5,00	19,50	5.425,49	24.000	271.274,25
18	Gamboa Jacariú	1.000	16	1,33	24,06	2.357,89	5,50	7,32	176,00	56.000	20.532,75
19	Gamboa Jacariú	2.000	8	2,61	5,82	1.962,07	8,00	20,88	121,42	80.000	20.235,84
Total =											
312.042,84											
Total do Sítio 2 = 1.712.146,17											

Calculou-se a superfície média dos rizóforos de cada árvore (m² de rizóforos/árvore) e a densidade média de ostras fixadas (n° médio de ostras/rizóforo). Com estes dados foi possível estimar o número total de ostras nas 1ª e 2ª fileiras de cada parcela amostrada. A extensão de cada rio e gamboa foi determinada considerando-se as margens direita e esquerda e apenas as áreas onde havia ocorrência de mangue vermelho ou bosques mistos de mangue

vermelho e mangue branco, até o local onde não havia mais ostras nos manguezais. Esse valor foi utilizado para calcular a área de ocorrência de ostras e a respectiva produção de cada rio e gamboa, com base nas estimativas obtidas de cada parcela.

Os dados sobre a fixação e as medidas de ostras fixadas sobre os rizóforos, por árvore, por parcela e por rio e gamboa, serviram para calcular a porcentagem de ostras nos estágios de semente, ou “spat”, juvenil

e adulto, bem como, estimar o estoque de ostras de tamanho comercial (≥ 5 cm) (segundo Portaria IBAMA nº 40, de 16/12/86) e inferior a ele (< 5 cm).

Nas campanhas realizadas coletaram-se amostras de água, da foz à cabeceira dos rios e gamboas, para determinação da salinidade, cujos valores foram correlacionados com a distribuição das ostras ao longo desses cursos d'água. Para medir a salinidade da água, utilizou-se refratômetro com escala de 0 a 60 ‰.

Resultados e Discussão

Os bosques de mangue estudados foram classificados como pertencentes ao tipo fisiográfico ribeirinho, uma vez que os mesmos se desenvolvem ao longo das margens de rios e gamboas de baixa salinidade. A espécie vegetal predominante foi *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), da mesma forma observada por PEREIRA *et al.* (2000) nas franjas dos bosques de mangue que margeiam o canal principal do complexo estuarino-lagunar. No entanto, constatou-se também que, nos manguezais de alguns rios e gamboas, a vegetação diferiu daquela do canal principal do estuário, tendo-se observado ocorrência

exclusiva de mangue branco ou mangue vermelho e, em alguns casos, mescla de ambos. Essas diferenças devem estar relacionadas às características físicas do ambiente. Segundo SCHAEFFER-NOVELLI (1991), a espécie *R. mangle* é encontrada frequentemente na parte anterior do manguezal (franja), ocupando substratos menos consolidados, compostos de silte, enquanto que em solo arenoso domina o mangue branco *Laguncularia racemosa*.

Na Tabela 1 verifica-se que nos sítios 1, 2, 3 e 4 foi registrada a ocorrência, respectivamente, de 84,0%, 81,4%, 84,1% e 47,3% de mangue vermelho e 16,0%, 18,6%, 15,9% e 52,7% de mangue branco, verificando-se que, nos três primeiros, os percentuais de mangue vermelho foram semelhantes entre si, enquanto no sítio 4, no Canal do Ararapira, a composição foi diferente das demais. Neste sítio, todos os rios e gamboas, com exceção do Rio Sítio Grande, apresentaram predominância de mangue branco, principalmente no Bogaçu-2, onde cerca de 81,8% das árvores amostradas eram mangue branco. Provavelmente, essa diferença na composição do manguezal do sítio 4 deve-se ao tipo mais arenoso do sedimento local.

Tabela 5. Estimativa do número de ostras na área compreendida pelo sítio 3, da região de Cananéia, SP

Parcela (n°)	Rios e Gamboas	Distância da Barra (m)	Salinidade (‰)	Área média de raiz/ árvore (m ²)	n° médio ostras/m ² de raiz	n° médio cracas/m ² de raiz	n° de árvores/ parcela	Área média de raiz/parcela (m ²)	n° médio de ostras/ parcela	Área entre Parcelas (m ²)	n° de ostras entre parcelas (dúzia)
3	Gamboa Canjoca	Barra	14	5,33	27,27	1.018,57	10,0	53,30	1.453,49	40.000	121.124,17
2	Gamboa Canjoca	1.500	9	2,99	18,71	2.119,06	7,5	22,43	419,57	60.000	52.446,25
1	Gamboa Canjoca	2.000	4	5,12	3,71	515,04	3,5	17,92	66,49	60.000	8.310,63
Total =											181.881,05
6	Gamboa Barreirinho	Barra	8	1,33	41,05	1.893,23	10,5	13,97	573,27	40.000	47.772,09
4	Gamboa Barreirinho	500	6	2,62	69,49	997,33	6,0	15,72	1.092,39	20.000	45.516,04
5	Gamboa Barreirinho	1.000	4	2,13	57,53	454,23	8,0	17,04	976,91	20.000	40.704,38
Total =											133.992,51
7	Rio Pedro Luiz	Barra	12	0,54	157,48	401,30	4,5	2,43	381,68	20.000	15.903,13
8	Rio Pedro Luiz	500	8	2,68	5,59	1.992,54	6,0	16,08	89,89	20.000	3.745,21
9	Rio Pedro Luiz	1.000	1	1,65	6,07	133,33	6,0	9,90	60,10	40.000	5.007,92
Total =											24.656,26
10	Rio Jabaquara	Barra	22	2,58	9,26	2.310,08	6,0	15,48	143,35	20.000	5.972,71
11	Rio Jabaquara	500	16	2,84	15,49	2.513,73	5,0	14,20	219,96	20.000	9.165,00
Total =											15.137,71
13	Gamboa Barreiro	Barra	17	4,73	95,96	3.131,08	11,0	52,03	4.989,68	28.000	291.064,38
12	Gamboa Barreiro	700	8	4,19	63,65	1.857,76	7,0	29,33	1.866,86	28.000	108.899,88
Total =											399.964,26
14	Rio Cachoeirinha	Barra	4	1,08	45,33	2.121,91	17,5	19,44	881,22	12.000	22.030,38
16	Rio Tapera	Barra	14	1,15	6,99	1.266,09	4,5	5,18	36,18	32.000	2.411,67
15	Rio Tapera	800	10	1,05	8,58	2.125,71	5,5	5,78	49,55	32.000	3.303,00
Total =											5.714,67
Total do Sítio 3 =											783.376,79

Tabela 6. Estimativa do número de ostras na área compreendida pelo sítio 4, da região de Cananéia, SP

Parcela (n°)	Rios e Gamboas	Distância da Barra (m)	Salinidade (‰)	Área média de raiz/ árvore (m ²)	n° médio ostras/m ² de raiz	n° médio cracas/m ² de raiz	n° de árvores/ parcela	Área média de raiz/parcela (m ²)	n° médio de ostras/ parcela	Área entre parcelas (m ²)	n° de ostras entre parcelas (dúzia)
1	Gamboa Batatal	400	14	3,31	43,13	1.734,74	6,0	19,86	856,56	32.000	57.104,00
2	Rio Sítio Grande	100	5	1,52	82,80	1.332,24	7,5	11,40	943,92	8.000	15.732,00
3	Rio Bogaçu-2	1.000	10	1,56	42,25	3.723,08	2,0	3,12	131,82	40.000	10.985,00
4	Rio Pereirinha	Barra	2	1,25	326,46	414,60	9,0	11,25	3.672,68	20.000	153.028,13
5	Rio Pereirinha	500	2	1,20	8,32	566,67	2,0	2,40	19,97	20.000	832,09
6	Rio Pereirinha	1.000	1	0,98	18,78	0,00	5,0	4,90	92,02	40.000	7.668,34
Total =											161.528,53
7	Gamboa Aratu	Barra	12	3,12	832,84	310,00	3,5	10,92	9.094,62	8.000	151.576,92
Total do Sítio 4 =											396.926,46

Tabela 7. Porcentagem (%) de ostras (*C. brasiliana*) nos estágios de semente ou “spat”, juvenil e adulto nos rios e gamboas dos sítios 1, 2, 3 e 4, da região de Cananéia, SP

Sítios	Rios e Gamboas	Parcelas	Nº de ostras amostradas (n)	Semente Altura < 12 mm	Juvenil Altura de 12 a 24 mm	Adulto Altura > 24 mm
1	Rio Ipiraia-açu	1, 2, 3, 4	28	39,3	39,3	21,4
	Rio Guapara	5, 6	62	22,6	41,9	35,5
	Rio Boguaçu-1	7, 8, 9, 10	23	56,5	30,4	13,0
	Gamboa Acaraú	11, 12, 13	74	27,0	29,7	43,2
	Rio Pinheiro	14, 15, 16	51	9,8	27,5	62,7
	Rio Folha Larga	17, 18	9	55,6	22,2	22,2
	Rio Barbosa	19, 20	19	42,1	10,5	47,4
Total			266	28,6	31,6	39,8
2	Rio Itapitangui	1, 2, 3	106	63,2	24,5	12,3
	Rio Boacica	4, 5, 6, 7, 8	103	20,4	43,7	35,9
	Rio das Minas	9, 10	2	50,0	0,0	50,0
	Gamboa Canta Galo	11, 12, 13	74	21,6	25,7	52,7
	Rio Taquari	14, 15, 16	13	15,4	30,8	53,8
	Gamboa Jacariú	17, 18, 19	94	14,9	25,5	59,6
	Total			392	30,9	30,1
3	Gamboa Canjioca	1, 2 e 3	36	27,8	19,4	52,8
	Gamboa Barreirinho	4, 5 e 6	55	14,5	30,9	54,5
	Rio Pedro Luiz	7, 8 e 9	22	4,5	18,2	77,3
	Rio Jabaquara	10 e 11	6	66,7	33,3	0,0
	Gamboa Barreiro	12 e 13	89	14,6	21,3	64,0
	Rio Cachoeirinha	14	23	17,4	17,4	65,2
	Rio Taperá	15 e 16	2	50,0	0,0	50,0
Total			233	17,6	22,7	59,7
4	Gamboa Batatal	1	13	61,5	23,1	15,4
	Rio Sítio Grande	2	14	35,7	7,1	57,1
	Rio Boguaçu-2	3	10	20,0	50,0	30,0
	Rio Pereirinha	4, 5 e 6	145	46,2	14,5	39,3
	Gamboa Aratu	7	200	22,0	34,0	44,0
Total			382	33,0	25,7	41,4

Em relação às características estruturais dos bosques de mangue, os valores médios de altura das árvores, DAP, DOR e o nº de árvores/parcela estão relacionados na Tabela 2. Esses dados são semelhantes aos obtidos por PEREIRA *et al.* (2000) nos bosques do canal principal do estuário de Cananéia, com exceção daqueles do sítio 3, em que o DAP médio foi quase o dobro dos demais valores e os valores de DOR, inferiores aos encontrados no canal principal.

Observou-se que rios e gamboas apropriados para produção de ostras são aqueles em que nos bosques de mangue predomina *R. mangle* ou cujos bosques são mistos de *R. mangle* e *L. racemosa*. Nos rios e gamboas que apresentaram bosques somente com mangue branco não ocorreu fixação de ostras.

Embora os rios e as gamboas dos quatro sítios tenham sido percorridos desde a foz até as proximidades da nascente, considerou-se como área de produção a distância da desembocadura até o ponto onde cessava a ocorrência de ostras nos manguezais ao longo das margens.

De acordo com o levantamento efetuado sobre a ocorrência de ostras, apenas um dos rios mostrou-se “improdutivo” (Rio Cachoeira Grande), enquanto que os demais 17 foram considerados “produtivos”. Em relação às gamboas, duas mostraram-se “improdutivas” (Gamboa Maria Rodrigues e Gamboa Nóbrega) e as demais “produtivas”.

A estimativa do número de ostras e de cracas nas áreas estudadas encontra-se nas tabelas 3, 4, 5 e 6. Observa-se que a densidade de ostras (nº médio de ostras/m² de rizóforos) variou de 2,87 a 832,84 nos 4 sítios estudados, caracterizando distribuição heterogênea dos espécimes no ambiente.

Os cirripédios, conhecidos popularmente como cracas, competem pelos espaços disponíveis, fixam-se nos mesmos tipos de substratos que as ostras e em densidades variáveis no decorrer do ano, como observado por AKABOSHI e PEREIRA (1981), CAMARGO (1983), PEREIRA e TANJI (1994) e PEREIRA *et al.* (2000).

É notória a maior abundância de bancos de ostras próximo às desembocaduras de rios e gamboas, diminuindo paulatinamente em direção à cabeceira. Tal fato deve estar relacionado ao gradiente

decrecente de salinidade, conforme pode ser verificado pelo número de ostras/parcela que tende a ser menor em função da distância da barra, na maioria dos rios e gamboas estudados, com exceção da Gamboa Acaraú e do Rio Pinheiro. Neste último forma-se uma alça a 800 m a montante da foz, com salinidade semelhante à da foz e predominância de *R. mangle*, concorrendo para uma maior produção de ostras. Apenas o Rio Itapitangui e as gamboas Canta Galo e Barreirinho apresentaram números médios de ostras/parcela superiores em posições intermediárias, entre a barra do rio e o último ponto analisado em direção à cabeceira (Tabelas 3, 4, 5 e 6).

Em relação à estimativa do número de ostras por sítio, verifica-se que, durante o período deste estudo, o mais produtivo foi o sítio 1, com um total de 2.613.282,29 dúzias de ostras, seguido pelos sítios 2 (1.712.146,17 dúzias), sítio 3 (783.376,79 dúzias) e sítio 4 (396.926,46 dúzias) (Tabelas 3, 4, 5 e 6). Essa menor produção no sítio 4 pode ser explicada, em parte, pela predominância de mangue branco (Tabela 1).

De acordo com esses dados, os rios e as gamboas mais produtivos, com valores estimados superiores a 300.000 dúzias, foram: Gamboa Acaraú, 1.621.147,50 dúzias; Rio Itapitangui, 688.703,26 dúzias; Rio Boacica, 445.763,02 dúzias; Gamboa Barreiro, 399.964,26 dúzias; Gamboa Jacariú, com 312.042,84 dúzias.

A estimativa da produção total de ostras dos rios e gamboas dos quatro sítios foi extremamente elevada (5.505.732 dúzias), cerca da metade do valor de 11.268.954 dúzias, estimado por Pereira *et al.* (2000) para o canal principal do estuário de Cananéia.

Quanto à distribuição por classe de altura, das ostras amostradas no conjunto de rizóforos, em rios e gamboas dos sítios 1, 2, 3 e 4, representada na Figura 2, verifica-se que a maior frequência de indivíduos ocorre nas classes de menor altura, predominando aqueles com tamanho inferior a 50 mm, ainda não comerciável, assim distribuídos: 17,6% a 33,0% são indivíduos no estágio de semente, com altura de até 12 mm; 22,7% a 31,6% são ostras na fase juvenil, com altura entre 12 e 24 mm; e 39,0% a 59,7% são ostras na fase adulta com altura acima de 24 mm (Tabela 7). Esses dados pouco diferiram daqueles obtidos no canal principal por PEREIRA *et al.* (2000). Constatou-se que, com exceção do sítio 3, cerca da metade da população está representada por ostras na fase de semente e juvenil. Os rios que apresentaram porcentagem acima de 60 % de ostras na fase adulta (> 24 mm) foram: Rio Pedro Luiz,

77,3 %; Rio Cachoeirinha, 65,2 %; Gamboa Barreiro, 64,0 %; e Rio Pinheiro, com 62,7%.

Por outro lado, as ostras com tamanho comercial representaram 4,9 %, 11,2 %, 16,7 % e 7,1 % respectivamente das populações dos sítios 1, 2, 3 e 4, com um total de 9,7 % para toda a área estudada. Os rios e as gamboas que apresentaram maior porcentagem de ostras em tamanho comercial foram: Rio Pedro Luiz com 27,3 % (sítio 3); Gamboa Jacariú com 26,6 % (sítio 2); Rio Cachoeirinha com 26,1 % (sítio 3); Gamboa Barreiro com 18,0 % (sítio 3); e, Gamboa Canta Galo com 16,2 % (sítio 2) (Tabela 8).

Nota-se que o sítio 3 foi o que apresentou maior porcentagem de ostras com tamanho comercial. No entanto, os rios e as gamboas onde se detectou maior porcentagem de ostras com tamanho comercial, nem sempre corresponderam aos mais produtivos (Tabelas 3, 4, 5 e 6), o que leva a supor que em muitos locais estaria ocorrendo a reposição de novos estoques de ostras, não sendo encontrados, no período da amostragem, exemplares com tamanho apropriado para exploração comercial.

Com esses dados, estima-se que o número de ostras nos rios e gamboas da região de Cananéia esteja em torno de 5.505.732 dúzias, e, considerando que a porcentagem média de ostras de tamanho comercial é de 9,7 %, haveria disponibilidade de 534.056 dúzias apropriadas para extração.

PEREIRA *et al.* (2000) estimaram produção de ostra de 11.068.954 dúzias no canal principal do estuário de Cananéia e mostraram que nesse total existem somente 969.130 dúzias de ostras de tamanho apropriado para extração (>5 cm). A produção total estimada de ostras apropriadas para extração na região lagunar de Cananéia, incluindo a de rios e gamboas e aquela do canal principal, é de 1.503.186 dúzias que equivaleriam, no caso de se considerar essa produção como sendo anual, a 125.265,50 dúzias/mês.

Segundo CAMPOLIM e MACHADO (1997), na década de 70, a produção mensal da região de Cananéia foi aproximadamente de 25 toneladas de ostras com casca, ou cerca de 35.000 dúzias, e na década de 90, de 60.000 dúzias/mês, com envolvimento de 104 extratores. Os dados da década de 90 indicam quase o dobro daquela de 70, mostrando que houve aumento de extração nas últimas décadas. A produção de ostras no ano 2000, incluindo-se as extraídas dos bancos naturais e as cultivadas, foi de 25.000 dz/mês, ou seja, 300.000 dz/ano (MENDONÇA - Pescasul Paulista, informação pessoal). Esses dados estão abaixo

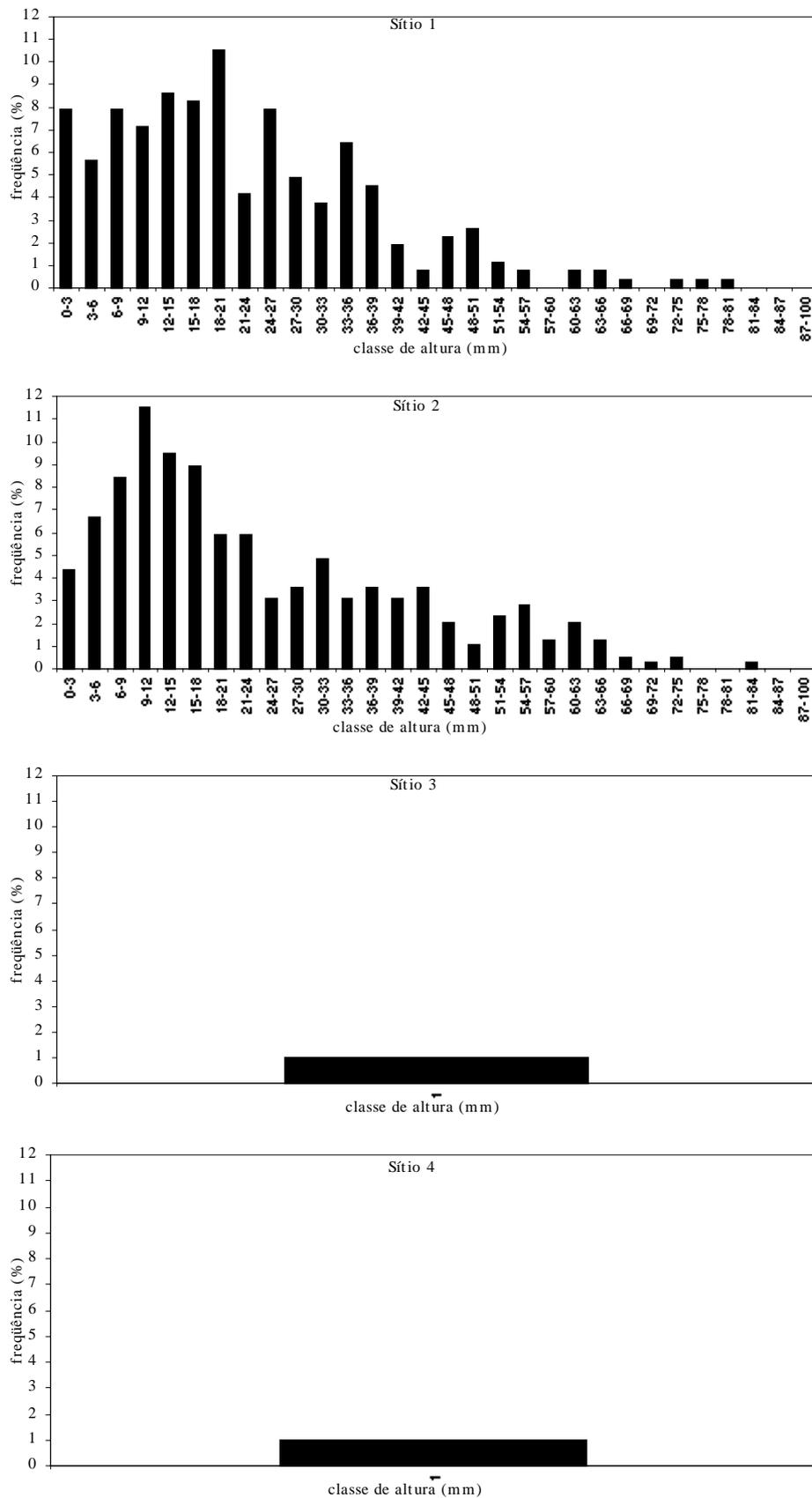


Figura 2. Distribuição de frequência relativa por classe de altura (mm) da ostra *C. brasiliiana*, da região estuarino-lagunar de Cananéia-SP

daqueles obtidos a partir da estimativa em ambiente natural (1.503.186 dúzias). No entanto, cabe ressaltar que grande parte deste estoque está contribuindo para a reposição dos bancos naturais.

Dados recentes mostram que o crescimento de *C. brasiliiana* em manguezais é muito lento, atingindo tamanho comercial entre 24 e 36 meses (PEREIRA, informação pessoal). Assim, a extração de ostras pode ser incrementada, mas de forma controlada, a fim de não comprometer os estoques naturais. A disponibilidade de reprodutores com tamanho superior a 5 cm deve ser preservada, para repovoar os bancos naturais.

Os resultados do presente trabalho devem ser levados em consideração na elaboração de planos de manejo racional da ostra *C. brasiliiana* no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape.

Conclusões

- 1- No complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, as ostras (*Crassostrea brasiliiana*) fixam-se, preferencialmente, nos rizóforos do mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), nas 1ª e 2ª fileiras de árvores situadas nas margens de rios e gamboas.
- 2- Embora *C. brasiliiana* possa ser encontrada fixada sobre rochas, pilastras de cimento, conchas, pneus e outros materiais, na região de Cananéia, *R. mangle*, por sua predominância nas franjas dos bosques de mangue de rios e gamboas, apresenta-se como importante substrato quando se trata de produção de ostras em bancos naturais.
- 3- Os principais fatores que influenciam a distribuição de *C. brasiliiana* no estuário de Cananéia são a salinidade e o tipo de substrato.
- 4- Rios e gamboas mais produtivos foram aqueles que apresentaram bosques de mangue com predominância de *R. Mangle* (mangue vermelho) e bosques mistos de *R. mangle* e *Laguncularia racemosa* (mangue branco).
- 5- Não houve diferenças estruturais entre os bosques de mangue dos rios e das gamboas, que pudessem distingui-los quanto às características consideradas no presente trabalho.
- 6- Os bancos de ostras são mais abundantes próximo à foz de rios e gamboas, reduzindo-se paulatinamente em direção à cabeceira, conforme o gradiente decrescente de salinidade.
- 7- O aparecimento de vegetais típicos de água doce, conhecidos pelos nomes populares de uvira,

Tabela 8. Porcentagem (%) de ostras (*C. brasiliiana*) com tamanho não comercial (< 50mm) e comercial (> 50 mm) nos sítios 1, 2, 3 e 4, da região de Cananéia, SP

Sítios	Rios e Gamboas	Parcelas	Nº de ostras Amostradas (n)	Altura < 50 mm	Altura > 50mm
1	Rio Iriraia-açú	1, 2, 3, 4	28	100,0	0,0
	Rio Guapara	5, 6	62	96,8	3,2
	Rio Boguaçu-1	7, 8, 9, 10	23,	100,0	0,0
	Gamboa Acaraú	11, 12, 13	74	91,9	8,1
	Rio Pinheiro	14, 15, 16	51	92,2	7,8
	Rio Folha Larga	17, 18	9	100,0	0,0
	Rio Barbosa	19, 20	19	94,7	5,3
Total			266	95,1	4,9
2	Rio Itapitangui	1, 2, 3	106	100,0	0,0
	Rio Boacica	4, 5, 6, 7, 8	103	94,2	5,8
	Rio das Minas	9, 10	2	100,0	0,0
	Gamboa Canta Galo	11, 12, 13	74	83,8	16,2
	Rio Taquari	14, 15, 16	13	92,3	7,7
	Gamboa Jacariú	17, 18, 19	94	73,4	26,6
Total			392	88,8	11,2
3	Gamboa Canjioca	1, 2, 3	36	86,1	13,9
	Gamboa Barreirinho	4, 5, 6	55	89,1	10,9
	Rio Pedro Luiz	7, 8, 9	22	72,7	27,3
	Rio Jabaquara	10, 11	6	100,0	0,0
	Gamboa Barreiro	12, 13	89	82,0	18,0
	Rio Cachoeirinha	14	23	73,9	26,1
	Rio Tapera	15, 16	2	100,0	0,0
Total			233	83,3	16,7
4	Gamboa Batatal	1	13	100,0	0,0
	Rio Sítio Grande	2	14	100,0	0,0
	Rio Boguaçu-2	3	10	100,0	0,0
	Rio Pereirinha	4, 5, 6	145	88,3	11,7
	Gamboa Aratu	7	200	95,0	5,0
Total			382	92,9	7,1
Total dos 4 sítios			1273	90,3	9,7

samambaia, junco e cebolana, estabelecem o limite de ocorrência de *C. brasiliana* em direção à cabeceira de rios e gamboas na região do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape.

- 8- A produção total estimada de rios e gamboas do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape foi de 5.505.732 dúzias de ostras. Deste total, cerca de 9,7 % são de tamanho comercial, correspondendo a 584.056 dúzias.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Edison Pereira dos Santos, pelas sempre valiosas sugestões. Ao Pessoal de Apoio à Pesquisa, Sílvio Barreto, Antônio Domingues Pires, Delcira de Fátima dos Santos, Gilberto Garcia Casillas e Hermoza Alves Silva Mori, e à estagiária Michele Leite Santana, pela colaboração prestada.

Referências Bibliográficas

- ADAIME, R. R. 1985 *Produção do bosque da gamboa Nóbrega (Cananéia, 25°S - Brasil)*. São Paulo, SP. 305 p. (Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico, USP).
- AKABOSHI, A e PEREIRA, O. M. 1981 *Ostrecultura na região lagunar-estuarina de Cananéia, São Paulo, Brasil*. I. Captação de larvas de ostras *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819), em ambiente natural. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 8 (único):87-104.
- BESNARD, W 1950 *Considerações gerais em torno da região lagunar de Cananéia-Iguape, São Paulo, Brasil*. II - Diversos aspectos atuais da região lagunar. *B. Inst. Paul. Ocean.*, 1 (2): 3-28.
- CAMARGO, T.M. 1982 *Comunidades naturais de raízes de mangue-vermelho (*Rhizophora mangle* L.) e experimentos com substratos artificiais na região de Cananéia (25° lat.S) Brasil*. São Paulo, SP. 102 p. (Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, USP).
- CAMPOLIM, M.B. e MACHADO, I.C. 1997 *Proposta de ordenamento da exploração da ostra do mangue *Crassostrea brasiliana* na região estuarino-lagunar de Cananéia-SP*. In: VII COLACMAR – Congresso Latino-Americano sobre Ciências do Mar, 22-26 set., Cananéia, SP, 1997. *Resumos expandidos...*Instituto Oceanográfico USP e Associação Latino-Americana de Investigadores em Ciências do Mar, 1:135-137.
- CINTRÓN-MOLERO, G. e SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1981a *Roteiro para o estudo de marismas e manguezais*. *Relatório do Instituto Oceanográfico da USP*, 10: 1-13.
- CINTRÓN-MOLERO, G. e SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1981b *I. Los manglares de la costa brasilera: Revisión preliminar de la literatura. II. Los manglares de Santa Catarina*. Informe técnico preparado para a Oficina Regional de Ciência e Tecnologia para a América Latina e Caribe, pela Universidade Federal de Santa Catarina e UNESCO, 68p.
- PEREIRA, O.M; MACHADO, I.C.; HENRIQUES, M.B.; GALVÃO, M.S.N.; BASTOS, A.A. 2000 *Avaliação do estoque da ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) no manguezal da região estuarino-lagunar de Cananéia (25°S; 48°W)*. *B. Inst. Pesca*, 26(1): 49-62.
- _____ e TANJI, S. 1994 *Captação de sementes de ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) no complexo estuarino-lagunar de Cananéia (25°S, 48°W) após o fechamento do Valo Grande, em Iguape, SP*. *Higiene alimentar*, 8 (único):25-26.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1991 *Manguezais brasileiros -Volumes 1 e 2*. São Paulo, SP. 96 p. Instituto Oceanográfico. (Tese de Livre Docência, Instituto Oceanográfico, USP).

