

VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE GAIOLAS PIRAMIDAIIS E LANTERNAS NO CULTIVO DE *Crassostrea gigas* (THUNBERG, 1795) NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (22°25'S;43°3'W)*

[Viability of using the pearl-nets and lantern system for the cultivation of *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1795) in the north coast of the São Paulo State (22° 25'S; 43° 3'W)]

Sérgio OSTINI¹
Orlando Martins PEREIRA^{1,2}

RESUMO

Neste experimento utilizaram-se 355 sementes de *C. gigas* obtidas em laboratório, e fixadas em substrato de concha particulada de 300 µ. No mar, em Ubatuba, em sistema suspensivo, fez-se a criação em duas etapas: a primeira, denominada recria, no período de 2/9/86 a 5/11/86 e a segunda denominada engorda, de 5/11/86 a 5/3/87. Na recria, distribuiu-se em torno de 88 sementes de ostra com altura média de 20 mm sobre cada piso do "pearl-nets" (gaiola tipo piramidal), construído com rede de 4,5 mm entrenós. No final da etapa de recria, o crescimento médio em altura e a sobrevivência cumulativa das sementes de ostra foram, respectivamente, de 35mm e 91 %. Na etapa de engorda distribuiu-se em torno de 32 espécimes de *C. gigas* em cada piso da "lâmpada" (gaiola tipo lâmpada), construída com rede de 7,5 mm entrenós. Ao final dessa etapa, o crescimento e a sobrevivência cumulativa foram, respectivamente, de 49 mm e 63%. Durante o experimento, a salinidade da água variou entre 28 a 37‰ e a temperatura entre 18 e 30°C.

PALAVRAS-CHAVE: sementes, fixação remota, gaiola piramidal, lâmpada, ostra, *Crassostrea gigas*

ABSTRACT

355 spats of *C. gigas* obtained in laboratory and fixed to broken shell substratum of 300 µ were used in this study. The cultivation was developed in longlines located in the sea of Ubatuba-São Paulo following two steps: the first, named re-breed, from September 2, 1986 to November 5, 1986; and the second, named growing up, from November 5, 1986 to March 5, 1987. In the re-breed, 88 oyster spats with an average height of 20 mm were distributed among each layer of the pearl-nets, built in nets with 4.5 mm space among knots. At the end of the re-breed, the average growth in height was 35 mm, and cumulative survival of oyster spats was 91%. In the growing up step, 32 *C. gigas* specimens were distributed among each layer of the lantern, built with a net with 7.5 mm space among knots. At the end of this step the growth was 49 mm and the cumulative survival was 63%. During this experiment, the water salinity ranged between 28 to 37‰ and the temperature between 18 to 30°C.

KEY WORDS: spats, remote settling, pearl-nets, lantern, oyster, *Crassostrea gigas*

1. INTRODUÇÃO

A ostra *Crassostrea gigas* conhecida popularmente como ostra japonesa ocorre predominantemente no leste asiático, principalmente no Japão, Coreia e China. Devido à sua adaptabilidade e crescimento rápido foi introduzida em países da Europa,

América, África e Oceania, representando cerca de 83% da produção mundial de Ostreidae (FAO, 1994).

No Brasil, *C. gigas* foi introduzida pela primeira vez em 1974, na região de Cabo Frio-RJ (COSTA, 1983). No Estado de São

* Artigo Científico - aprovado para publicação em 24/06/96

(1) Pesquisador Científico - Seção de Maricultura - Divisão de Pesca Marítima - Instituto de Pesca - CPS/SAA

(2) Endereço/Address: Av. Bartholomeu de Gusmão, 192 - CEP: 11030-906 - FAX: 236-1900 - Santos - SP

Paulo, o Instituto de Pesca introduziu o primeiro lote de *C. gigas* na região de Ubatuba em 1975, desenvolvendo-se uma criação com ostras fixadas em conchas de vieira, estas distribuídas em forma de colares em um espinhel flutuante "long-line" (AKABOSHI, 1979).

Rotineiramente, no Japão, em ambiente natural fixam-se as sementes de *C. gigas*, na época de assentamento (verão), em conchas de vieira dos coletores artificiais. Os países interessados na criação dessa espécie importavam do Japão as sementes fixadas nessas conchas e cultivavam-na em colares ou dentro de caixas plásticas vazadas, penduradas em espinheis flutuantes na região infralitoral ou na entre-marés, sobre tabuleiros, cavaletes e estrados (IMAI, 1978; AKABOSHI, 1979; AKABOSHI; PEREIRA; SINOUE, 1983; PEREIRA & JACOBSEN, 1985).

No entanto, o Japão e outros países asiáticos não dispunham de sementes de ostra o ano todo, não conseguindo atender a demanda dos importadores, que conseqüentemente, não poderiam aumentar a produção dessa espécie. Esse impasse foi resolvido quando os pesquisadores de alguns países do Ocidente conseguiram no laboratório a reprodução e inclusive a fixação de sementes desse bivalve em substratos artificiais.

Nas últimas décadas, avanços biotecnológicos permitiram fixar sementes da espécie em substrato de concha particulado de 300 μ aproximadamente e, também obter

larvas de ostra na fase de pedivéliger visando a "fixação remota" (JONES & JONES, 1988; ROLAND, 1990), ou seja, tais larvas podem ser vendidas resfriadas para outros laboratórios ou demais interessados. Com isso, atualmente é possível obter sementes de ostra o ano todo para suprir as necessidades da criação comercial. Além disso, a técnica permite que as sementes sejam acondicionadas em pouco espaço, concentrando milhares de exemplares, facilitando e reduzindo o custo de transporte.

Com a fixação de sementes em substratos particulados, houve necessidade de desenvolver novas técnicas que permitissem a criação *C. gigas* no ambiente natural.

Segundo ILLANES (1986), das técnicas testadas para criação de sementes de ostra fixadas em substratos particulados, a que apresentou melhor resultado foi a criação em "pearl-nets" (gaiola piramidal) e em "linterna" (lanterna). SHUMWAY (1991) relata que na Europa, Ásia e América, vários países obtiveram sucesso utilizando esse sistema de criação para bivalves.

O sucesso da criação da *C. gigas* obtidos nesse sistema em outros locais, motivou a realização desse experimento na região de Ubatuba. Assim, esse trabalho teve como objetivo demonstrar a viabilidade da criação de *C. gigas*, em sistema de gaiolas piramidais e lanternas, no Litoral Norte do Estado de São Paulo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O Centro Costeiro de Aquicultura e Investigaciones Marinas da Universidad Del Norte - Sede Coquimbo - Chile doou 357 sementes de *C. gigas* fixadas em substrato de concha particulada de 300 μ para realização do experimento.

No dia 29/08/86 as sementes tinham sido acondicionadas dentro de caixa de iso-

por entre camadas de jornal umedecido com água do mar. Em 01/09/86, após 44 horas de viagem (aérea, terrestre e retenção do material no aeroporto para inspeção), já no laboratório da Base de Pesquisa do Instituto de Pesca de Ubatuba, as ostras foram desembaladas, registrando-se uma temperatura de 19° C no interior da caixa. Em vista disto,

um tanque com água do mar foi ajustado à temperatura semelhante, para que as sementes distribuídas em caixas plásticas vazadas pudessem se adaptar gradativamente às condições da temperatura ambiente local. Permaneceram em aclimação por 12 horas até estabilizar-se a temperatura da água em 22,5°C, coincidindo com a temperatura da água do mar. A seguir, contaram-se os exemplares sobreviventes, realizando-se a biometria dos mesmos com o auxílio de paquímetro.

Desenvolveu-se a criação em duas etapas: a primeira denominada recria, rea-

lizada no período de setembro a novembro de 1986, e a segunda, denominada engorda, no período de novembro de 1986 a março de 1987. Na recria, utilizaram-se gaiolas piramidais medindo 35 x 35 cm na base, recobertas com rede de malha de 4,5 mm entrenós e na engorda lanterna de 200 cm de altura x 50 cm de diâmetro, constituídas de 10 pisos distanciados 20 cm entre si e malhagem de 7,5 mm entrenós), todas as estruturas importadas do Japão (FIGURA 1 a, b).

Na recria, 355 sementes com altura média de 20,59 mm foram distribuídas em

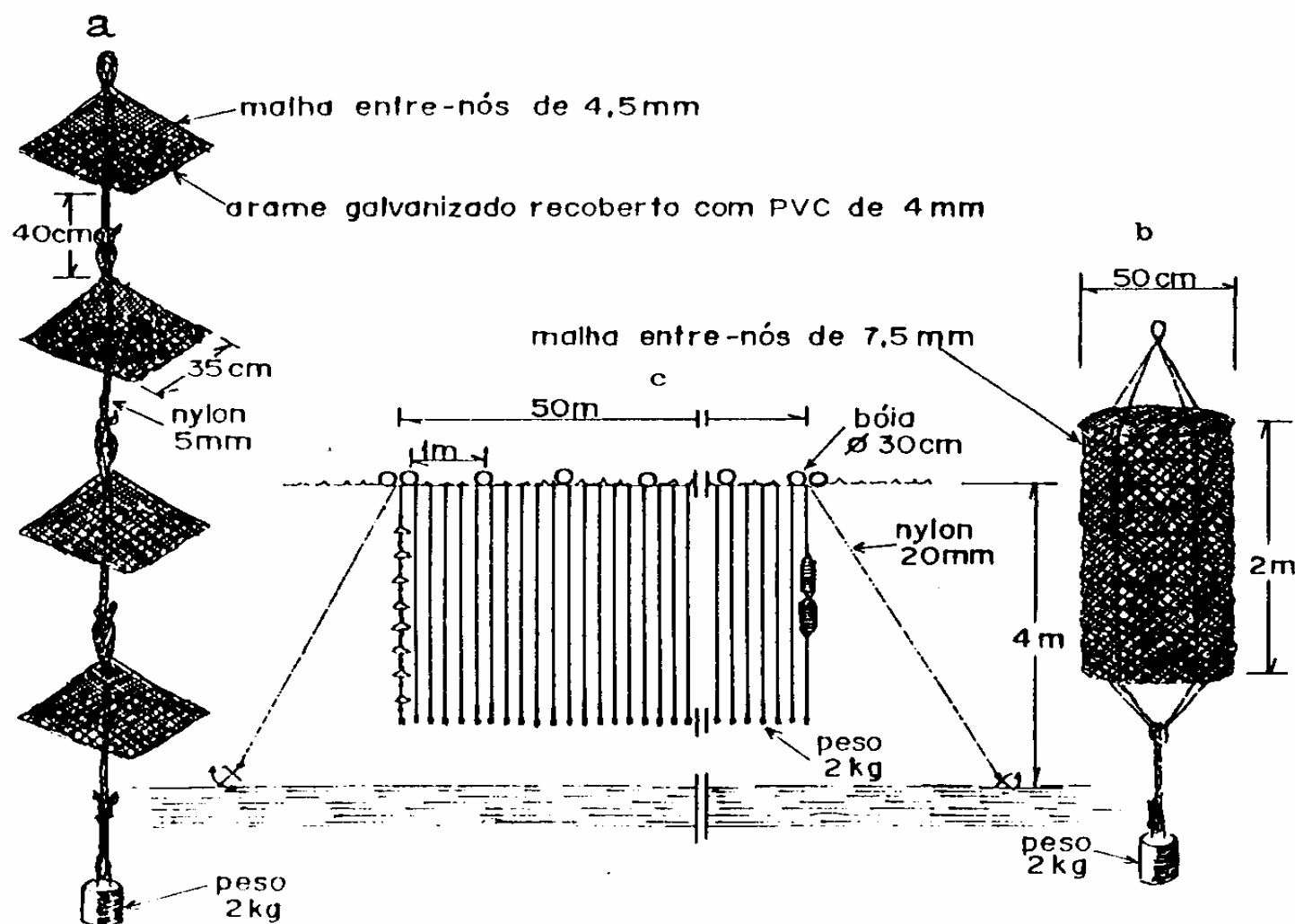


FIGURA 1 - Vista das gaiolas piramidais (a) e da lanterna (b) utilizadas respectivamente, na recria e na engorda de *C. gigas*. Disposição do espínhel "long-line" instalado no local do experimento, na região de Ubatuba (c)

quatro gaiolas piramidais, perfazendo aproximadamente 88 ostras por piso. Tais gaiolas, contendo as sementes, foram amarradas entre si a uma distância de 40 cm uma da outra e todo o conjunto foi amarrado no espínhel flutuante instalado no mar (FIGURA 1, a, b, c).

Mensalmente, retiraram-se as gaiolas piramidais do mar para remoção de epibiontes, fazendo-se a limpeza com jato de água e com uma escova removiam-se os incrustantes. Após a limpeza, todo o lote de ostra era levado ao laboratório para contagem e registro dos sobreviventes. Com auxílio de paquímetro procedeu-se a mensuração de altura. Nesse manejo os animais permaneciam cerca de 3:30 horas fora da água. Posteriormente, os sobreviventes eram divididos eqüitativamente e retornavam ao mar nas mesmas gaiolas piramidais.

Decorrida a fase de recria, procedeu-se a fase de engorda das ostras em lanternas. Para tal, distribuiu-se uma média de 32 exemplares de *C. gigas* em cada piso da lanterna, que foi instalada no mesmo espínhel utilizado

para recria, (FIGURA 1). Até o final da engorda adotou-se a mesma metodologia da recria para a limpeza das lanternas, das ostras, registro dos sobreviventes e mensurações biométricas, com exceção do mês de janeiro/87, quando a lanterna se desprendeu do espínhel e não foi possível realizar a amostragem. A referida lanterna foi encontrada sob o espínhel flutuante, quarenta e cinco dias após o seu despreendimento quando foi providenciada a sua reinstalação no local de cultivo. Assim, para esse mês foi extrapolado uma média, calculada com os dados de sobreviventes de dezembro/86 e fevereiro/87.

Semanalmente, registrou-se a temperatura e a salinidade da água de superfície (0,10 m) e fundo (4 m), visando a observar possíveis relações com o crescimento das ostras no decorrer do experimento.

Para cálculo da taxa de mortalidade instantânea empregou-se a expressão matemática $Z = \log e (N1)/(N2)$, onde N1 e N2 representam, respectivamente o número de organismos presentes no início e no final do período t de criação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *C. gigas* resistiram satisfatoriamente ao transporte, ocorrendo apenas 0,56% de mortalidade.

A recria tem por finalidade selecionar as sementes mais resistentes, mantendo-as inicialmente a maiores densidades, otimizando, assim a sobrevivência do plantel na fase de engorda. Decorrido o período de recria (setembro a novembro) as ostras apresentaram altura média de 35,3 mm. e sobrevivência de 93,64 % (FIGURAS 2 e 3).

No final da engorda os exemplares alcançaram a altura média de 49,56 mm (FIGURA 2). No final do período experimental a sobrevivência cumulativa foi de 66,76 % (FIGURA

3). Desse total, 57 % dos indivíduos atingiram tamanho comercial (> 50 mm - FIGURA 4). Os resultados foram positivos, uma vez que COSTA (1983) considera satisfatória para a indústria da criação de ostra uma sobrevivência de apenas 7,5 a 10 %, demonstrando a viabilidade do sistema de cultivo utilizado.

Na FIGURA 5 constata-se, mensalmente, a existência de uma moda que se desloca em função do crescimento dos indivíduos no decorrer do tempo. Essas modas são representativas das distribuições de frequência das alturas totais das amostras no decorrer do experimento.

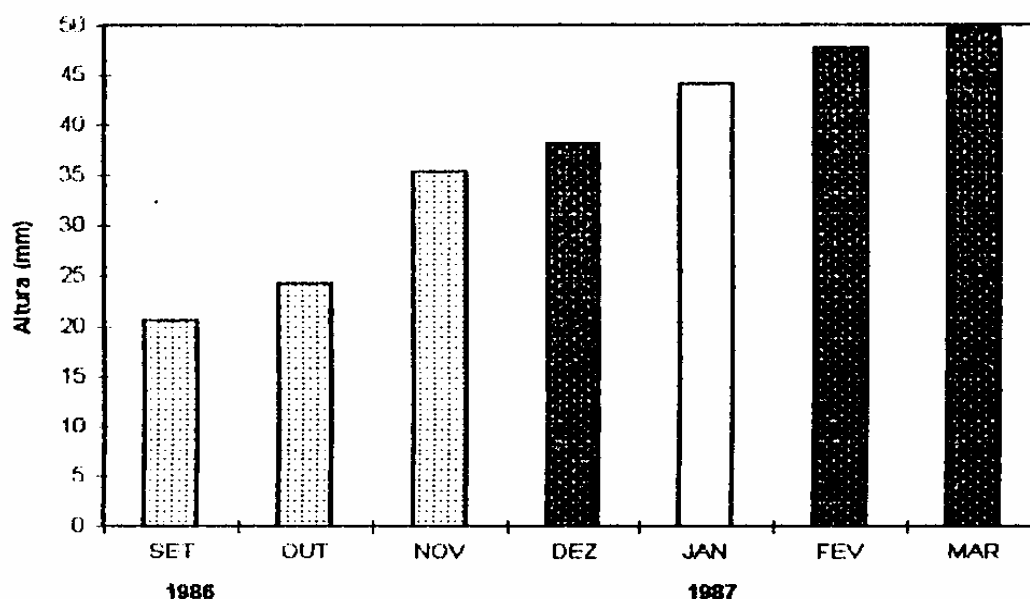


FIGURA 2 - Crescimento mensal da altura (mm) de *C. gigas* na etapa de recia, entre setembro e novembro de 1986, e na etapa de engorda, entre dezembro e março de 1987

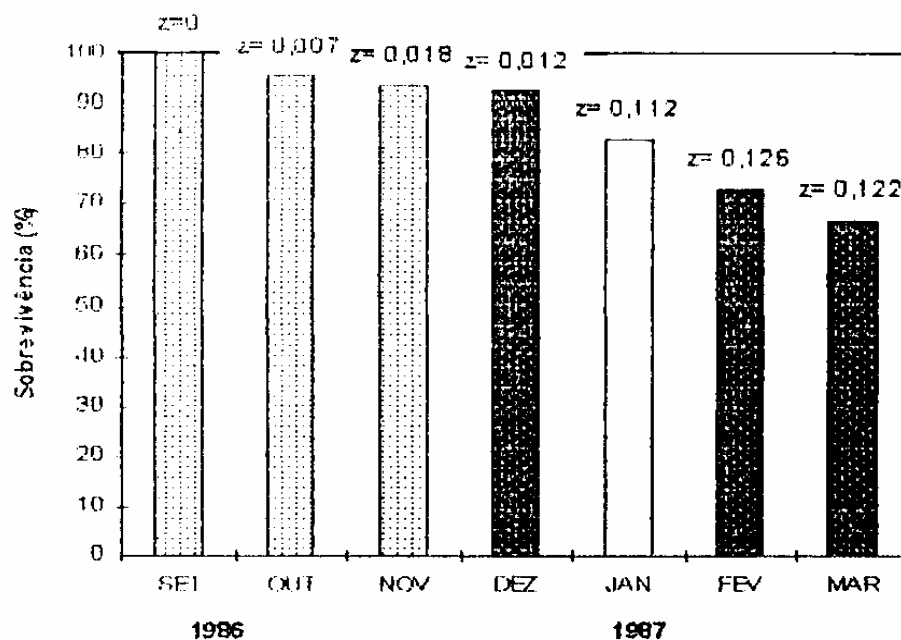


FIGURA 3 - Sobrevivência (%) de *C. gigas* na recia no período de setembro a novembro de 1986, e na engorda, de dezembro a março de 1987, com os respectivos coeficientes Z de mortalidade mensal instantânea

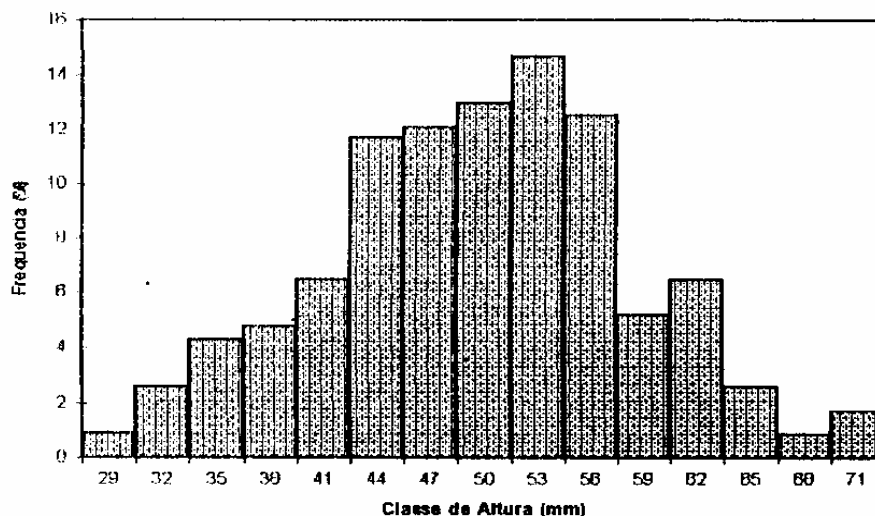


FIGURA 4 - Distribuição de frequência por classe de altura (mm) de *C. gigas* no final da criação (março/87)

Condições ambientais do local de cultivo, procedência da semente, época que se inicia a criação e métodos de cultivo utilizados são fatores que influenciam o crescimento e sobrevivência das ostras (IMAI, 1978; MARTEIL et alli, 1979). A sobrevivência e o crescimento da ostra no final do cultivo foram satisfatórios, esse resultado demonstra que as sementes eram de boa qualidade e que o método de cultivo se adaptou às condições do local. A temperatura e a salinidade da água de superfície e fundo (FIGURA 6 a,b) estiveram dentro do limite de tolerância da espécie, quando comparado com os resultados de BARDACH; RYTHER; MACLARNEY (1972); COSTA (1983); AKABOSHI; PEREIRA; SINQUE (1983) e PEREIRA & JACOBSEN (1985).

Há ainda a considerar um fato que pode ter prejudicado a sobrevivência das ostras. Com o desprendimento da lanterna do espínhel em janeiro/87 e sua permanência no fundo, provavelmente, as ostras foram atingidas por predadores ou epibiontes. Evidencia-se esse fato pelo coeficiente Z de mortalidade mensal instantânea indicando maior mortalidade após o período do desprendimento do aparelho (FIGURA 3).

AKABOSHI; PEREIRA; SINQUE (1983) criaram *C. gigas* em caixas vazadas no estuário de Cananéia durante quatro meses. O crescimento médio em altura da ostra foi de 63 mm, com taxas de crescimento médio mensal de 11 mm e sobrevivência de 67 %. COSTA (1983) criou *C. gigas* em caixas plásticas vazadas na região de Cabo Frio-RJ durante cinco meses consecutivos. Os bivalves atingiram 58mm de altura média. SILVA (1993) cita que em Florianópolis, Santa Catarina, *C. gigas* foi criada durante seis meses e os animais cresceram até 80 mm. PEREIRA & JACOBSEN (1985) criaram *C. gigas* durante seis meses no sistema de tabuleiros vazados na zona de infralitoral do estuário de Cananéia, registrando crescimento médio em altura de 60 mm e sobrevivência em torno de 23 %. Comparando os dados desses autores com os obtidos neste experimento, pode-se inferir que o crescimento e sobrevivência de *C. gigas* cultivadas no sistema de gaiolas piramidais e lanternas no litoral norte de São Paulo encontram-se dentro dos padrões nacionais, comprovando, assim, que este sistema oferece boas possibilidades de sucesso na criação.

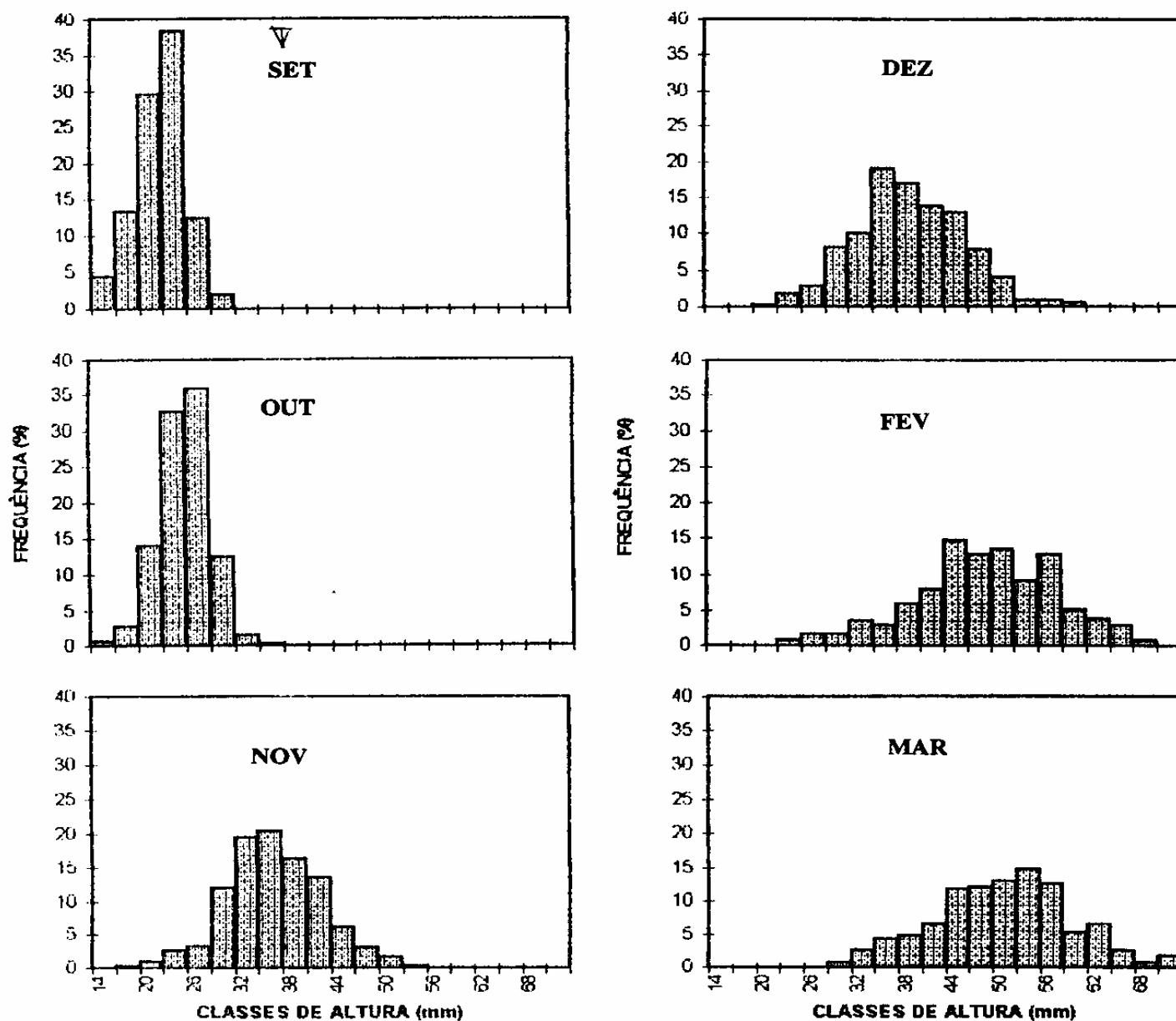


FIGURA 5 - Distribuição mensal relativa por classe de altura dos exemplares de *C. gigas* amostradas durante a recia (setembro a novembro/96 e a engorda (dezembro/86 a março/87)

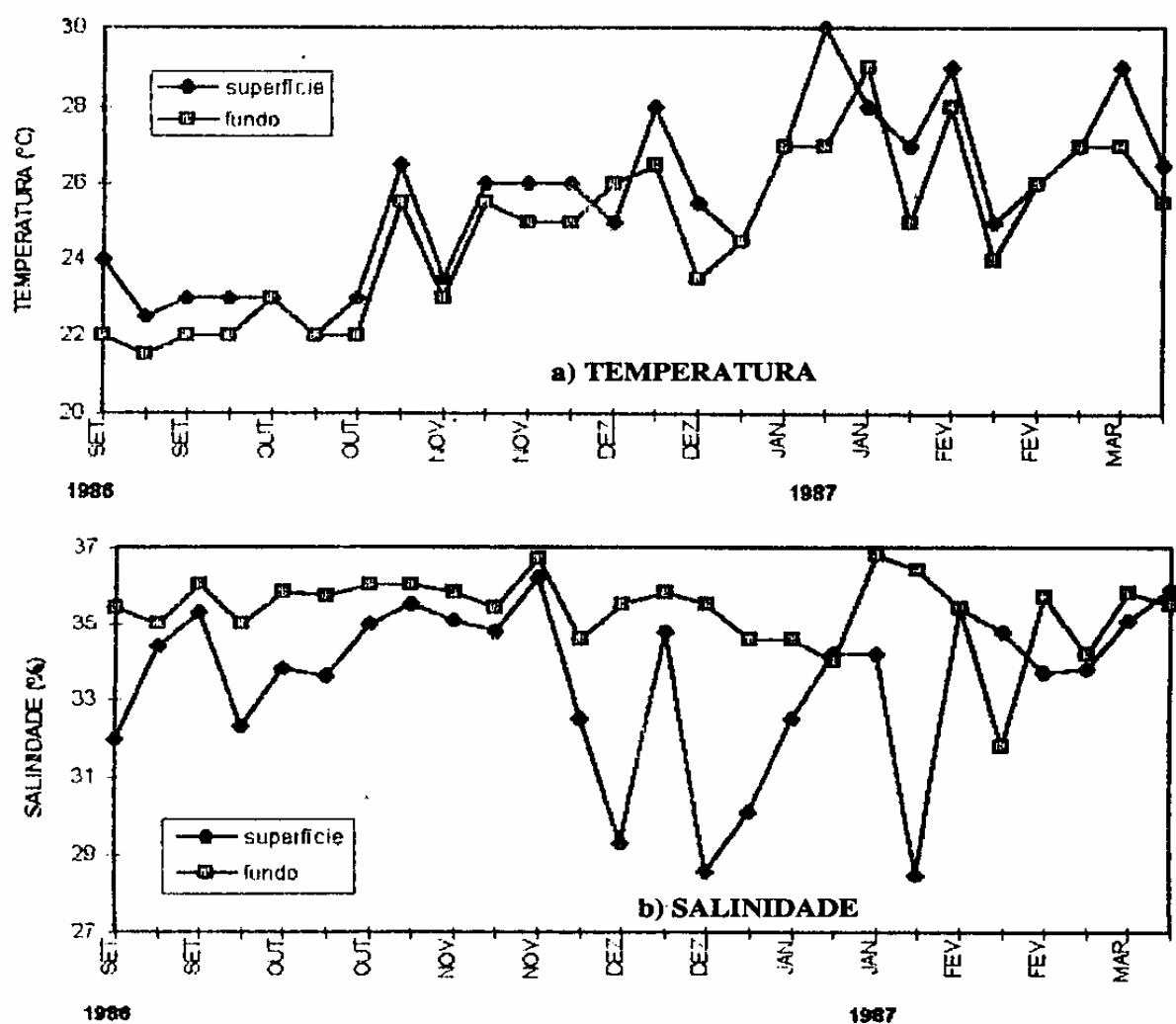


FIGURA 6 - (a, b) Variação da temperatura e da salinidade da água de superfície e de fundo, no período de setembro de 1986 a março de 1987

4. CONCLUSÃO

a) O sistema de gaiolas piramidais e lanternas demonstrou, na região de Ubatuba, ser viável para o cultivo da *C. gigas*, a partir de sementes fixadas em substrato particulado.

b) O sistema estudado demonstrou que as ostras com seis meses de criação apresenta 57 % dos indivíduos com tamanho comercial: indício favorável para o desenvolvimento da ostreicultura na região de Ubatuba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKABOSHI, 1979 Notas sobre o comportamento da ostra japonesa *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1795) no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 6 (único): 93-104.
- AKABOSHI, S; PEREIRA, O.M.; SINQUE, C. 1983 Cultivo experimental de *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1795) na região estuarina lagunar de Cananéia (25°05'S, 48°01'W) São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 10 (único): 1-8.
- BARDACH, J. E.; RYTHÉ, J. H.; McLARNEY, W. O. 1973 Oyster culture. In: *Aquaculture*, New York, John Wiley & Sons, Cap. 36: 675-742.
- COSTA, P. F. 1983 *Manual de maricultura*, Projeto Cabo Frio. Inst. Pesq. Mar. Cap. VI - B. p. 1-40.
- FAO 1994 *FAO Fisheries Circular*. N 815, Rev. 5. Rome, FAO. 1994.216p.
- ILLANES, B. J. E. 1986 Situación actual del cultivo del ostión (*Clamys (Argopecten) purpurata*) y ostra (*Crassostrea gigas*) en el norte de Chile. Departamento de Acuicultura, Faculdade de Ciências del Mar, UCV. Valparaíso, 1986. *P. Arana Editora*: 305-14.
- IMAI, T. 1978 The evolution of oyster culture. In: *Rotterdam, A. A. Aquaculture shallow seas*. Balkema, part. 1, p. 115-204.
- JONES, G. G. & JONES, B. L. 1988 *Advances in the remote setting of oyster larvae*. *Aquaculture* Association of British Columbia; British Columbia Ministry of Agriculture and Fisheries, 88p.
- MARTEIL, L.; DARDIGNAC-CORBEIL, M.T.; DANTEC, T.L.; RAIMBAULT, R.; HAMON, P.; DELTREIL, J.P.; HIS, E.; GRAS, P.; BERTHOMÉ, J.P.; RAZET, D.; GRIZEL, H.; AUGER, C.; HOPP, J. 1979 *La conchyliculture française. Troisième partie. L'ostreiculture et la mytiliculture*. Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes, Nantes, France, p. 330-454.
- PEREIRA, O. M. & JACOBSEN, O. 1985 Desempenho de sementes de *Crassostrea gigas* produzidas em laboratório e cultivadas em ambiente natural na região estuarina-lagunar de Cananéia (25° S: 48° W). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 12 (4): 143-50.
- ROLAND, W. 1990 *A manual for producing oyster seed by remote setting*. Province of British Columbia, Ministry of Agriculture and Fisheries, 58 p.
- SHUMWAY, S.E. 1991 *Scallops: Biology, ecology and aquaculture*. ELSEVIER, Amsterdam, V.2, p.503-1095.
- SILVA, F. C. da 1993 Cultivo de *Crassostrea gigas*. In: *1º Curso sobre Cultivo de Ostras (Manual)*. Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, S.C. Cap. IV: 16-32.