

"BERBIGÃO" *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791), BIVALVE COMESTÍVEL  
DA REGIÃO DA ILHA DO CARDOSO, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL:  
ASPECTOS BIOLÓGICOS DE INTERESSE PARA A PESCA COMERCIAL

("Berbigão" *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) edible bivalve of the Cardoso  
Island Region in São Paulo State, Brazil: information of concern for commercial  
fishery)

Henrique ARRUDA SOARES \*  
Yara SCHAEFFER-NOVELLI \*\*  
José MANDELLI JR. \*\*\*

RESUMO

Foram estudados 1.456 exemplares de *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) a partir de doze amostras, colhidas na Ilha do Cardoso, Município de Cananéia, Estado de São Paulo, desde abril de 1977 até agosto de 1978. Foram levantados dados relativos à densidade populacional, época de reprodução, relação entre os sexos, ganho de peso para cada sexo e feitas algumas considerações de interesse à pesca.

ABSTRACT

1456 exemplaries of *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791), a type of clam, were studied from twelve samples collected from April, 1977 through August, 1978, in Cardoso Island, Cananéia, São Paulo State, Brazil. Data on crowding density, reproduction time, sex-ratio, gain of weight for each sex were analysed and some advises on their fishery proposed.

1. INTRODUÇÃO

O elevado nível a que chegaram as pesquisas sobre maricultura vem contribuindo para melhor conceituação do aproveitamento e exploração dos recursos marinhos, atraindo hoje a atenção de muitos pesquisadores, principalmente nos países em que cada vez mais se impõe a procura de novas fontes de alimentação. Assim sendo, há necessidade de se conhecer melhor a biologia das espécies de interesse comercial para assegurar sua manutenção e renovação de reservas, com eventual repovoamento de outras regiões, como é feito atualmente em várias partes do mundo.

Moluscos bivalves são mundialmente procurados pelo seu sabor, facilidade de coleta e preparo, podendo, até mesmo, ser ingeridos "in natura". Sua ocorrência na natureza foi e continua sendo de máxima

importância. Já o homem primitivo fazia uso destes moluscos em sua dieta alimentar, como bem atestam os sambaquis.

FROGLIA (1975), na Itália, desenvolveu estudos sobre aspectos biológicos, tecnológicos e estatísticos do "vongole" (*Venus gallina*), determinando as épocas de pesca e definindo medidas adequadas para os petrechos de pesca, tais como rastelo e malhagem da draga.

Dentre os bivalves comestíveis explorados em nosso litoral, destaca-se o "berbigão" *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791), que ocorre em toda a costa brasileira até o Uruguai (RIOS, 1975) ou desde as Índias Ocidentais (Antilhas) até o Brasil, segundo ABBOTT (1974), constituindo-se numa promissora fonte de proteínas.

(\*) Biologista — Seção de Aquicultura — Divisão de Pesca Interior — Instituto de Pesca.

(\*\*) Professor Assistente, Diretor do Departamento de Oceanografia Biológica — Instituto Oceanográfico — USP.

(\*\*\*) Médico — Seção de Aquicultura — Divisão de Pesca Interior — Instituto de Pesca.

*Anomalocardia brasiliana* é tida como animal euritérmico e eurihalino (SCHAEFFER-NOVELLI, 1976), com grande resistência à deficiência de oxigênio. Segundo HIROKI (1971), resiste 240 horas em condições de anoxia; esta característica é importante, pois favorece o transporte até sua comercialização. READ (1964) sugere ser uma espécie confinada ao sublitoral ou a níveis intertidais baixos, porque não resiste a temperaturas acima de 42°C.

MALTZ & FAERMAN (1958) revelaram que *Anomalocardia brasiliana* apresenta quantidade aproximada de 13,81 g de proteína e 21,6 mg de ferro, por 100 g de produto fresco analisado; tal valor protéico é 38% mais alto que o citado para *Mytilus achantinus*. A composição protéica da carne de *Crassostrea gigas*, que é muito semelhante à ostra brasileira *Crassostrea brasiliana*, apresenta, segundo WAKAMATSU (1975), 10,0 g de proteína em 100 g de carne, representando uma inferioridade de 28% com relação ao "berbigão". TOBIAS E SILVA (1957) revelou existir em *A. brasiliana*, aferventada sem sal, 17,58% de proteína em média. MELLO (1975) encontrou para *A. brasiliana* coletada no litoral de Pernambuco um teor protéico de 15,7% g e coeficiente de digestibilidade igual a 89,65.

Em 1974, NARCHI abordou aspectos ecológicos e adaptativos de quatro espécies de moluscos bivalves, *Tivela mactroides*, *Iphigenia brasiliensis*, *Anomalocardia brasiliana* e *Donax hanleyanus*, concluindo

que as duas últimas preferem habitats de águas calmas.

NARCHI (1976) estudou a gametogênese de *A. brasiliana*, verificando que esse animal reproduz-se praticamente durante o ano todo, sendo porém, a emissão de gametas mais incidente no outono e na primavera e mais intensa nesta última.

SCHAEFFER-NOVELLI (1976) estudou aspectos ecológicos de *A. brasiliana* na praia do Saco da Ribeira tendo em vista a exploração deste marisco.

A região de Cananéia, litoral sul do Estado de São Paulo, apresenta condições propícias para moluscos bivalves em geral. A espécie *A. brasiliana* é encontrada em quantidade nessa região sendo vulgarmente conhecida pelo nome de "berbigão".

Na Bahia é conhecido por "sernambi pequeno" ou "sernambitinga" (IHERING, 1968). Na cidade de São Paulo, é chamado de "vongole", sinonímia que na Itália é atribuída ao gênero *Venus*.

Este trabalho visa a obtenção de dados biológicos de interesse no controle e orientação da pesca, uma vez que, em apenas quatro meses (dezembro/1974 a março/1975), foram comercializados na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo — CEAGESP\*, 27.750 kg de "berbigão" — quantidade esta a indicar a necessidade de maiores estudos sobre a espécie a fim de se prevenir um excesso de captura, de mau prognóstico comercial.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Em vinte cinco pontos distribuídos num baixo (Figuras 1 e 2) de aproximadamente 1.000 m de comprimento por 100 m de largura entre Ilha de Superagui (PR) e Ilha do Cardoso (SP), no canal de Arapira, foram efetuadas doze coletas de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791), num total de 1.456 exemplares durante o período de abril de 1977 a agosto de 1978. As dimensões anotadas são válidas para o baixo em baixamar, condição esta em que as coletas se realizaram, excetuando-se a do dia 9 de agosto de 1978.

Nas coletas foi usado um delimitador quadrado semelhante ao empregado por SCHAEFFER-NOVELLI (1976) com 25 cm de lado e 15 cm de altura. Em cada coleta foram obtidas 25 amostras exceto numa em que só foi possível três (9-8-1978), por motivo de maré enchente. A triagem foi feita no local, usando-se uma peneira de malha de 5 mm de abertura.

Juntamente com as amostras biológicas foram determinadas a salinidade e a temperatura da água.

(\*) Mapa da produção pesqueira marítima desembarcada, mensalmente, junto aos entrepostos de pesca e indústrias pesqueiras do Estado de São Paulo (Santos, Ubatuba, São Sebastião, Cananéia e Iguape).

ARRUDA SOARES, H.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MANDELLI JR., J. 1982 "Berbigão" *Anomalocardia braziliensis* (Gmelin, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil: Aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 9(único):21-38, dez.

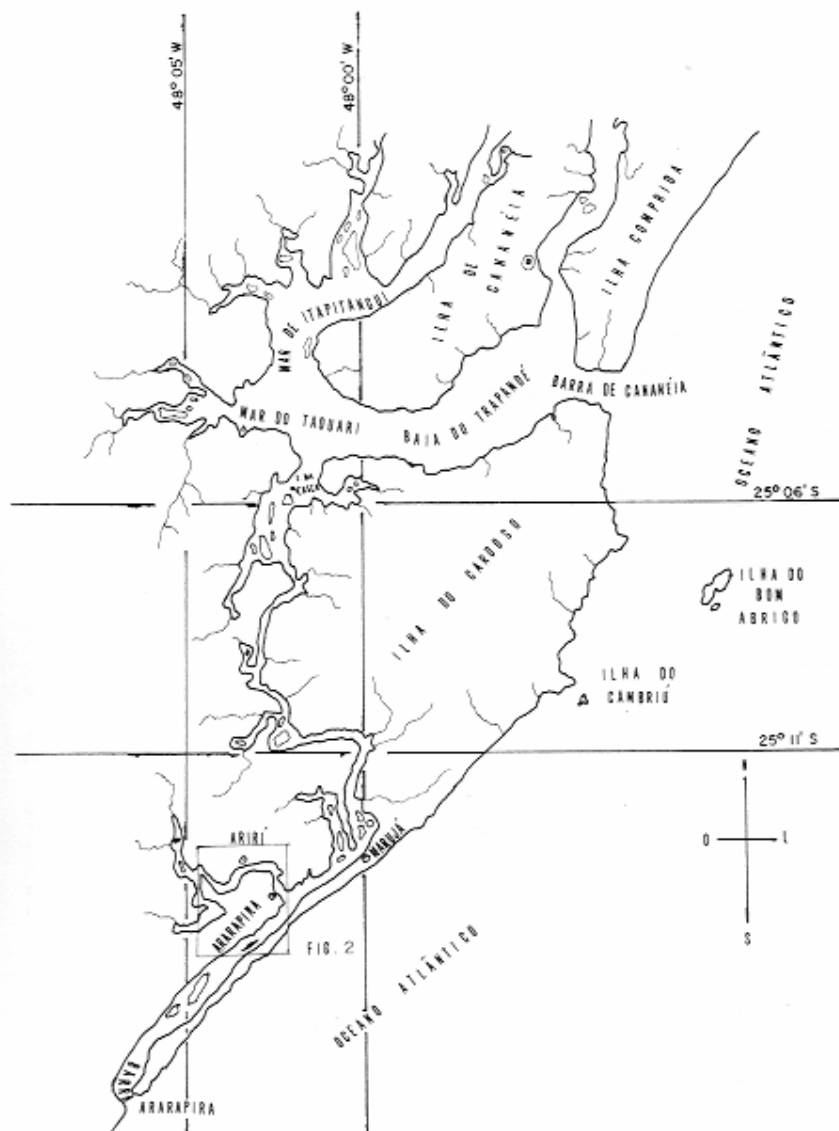


FIGURA 1 — Região Sul do sistema estuarino-lagunar de Cananéia.

ARRUDA SOARES, H.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MANDELLI JR., J. 1982 "Berbigão" *Anomalocardia brasiliense* (Gmelin, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil: Aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 9(único):21-38, dez.

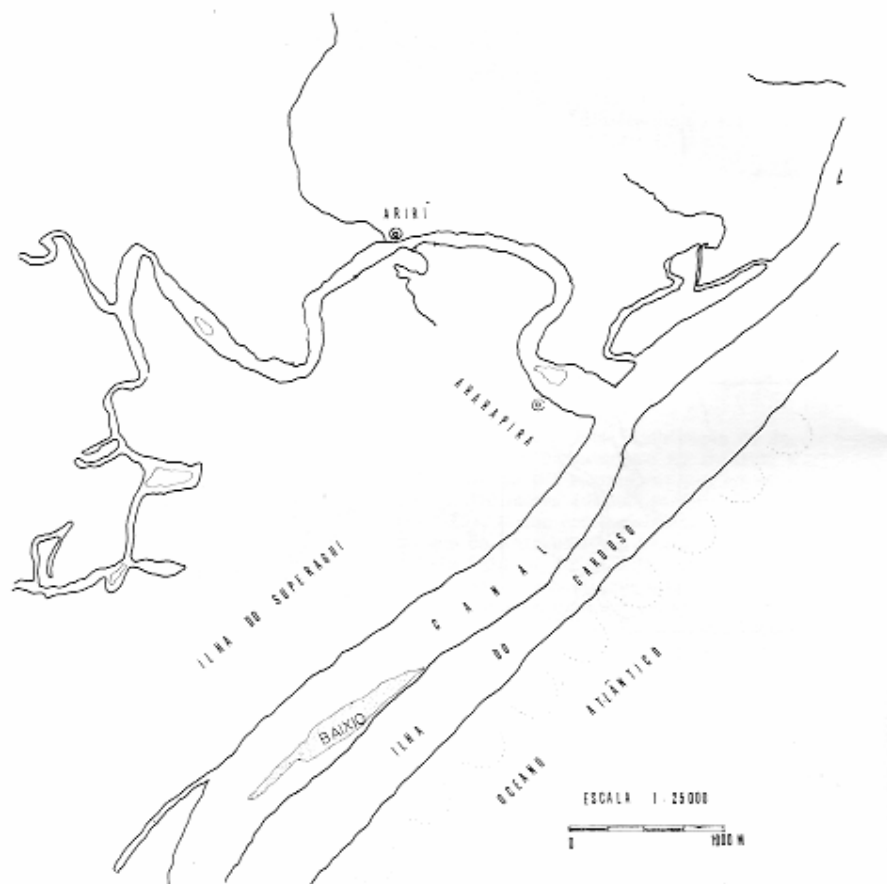


FIGURA 2 — Região de Marujá, Ilha do Cardoso, assinalando o Baixo onde foram realizadas as coletas.

A área do delimitador (625 cm<sup>2</sup>) multiplicada pelo número de pontos (25) converte-se no total da área abrangida em cada coleta (15625 cm<sup>2</sup> ou 1,5625 m<sup>2</sup>). A densidade populacional por m<sup>2</sup> foi calculada dividindo-se o número de animais pela superfície da área em que foram feitas as coletas (Tabela 1). Este cálculo estima a densidade populacional considerando somente os animais passíveis de seleção com o tipo de malhagem acima mencionada.

Após as coletas, os exemplares de cada amostra foram imediatamente colocados em tanques de cimento amianto com água do mar e transportados para o laboratório.

Para cada exemplar foram anotadas as dimensões do comprimento (L<sub>c</sub>), largura (W<sub>i</sub>) e altura (H<sub>i</sub>) das valvas Figura 3, tomando-se como unidade o milímetro. Nas medições foi utilizado um paquímetro com sensibilidade de centésimo de milímetro. A fim de verificar a possibilidade da utilização de qualquer uma das três dimensões (L<sub>c</sub>, W<sub>i</sub> e H<sub>i</sub>) para caracterizar o animal, foram feitas correlações lineares entre as medidas L<sub>c</sub> x H<sub>i</sub>, H<sub>i</sub> x W<sub>i</sub> e L<sub>c</sub> x W<sub>i</sub> utilizando-se o método dos quadrados mínimos, e, também, calculado o coeficiente de correlação de Pearson (SNEDECOR & COCHRAN, 1971).

Anotou-se também o peso total (W<sub>t</sub>) do animal íntegro e o peso da carne (W<sub>c</sub>), correspondente ao peso da porção carnosa, comestível, tomando-se como unidade o grama. Para as pesagens, utilizou-se uma balança de sensibilidade de milésimo de grama. A técnica de dissecação consistiu na abertura das valvas pelo umbo, com faca, e remoção da porção carnosa, com auxílio de bisturi.

Para estimar a relação entre os sexos, foram agrupados os indivíduos de três pontos de cada uma das doze amostras, totalizando uma coleção de 216 exemplares. Após a obtenção dos dados biométricos, em animais de tamanho acima de 13,20 mm de comprimento, exceto num exemplar de 26,80 mm, fez-se uma incisão nas gônadas com bisturi e retirou-se uma porção do conteúdo, suficiente para esfregaço

numa lâmina "in vitro" a qual foi imediatamente submetida a exame microscópico com aumentos de 500x e 1000x. Nos indivíduos de comprimento inferior a 11,10 mm, não foi possível observar diferenciação gonadal, exceto num com 9,60 mm. Os dados foram analisados pelo método do "Qui quadrado" (X<sup>2</sup>), conforme SNEDECOR & COCHRAN (1971) (Tabela 2).

Para estimar o crescimento em L<sub>c</sub> na população, os indivíduos foram agrupados em classes de comprimento com amplitude de 2 mm, traçando-se histogramas de frequência absoluta para cada amostra.

Para determinar a equação da curva de crescimento em W<sub>c</sub> como função de L<sub>c</sub>, trabalhou-se com um total de 1444 indivíduos, uma vez que não foram considerados os exemplares da coleta de 9-8-1978.

Para determinar a equação da curva de crescimento em W<sub>c</sub> como função do crescimento em L<sub>c</sub>, agruparam-se 1288 animais, uma vez que a reduzida quantidade de carne de alguns animais impediu a aplicação correta da técnica utilizada na remoção.

Para traçar a curva de crescimento em W<sub>c</sub> como função de crescimento em

L<sub>c</sub>, utilizaram-se 216 exemplares nos quais foi possível a identificação do sexo.

Para determinar o rendimento em carne nas quatro estações do ano, os exemplares de onze amostras foram agrupados por estação. Em seguida, de cada grupo estacional extraiu-se aleatoriamente 100 indivíduos que, no total, perfizeram 400 exemplares. Os dados foram assinalados em gráfico W<sub>c</sub> / W<sub>t</sub> e calculado o coeficiente de correlação.

Os rendimentos obtidos em cada estação do ano foram submetidos a uma análise de variância. Para analisar os contrastes entre as médias de cada tratamento, foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (PIMENTEL GOMES, 1963).

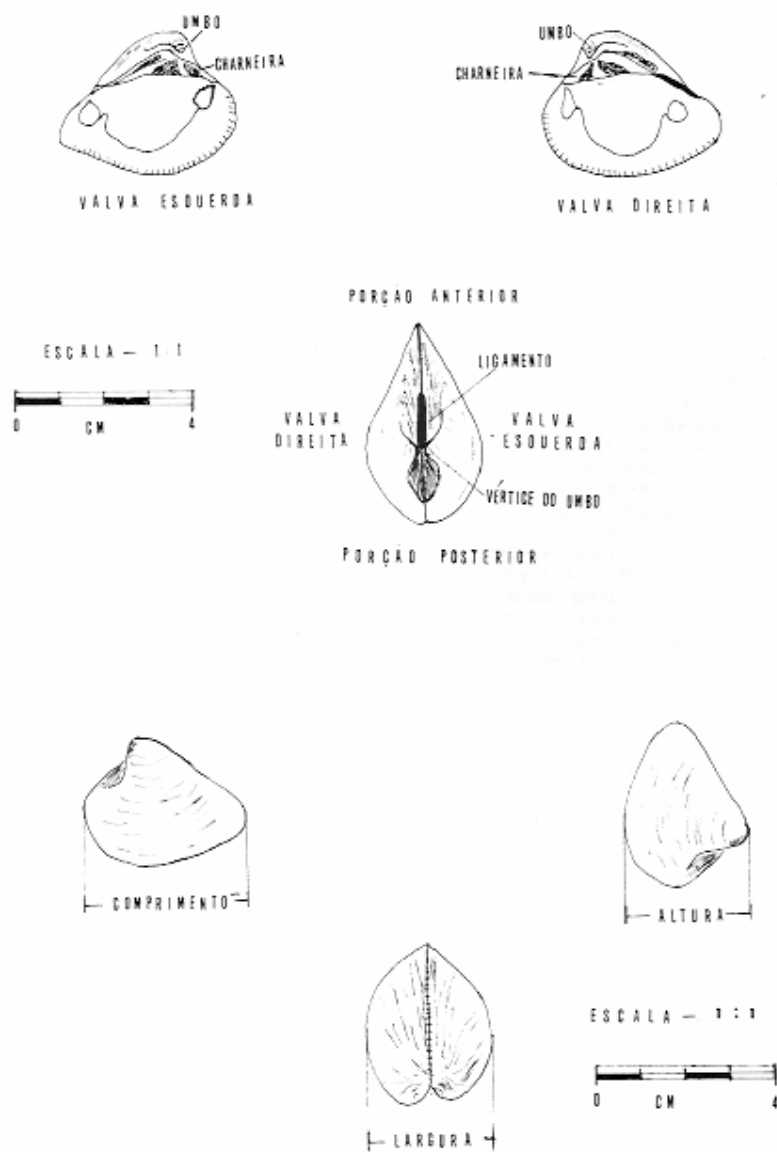


FIGURA 3 — *Anomalocardia brasiliense* (Gmelin, 1791), morfologia, planos e dimensões corporais.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade populacional no banco estudado está assinalada na Tabela 1, que mostra uma variação de 48,64 a 120,96 "berbigões"/m<sup>2</sup>. As densidades encontradas neste trabalho superam aquelas verificadas por MELLO (1975) na estação de Tamandaré (PE).

Cotejando-se, por um lado, as densidades populacionais e "berbigões" de

maior tamanho encontrados neste trabalho e nos de MELLO (1975), e, por outro, com os de SCHAEFFER-NOVELLI (1976) e os de PESO (1980), verifica-se que as densidades obtidas por estes últimos são superiores, porém os tamanhos máximos coletados são inferiores. As maiores densidades coincidem com o aumento de jovens conforme observou PESO (1980) (Figura 6 e Tabela 3).

TABELA 1

Número de indivíduos de *A. brasiliensis* (Gmelin, 1791), densidade populacional em m<sup>2</sup>, comprimento médio (m.), desvio-padrão da média (s.d.), por amostra coletada e no total dos exemplares. (Área coberta pelo delimitador em cada coleta 1,5625 m<sup>2</sup>).

Data da Coleta	N.º Ind. Coletados	N.º Ind. Por m <sup>2</sup>	M.	s. (m.)
13/04/77	152	97,28	26,50	± 0,34
02/06/77	127	81,28	26,87	± 0,29
21/06/77	135	86,40	26,61	± 0,41
13/09/77	118	75,52	24,05	± 0,76
27/10/77	189	120,96	18,54	± 0,75
08/11/77	151	96,64	19,91	± 0,85
12/12/77	153	97,92	27,03	± 0,38
11/01/78	117	74,88	26,59	± 0,49
01/03/78	76	48,64	27,89	± 0,47
30/03/78	150	96,00	28,29	± 0,24
25/04/78	76	48,64	28,45	± 0,26
Total	1.444	84,01	25,05	± 0,19

TABELA 2

Varição das freqüências absoluta (fa) e relativa (fr) entre machos e fêmeas de *Anomalocardia brasiliensis* (Gmelin, 1791) e resultados do teste "Qui quadrado" ( $\chi^2$ ), ao nível de 5% de significância ( $P < 0,05$ ), para 216 exemplares.

Data das Coletas	Machos		Fêmeas		Total	$\chi^2$	5%
	fa	fr	fa	fr			
13/04/77	31	0,48	34	0,52	65	0,138	P > 0,05
02/06/77	20	0,83	4	0,17	24	10,666	P < 0,05
21/06/77	18	0,90	2	0,10	20	12,800	P < 0,05
13/09/77	2	0,37	5	0,63	8	0,500	P > 0,05
27/10/77	2	0,43	4	0,57	7	0,143	P > 0,05
08/11/77	6	0,60	4	0,40	10	0,400	P > 0,05
12/12/77	10	0,59	7	0,41	17	0,530	P > 0,05
11/01/78	9	0,60	6	0,40	15	0,600	P > 0,05
01/03/78	7	0,70	3	0,30	10	1,600	P > 0,05
30/03/78	8	0,36	14	0,64	22	1,640	P > 0,05
25/04/78	3	0,50	3	0,50	6	0	P > 0,05
09/08/78	8	0,67	4	0,33	12	1,333	P > 0,05
Total	126	0,58	90	0,42	216	6,000	P < 0,05

As relações entre comprimento ( $L_t$ ) e altura ( $H_t$ ), altura ( $H_t$ ) e largura ( $W_t$ ) e comprimento ( $L_t$ ) e largura ( $W_t$ ) estão representadas pelas curvas da Figura 4. As curvas são definidas, respectivamente, pelas equações:

$$\hat{Y}_1 = 0,9373 + 0,9178 \times (r = 0,9959)$$

$$\hat{Y}_2 = 0,0449 + 1,2314 \times (r = 0,9963)$$

$$\hat{Y}_3 = 0,7468 + 0,7369 \times (r = 0,9951)$$

Os valores dos coeficientes de correlação para os três parâmetros permitem avaliar o tamanho do "berbigão" por meio de qualquer uma das medidas referidas. Por isso, adotou-se a medida do comprimento, por ser a mais facilmente obtida.

Os histogramas de frequência apresentados na Figura 6 para os comprimentos, revelam duas modas, podendo-se inferir uma realidade que se assemelha àquela revelada pelos polígonos traçados por SCHAEFFER-NOVELLI (1976), para as populações da praia do Saco da Ribeira, Ubatuba, São Paulo. Sugerem ainda, que a moda correspondente às classes de comprimento menor, isto é, as dos indivíduos mais jovens, começa a esboçar-se no inverno, acentuando-se na primavera, decrescendo no verão e, praticamente, desaparecendo no outono. Assim o recrutamento dos jovens dar-se-ia na primavera. O fato de ter sido observada uma solução de continuidade entre as classes de (31—19 mm) e (21—39 mm) também assinalado por SCHAEFFER-NOVELLI (1976) e PESO (1980), ainda não pode ser explicado, uma vez que não foi observada estratificação vertical ou horizontal nas populações estudadas.

Comparando a população estudada com as da praia do Saco da Ribeira (SCHAEFFER-NOVELLI, 1976), Tainheiros I e Ilha do Medo (PESO, 1980), observa-se que o comprimento médio do intervalo de classes entre 21 e 39 mm é de 27,93 mm  $\pm$  0,06 mm superior àqueles encontrados pelos autores supra-referidos. Além disso, foram coletados animais maiores (até 39,9 mm) que os dos autores mencionados; para SCHAEFFER-NOVELLI (1976), 33 mm, e para PESO (1980) 34,2 mm.

Os dados relativos ao comprimento corroboram a afirmativa de NARCHI (1976) de que o ciclo sexual da *Anomalocardia brasiliensis* é praticamente contínuo, mas com períodos de reprodução mais ativos entre fevereiro e abril e entre agosto e novembro, porque nossos histogramas revelam a presença de jovens em todas as coletas, principalmente na primavera, conforme Figura 6.

A correlação obtida entre o comprimento ( $L_t$ ) e o peso total ( $W_t$ ), é dada pela equação:

$$\hat{W}_t = 0,0003 \cdot L_t^{3,1091} \text{ ou } \ln \hat{W}_t = -8,1117 + 3,1091 \cdot \ln L_t \text{ (Figura 7)}$$

e a correlação entre o comprimento ( $L_t$ ) e o peso da porção carnosa ( $W_c$ ), dada pela equação:

$$\hat{W}_c = 0,0004 \cdot L_t^{2,3727} \text{ ou } \ln \hat{W}_c = -7,8240 + 2,3727 \cdot \ln L_t \text{ (Figura 8)}$$

Os dados de peso e comprimento relacionam-se entre si através da equação  $W = \phi \cdot L^{\psi}$ , tal como foi encontrado por SCHAEFFER-NOVELLI (1976) e PESO (1980) em estudos a respeito da espécie. Os valores de  $\psi$  também são semelhantes aos referidos pelos autores supramencionados, quando obtidos sem distinção de sexo.

A diferença entre o número de machos e fêmeas em cada amostra não foi significativa ao nível de 5% de probabilidade, exceto nas amostras de 02-06-1977 e 21-06-1977. Porém para o conjunto das amostras a diferença foi significativa ao nível de 5% ( $P < 0,05$ ) (Tabela 2 e Figura 5).

A relação entre peso total ( $W_t$ ) e comprimento total ( $L_t$ ) para cada sexo, está indicada pelas curvas da Figura 9. De acordo com o método descrito, essas curvas são obtidas pelas seguintes equações:

a) macho

$$\hat{W}_t = 0,0138 \cdot L_t^{1,9942} \text{ ou } \ln W_t = -4,2802 + 1,9942 \ln L_t$$

b) fêmea

$$\hat{W}_t = 0,0003 \cdot L_t^{3,1158} \text{ ou } \ln W_t = -8,0164 + 3,1158 \ln L_t$$



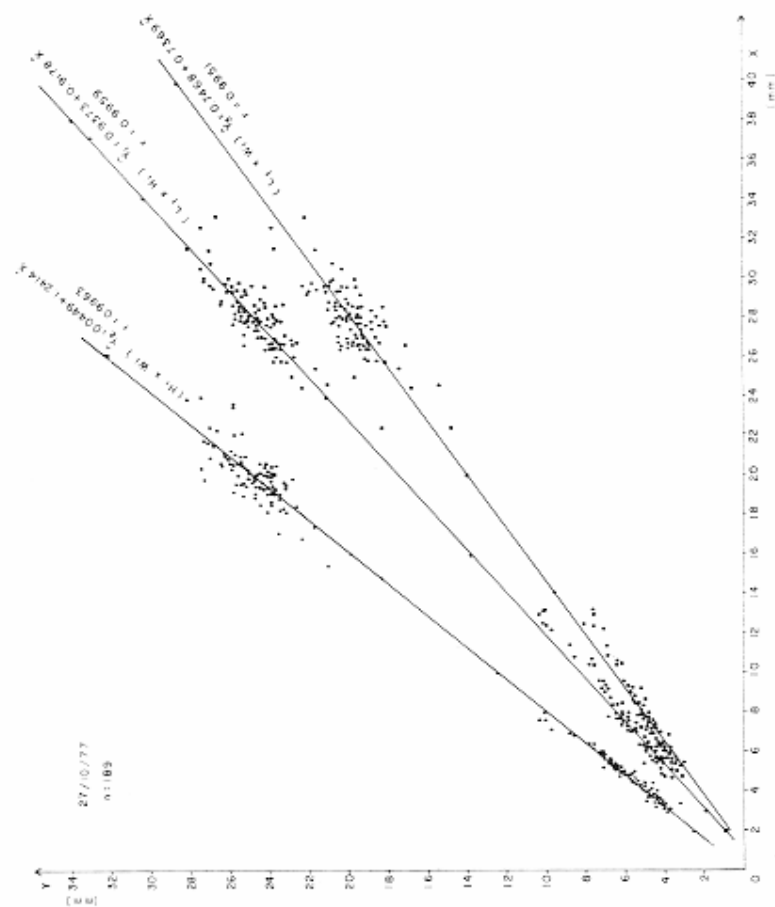


FIGURA 4 — Representação gráfica da relação linear entre  $L$ ,  $H$ ,  $H$ ,  $H$  x  $W$  e  $L$ ,  $x$   $W$  (mm) para *A. brasiliensis* (Gmelin, 1791), em amostra de 189 exemplares de 27/10/1977, no Baixo do Canal de Ararapira.

TABELA 3

Média do comprimento da *Anomalocardia brasiliensis* (Gmelin, 1791), nas coletas de 13/04/1977 a 25/04/1978, Baixo do Canal de Ararapira.

Data das Coletas	N	$\bar{M}_{19}$	s (s)	N	$\bar{M}_{39}$	s (s)
13/04/77	10	14,40	± 1,69	142	27,35	± 0,21
02/06/77	2	8,00	± 3,00	125	27,18	± 0,20
21/06/77	4	6,50	± 1,50	131	27,23	± 0,28
13/09/77	24	8,17	± 0,50	94	28,11	± 0,18
27/10/77	85	7,30	± 0,24	104	27,73	± 0,16
08/11/77	60	7,43	± 0,32	91	28,14	± 0,22
12/12/77	10	10,80	± 0,96	143	28,16	± 0,15
11/01/78	10	11,60	± 1,67	107	27,99	± 0,21
01/03/78	3	11,00	± 3,43	73	28,59	± 0,24
30/03/78	2	8,00	± 1,00	148	28,57	± 0,14
25/04/78	1	19,00	0	75	28,57	± 0,23
Total	211	8,25	± 0,24	1.233	27,93	± 0,06

número de indivíduos (N), média do intervalo de comprimento 3—19 mm ( $\bar{M}_{19}$ ), média do intervalo de comprimento 21—39 mm ( $\bar{M}_{39}$ ) e desvio padrão da média (s).

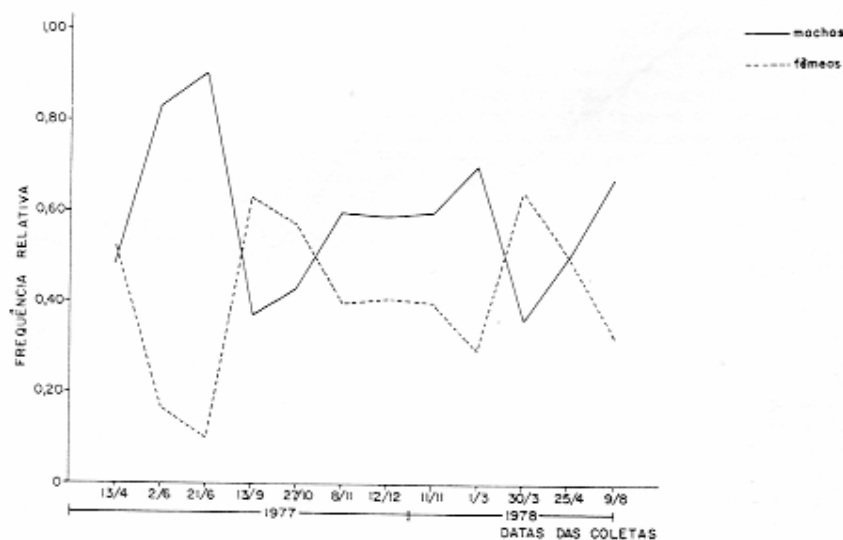


FIGURA 5 — Distribuição das frequências relativas entre machos e fêmeas, de *A. brasiliensis* (Gmelin, 1791) em 216 exemplares coletados em três pontos de cada uma das 12 coletas.

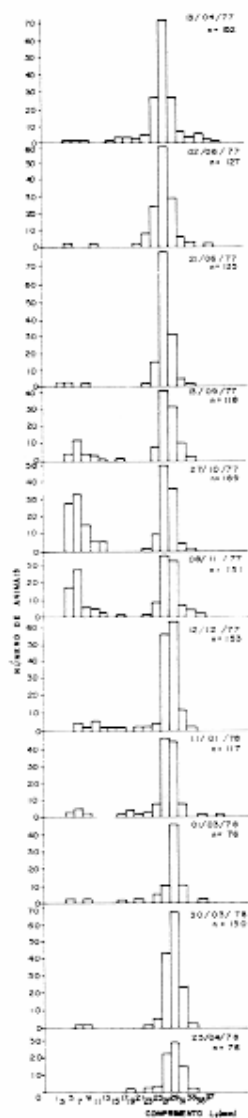


FIGURA 6 — Histogramas das freqüências absolutas por classe de comprimento ( $L_c$ ) (amplitude 2mm), correspondente a cada amostra coletada durante o período de 13/04/1977 a 25/04/1978, Baixo do Canal de Ararapira.

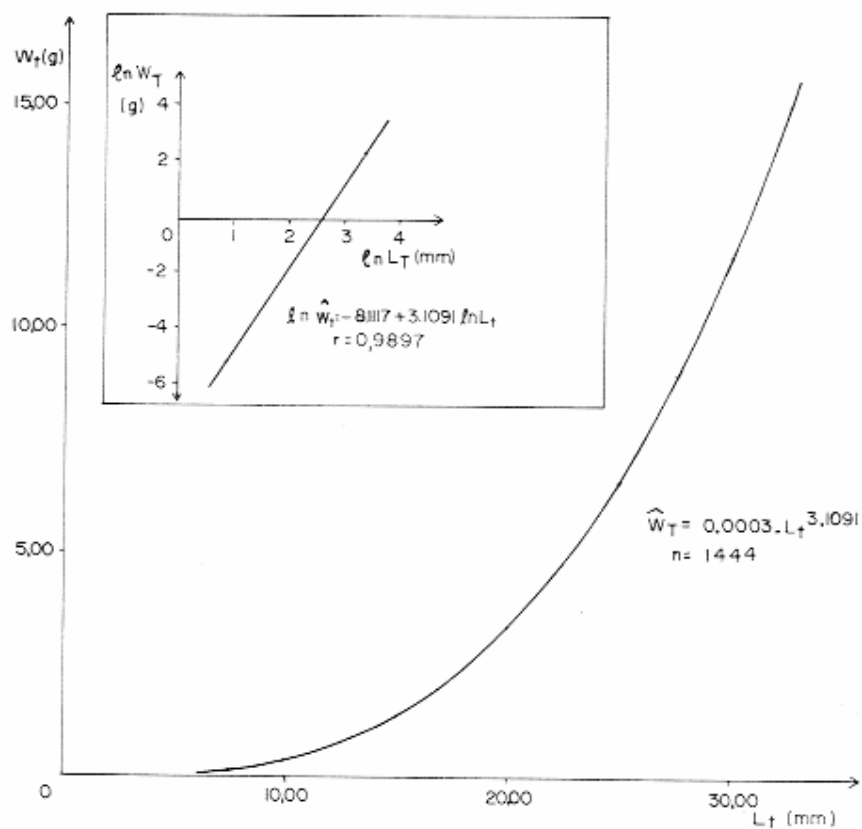


FIGURA 7 — Representação gráfica da relação entre peso total ( $W_T$ ) e comprimento total ( $L_T$ ), para o conjunto das 11 amostras.

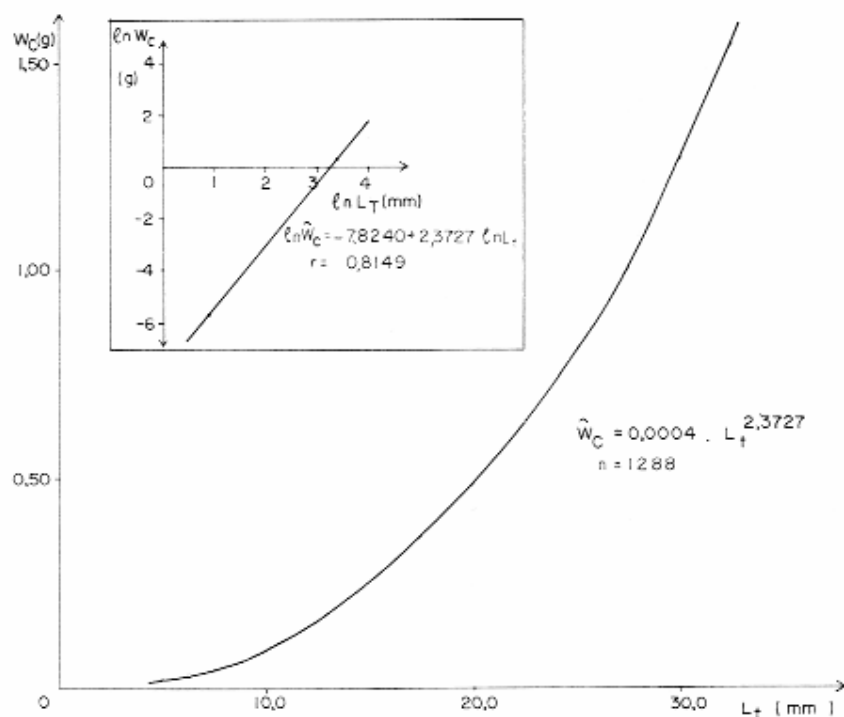


FIGURA 8 — Representação gráfica da relação entre peso da porção carnosa ( $W_c$ ) e comprimento total ( $L_t$ ), para o conjunto das 11 amostras.

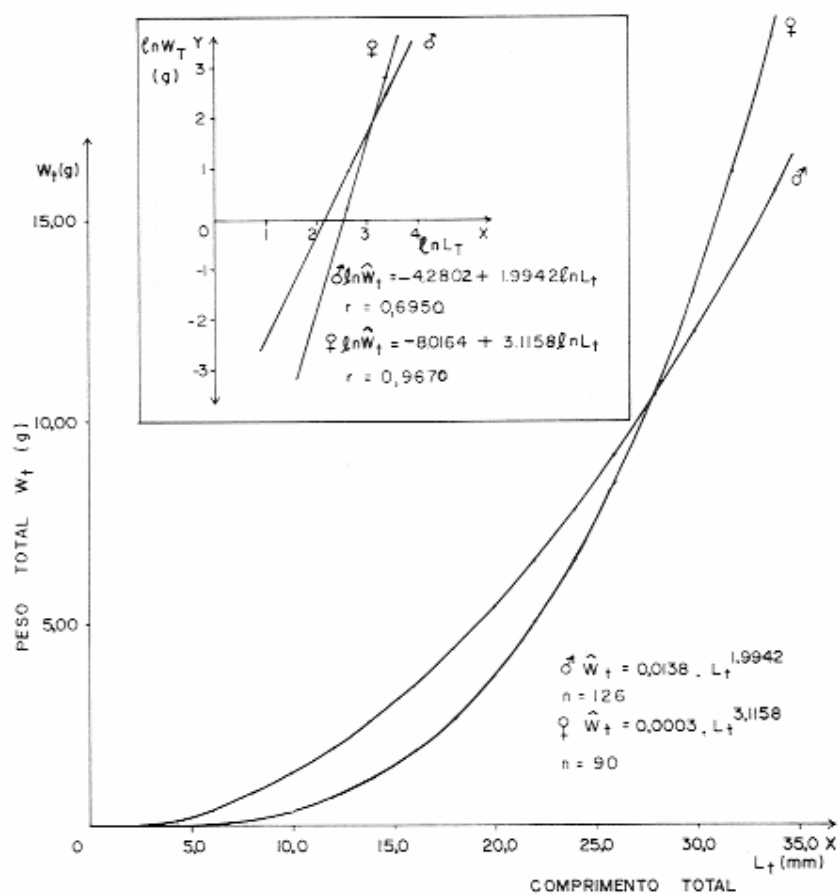


FIGURA 9 — Representação gráfica do crescimento (L<sub>t</sub>) em peso total (W<sub>t</sub>) para cada sexo.

O ganho em peso, das fêmeas, na reta estimada é mais lento que o dos machos, até 28,00 mm de comprimento, ponto em que torna-se igual para ambos os sexos. A partir de 28,00 mm de comprimento, há uma inversão no ganho em peso, fato que segundo ROSSI-WONGTS-

(Primavera)  $\hat{W}_c = 0,1129 \cdot W_t$  ( $r_p = 0,9858$ )  
 (Verão)  $\hat{W}_c = 0,1196 \cdot W_t$  ( $r_p = 0,9893$ )  
 (Outono)  $\hat{W}_c = 0,1106 \cdot W_t$  ( $r_p = 0,9814$ )  
 (Inverno)  $\hat{W}_c = 0,1089 \cdot W_t$  ( $r_p = 0,9901$ )

em que as constantes são correspondentes

Para permitir a comparação entre os rendimentos correspondentes às diferentes estações do ano, procurou-se representá-los num diagrama (Figura 11), assinalando-se os valores em cada estação do ano (gramas por cento).

O valor encontrado para o teste de F foi de 5,3078, com 3 G.L. para tratamento e 396 G.L. para o resíduo: esse valor revelou-se significativo ( $P < 0,01$ ). A aplicação do teste de Tukey revelou diferença significativa entre o rendimento do verão e as demais estações ( $P < 0,05$ ). Os rendimentos obtidos na primavera, no outono e no inverno não diferiram significativamente entre si Tabela 4. Os rendimentos observados por PESO (1980) na

CHOWSKI (1977), poderia ser explicado por um desenvolvimento mais acentuado dos ovários.

Os pesos da carne ( $W_c$ ), correspondentes às estações do ano, estão expressos nas curvas da Figura 10, definidas pelas seguintes equações:

Baía de Todos os Santos, apesar de obtidos em exemplares menores, apresentaram-se sempre mais elevados que os observados neste trabalho.

A temperatura média da água durante o período de estudo foi de 25,36°C, sendo a máxima e mínima encontradas, respectivamente 32,00°C e 21,50°C. Os valores médio, máximo e mínimo encontrados para a salinidade foram 26,94‰, 32,32‰ e 20,58‰.

É interessante referir o encontro de uma pérola de cor marrom, com 3 mm, de forma perfeitamente esférica e superfície lisa, como descrição feita por BARTH (1969), na Baía da Guanabara.

TABELA 4

Análise de variância e comparação do rendimento em peso de carne pelo teste de Tukey, para *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791), entre as 4 estações do ano.

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	3	2,3695	0,7898	5,3078 **
Resíduo	396	58,9259	0,1488	
TOTAL	399	61,2954		

$$\begin{aligned} \bar{m} &= 1,1796 \\ s_{(\bar{m})} &= 0,0193 \\ C.V. &= 32,70\% \end{aligned}$$

Comparação entre médias pelo teste de Tukey

$$D.M.S. (5\%) = 0,1400$$

$$\bar{m}_v = 1,3104 \quad \bar{m}_s = 1,1598 \quad \bar{m}_p = 1,1289 \quad \bar{m}_i = 1,1194$$

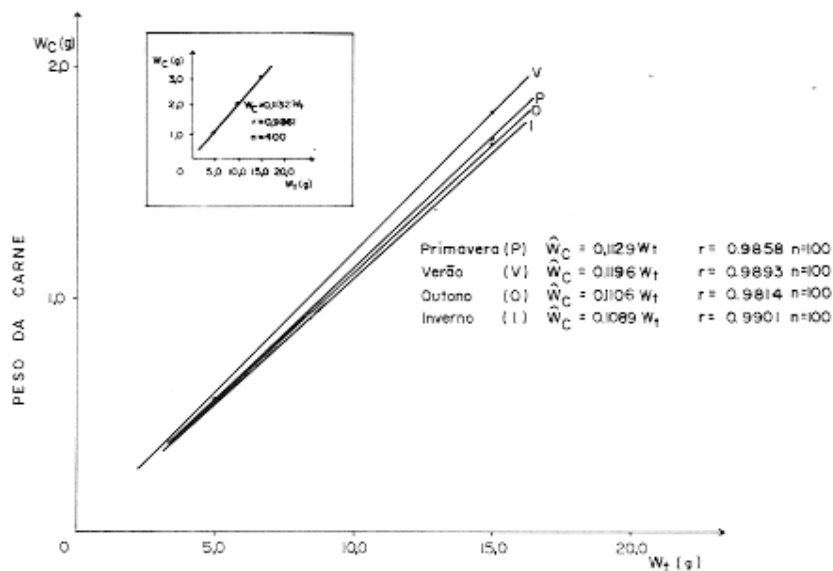


FIGURA 10 — Representação gráfica da relação entre peso da porção carnosa ( $W_c$ ) e peso total ( $W_t$ ), para cada estação do ano (Acima representação da mesma relação para o conjunto das 4 estações do ano).

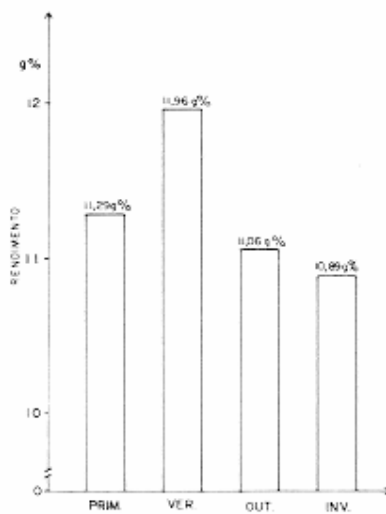


FIGURA 11 — Diagrama de barras dos rendimentos relativos nas 4 estações do ano para *A. brasiliana* (Gmelin, 1791), inferidos das equações de rendimento correspondentes.



#### 4. CONCLUSÕES

Levando-se em consideração as condições descritas no trabalho e face à metodologia empregada conclui-se que:

1. A densidade populacional de *Anomalocardia brasiliensis* (Gmelin, 1791), no baixio estudado, entre 13/04/77 a 25/04/78 variou de 48,64 a 120,96 animais por m<sup>2</sup>.

2. O comprimento (L<sub>t</sub>) pode substituir os parâmetros altura (Hi) e largura (Wi) nos estudos de *A. brasiliensis* (Gmelin, 1791).

3. Há presença de jovens em todas as estações do ano, observando-se um aumento na primavera.

4. A diferença entre os sexos só foi significativa (P < 0,05) para as coletas feitas em 2 e 21/06/1977. Essa diferença também foi significativa (P < 0,05) para o total dos animais.

5. O ganho de peso das fêmeas é mais lento que o dos machos até 28,00 mm de comprimento, invertendo-se a partir desse ponto.

6. A constante  $\phi$  da equação  $W_t = \phi \cdot L_t^3$  que relaciona o peso total (W<sub>t</sub>) com o comprimento total (L<sub>t</sub>) foi menor nos machos do que nas fêmeas. Estes resultados demonstram que é conveniente considerar-se o sexo separadamente em trabalhos posteriores.

7. O rendimento de carne é significativamente maior (P < 0,05) no verão que nas demais estações do ano.

8. Em vista dos resultados obtidos neste trabalho sugere-se que, na pesca do "berbigão" sejam poupados os que estão abaixo de 20 mm de comprimento e que ela seja reduzida, sobretudo, a partir do fim do inverno até o começo do verão, isto é, na época do incremento de jovens.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Dr. José Marques dos Reis pelas valiosas sugestões.

Aos Pesquisadores Alberto Ferreira de Amorim e Evandro Severino Rodrigues pela colaboração prestada e ao funcionário Alcides Marques Neto que, com dedi-

cação e desempenho, auxiliou na coleta de dados.

A todos que direta e indiretamente colaboraram para a execução deste trabalho.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, R. T. 1974 *American seashell*. 2.ed. New York, Van Nostrand. 663p.
- BARTH, R. 1969 Sobre a ocorrência de pérolas em moluscos da Baía da Guanabara. *Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha*, Rio de Janeiro, (35):1-15, ago.
- FROGLIA, C. 1975 Aspetti biologici, tecnologici e statistici della pesca delle Vongole (*Venus gallina*). *Incontri Tecnici di Tecnologia della Pesca*, C.N.R., Ancona, 9:7-22, giug.
- HIROKI, K. 1971 Fisiocologia de invertebrados marinhos: resistência à anoxia. *B. Zool. Biol. Marinha*, São Paulo, n.s. (28):315-41.
- IHERING, R. von 1968 *Dicionário dos animais do Brasil*. São Paulo, Ed. Universidade de Brasília. 790p.
- MALTZ, A. & FAERMAN, S. 1958 Moluscos comestíveis do Brasil: berbigões e mexilhões comuns do litoral paulista. *Anais de Farmácia e Química de São Paulo*, 9(3-4):45-9, mar-abr.
- MELLO, R. de L. S. 1975 *Anomalocardia brasiliensis* (Gmelin, 1791): estudos ecológicos e importância alimentar. (Mollusca: Bivalvia). In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MALACOLOGIA, 4, Recife, PE. p.169-73.
- NARCHI, W. 1974 Aspectos ecológicos e adaptativos de alguns bivalves do litoral paulista. *Papéis Avulsos Zool.*, São Paulo, 27(19):235-62.
- . 1976 Ciclo anual da gametogênese de *Anomalocardia brasiliensis* (Gmelin, 1791) (Mollusca Bivalvia). Separata do *Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo*, 1:331-50.
- PESO, M. C. 1980 *Bivalves comestíveis da Baía de Todos os Santos; estudo quantitativo com*

ARRUDA SOARES, H.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MANDELLI JR., J. 1982 "Berbigão" *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil: Aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 9(único):21-38, dez.

- especial referência à Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia — Veneridae) Curitiba, 174p. (Tese de Mestrado. Universidade Federal do Paraná).
- PIMENTEL GOMES, F. 1963 *Curso de estatística experimental*. 2.ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP. 384p.
- READ, K. R. H. 1964 Ecology and environmental physiology of some Puerto Rican bivalve molluscs and a comparison with boreal forms. *Carib. J. Sci.*, Mayaguez, Puerto Rico, 4(4): 459-65, dic.
- RIOS, E. C. 1975 *Brazilian marine mollusks iconography*. Rio Grande, RS, Fundação Universidade do Rio Grande. 331p.
- ROSSI — WONGTSCHOWSKI, C. L. del B. 1977 Estudo das variações da relação peso total/comprimento total em função do ciclo reprodutivo e comportamento, de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) da costa do Brasil entre 23°S e 28°S. *B. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 26(1):131-80.
- SCHAEFFER — NOVELLI, Y. 1976 *Alguns aspectos ecológicos e análise da população de Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) Mollusca — Bivalvia, na praia do Saco da Ribeira, Ubatuba, Estado de São Paulo. São Paulo. 119p. (Tese de doutoramento. Instituto de Biociências, USP).
- SNEDECOR, G. W. & COCHRAN, W. G. 1971 *Statistical methods*. 6.ed. Ames, Iowa Sta. Univ. 593p.
- TOBIAS E SILVA, M. M. 1957 Moluscos comestíveis do Brasil: estudo químico-bromatológico de dois tipos de sarnambi. *Anais de Farmácia e Química de São Paulo*, 8(5-6): 5-13, maio-jun.
- WAKAMATSU, T. 1975 *A ostra de Cananéia e seu cultivo*. 2.ed., São Paulo, SUDELPA, Instituto Oceanográfico. 141p.