



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

GUSTAVO COELHO DE SOUZA MARINHO

DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DA OSTRÁ *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) CULTIVADA EM SISTEMA ESPINHEL NA BAÍA DE CAMAMU, BAHIA

ILHÉUS – BAHIA

2013

GUSTAVO COELHO DE SOUZA MARINHO

DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DA OSTRÁ *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) CULTIVADA EM SISTEMA ESPINHEL NA BAÍA DE CAMAMU, BAHIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, da Universidade Estadual de Santa Cruz, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientadora: Prof^a Dr^a. Guisla Boehs

ILHÉUS – BAHIA

2013

M337 Marinho, Gustavo Coelho de Souza
Desempenho zootécnico da ostra *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) cultivada em sistema espinhel na baía de Camamu, Bahia / Gustavo Coelho de Souza Marinho. – Ilhéus, BA: UESC, 2013.

xii, 39 f.: il.

Orientadora: Guisla Boehs.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal.

Inclui referências.

1. Ostra – Criação – Camamu (BA). 2. Zootecnia – Bahia. 3. Pesca de arrastão. 4. Ostra – Comercialização. I. Título.

CDD 639.41

GUSTAVO COELHO DE SOUZA MARINHO

DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DA OSTRÁ *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) CULTIVADA EM SISTEMA ESPINHEL NA BAÍA DE CAMAMU, BAHIA

Ilhéus – BA, 30/09/2013

Guisla Boehs, Dra.

Universidade Estadual de Santa Cruz/DCB

(Orientadora)

Moacyr Serafim Junior, Dr.

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Ivan Bezerra Allaman

Universidade Estadual de Santa Cruz/ DCAA

ILHÉUS – BAHIA

2013

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a meus pais Ovidival e Conceição e a minha irmã Tarcyla, obrigado por estarem sempre presentes e entenderem o meu afastamento nos últimos anos.

AGRADECIMENTOS

A Deus...

Por estar comigo sempre presente por todos os lugares por onde já andei e saber que continuará pelos próximos que virão.

A minha família...

À minha mãe, pelos incentivos nos estudos, mostrar os melhores caminhos, a ser honesto e responsável.

Ao meu pai, por me ensinar a “visão do todo”, a ser humilde, a malandragem da vida, assim como também a ser honesto e responsável.

À minha irmã, por tê-la como espelho na educação e foco nos objetivos.

À minha querida “família busca pé” (meu tio Jorge, tia Sí, Lú e Teu), que sempre me apoiam e acolhem quando preciso.

Aos meus amigos...

À Dr^a. Guisla, por ensinar os conhecimentos que adquiri nesta jornada profissional, pela confiança, pela melhora em minha disciplina, organização e pelas oportunidades concedidas. Saiba que a admiro e a terei como exemplo pela pessoa que é.

Ao Dr. Gustavo, pelos ensinamentos, oportunidades e trocas de experiências.

À Marcel, pela oportunidade de emprego e incentivo para término do mestrado.

À Marcelo, por entender minha necessidade de saída da empresa pelas questões acadêmicas.

À Marisa, pelas ajudas em campo, pela amizade e boa pessoa que é.

À Max, pelos ensinamentos de histologia e confecção do mapa.

À Mari, também pelo aprendizado na histologia.

À toda turma do Aquanut (Jr., Marcel, Guiga, Itamar, Licuri, Érica), pela amizade, troca de experiências e se fazerem presentes sempre que possível.

Ao grande amigo Licuri, pela enorme ajuda com o programa estatístico para rodar os dados coletados. A promessa está de pé.

À Toni, por ajudar em algumas coletas e pela amizade.

À Val, por ajudar sempre nos trabalhos de campo, desde o experimento a minha roça, como também participar dos momentos de lazer.

Ao Eliezer, pelos conhecimentos locais de Marau e empréstimo da canoa.

Aos pesquisadores locais Cristiano, Eleilton, Valdir e o Coroa, pela ajuda na coleta dos dados e condução do experimento em Porto do Campo.

À FAPESB, pelo financiamento do projeto.

À CEPLAC Ilhéus/Valença, pelos dados de chuvas.

DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DA OSTRA *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) CULTIVADA EM SISTEMA ESPINHEL NA BAÍA DE CAMAMU, BAHIA

RESUMO

Neste estudo teve como objetivo avaliar o desempenho zootécnico da ostra *Crassostrea rhizophorae* em cultivo em sistema espinhel (= *long line*) na Baía de Camamu, sul da Bahia. O experimento foi realizado entre agosto de 2012 e junho de 2013 em dois locais: Porto do Campo (St1) e Maráu (St2), em densidades de estocagem de 50 e 100 ostras/andar, cada um com quatro repetições (lanternas). Foram avaliados a temperatura, a salinidade, a transparência da água, o pH, a pluviosidade e na St1, também clorofila-*a*. A temperatura média da água foi de $28,8 \pm 2,1^{\circ}\text{C}$ na St1 e de $28,6 \pm 1,6^{\circ}\text{C}$ na St2. A salinidade média foi de $29 \pm 3\text{‰}$ na St1 e de $33 \pm 3\text{‰}$ na St2. A transparência média foi de $1,1 \pm 0,4$ m na St1 e de $1,6 \pm 0,5$ m na St2. O pH foi de $7,5 \pm 0,7$ na St1 e de $6,5 \pm 0,8$ na St2. A clorofila média foi de $1,26$ mg/L (St1). O período mais chuvoso ocorreu entre janeiro e abril de 2013. O crescimento médio de *C. rhizophorae* foi de $1,8 \pm 0,3$ cm na St1 e de $1,2 \pm 0,2$ cm na St2. O ganho médio diário em crescimento da ostra ao longo do estudo foi de $0,006$ cm na St1 e de $0,004$ cm na St2. A maior média de mortalidade foi de $36,6 \pm 4,4\%$ em janeiro na St2. O rendimento médio da carne (R) foi de 7% na St1 e 7,7% na St2 e foi semelhante ($p > 0,05$) entre locais e densidades. Infere-se que: (a) o desempenho em crescimento de *C. rhizophorae* na Baía de Camamu foi baixo; (b) a condição oligotrófica das águas da faixa latitudinal em que se encontra esta baía, foi o principal fator para o baixo crescimento e o baixo rendimento das ostras; (c) deve-se ficar atento à mortalidade em épocas de alta pluviosidade devido a questões osmóticas e à ação predadora da planária *Stylochoplana divae* durante os meses mais quentes; (d) para um melhor desempenho, é necessária uma maior frequência no manejo, a cada 15 dias, com o objetivo de diminuir o *fouling* e os predadores; (e) até o tamanho de 5,6 cm, pode-se utilizar a densidade de 100 ostras/andar, sem prejuízo para o crescimento; (f) na Baía de Camamu, nas condições experimentais do presente estudo, mediante o uso de sementes de 3 cm, o tempo estimado para as ostras atingirem o tamanho mínimo para comercialização (6 cm), é de aproximadamente 01 (um) ano.

Palavras-chave: Ostricultura, crescimento, fatores ambientais, sistema *long line*, produção

ZOOTECNICAL PERFORMANCE OF THE OYSTER *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) IN LONG-LINE SYSTEM IN CAMAMU BAY, BAHIA, BRAZIL

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the zootechnical performance of the oyster *Crassostrea rhizophorae* under long-line floating system in Camamu Bay, south Bahia, Brazil. The experiment was conducted from August, 2012 to June, 2013 at two localities: Porto do Campo (St1) and Maraú (St2), in stocking densities of 50 and 100 oysters/ floor, each with four replicates (lantern nets). We evaluated the temperature, the salinity, water transparency, pH, rainfall and, also, Chlorophyll-*a* at St1. The average water temperature was $28.8 \pm 2.1^{\circ}\text{C}$ at St1 and $28.6 \pm 1.6^{\circ}\text{C}$ at St2. The average salinity was $29 \pm 3\text{‰}$ at St1 and $33 \pm 3\text{‰}$ at St2. The water transparency was $1.1 \pm 0.4\text{m}$ at St1 and $1.6 \pm 0.5\text{m}$ at St2. The pH was 7.5 ± 0.7 at St1 and 6.5 ± 0.8 at St2. Chlorophyll-*a* average was 1.26 mg/L in St1. The rainiest period occurred between January and April, 2013. The average growth of *C. rhizophorae* was $1.8 \pm 0.3\text{cm}$ at St1 and $1.2 \pm 0.2\text{cm}$ at St2. Average daily gain in grow during the study was 0.006cm at St1 and 0.004cm at St2. The highest average mortality was $36.6 \pm 4.4\%$ in January 2013 at St2. The average of meat yield was 7% at St1 and 7.7% at St2 and these values was similar ($p > 0.05$) between sites and densities. We concluded that: (a) the growth performance of *C. rhizophorae* in Camamu Bay was low; (b) the oligotrophic condition of the waters of the latitudinal range where is this bay, perhaps the main factor for the low growth and yield; (c) must be attentive to mortality in times of water temperatures above 30°C and the action of the flatworm *Stylochoplana divae* during the warmer months; (d) for optimum performance is required more frequency in management, every 15 days, in order to reduce fouling and predators; (e) by the size of 5.6cm, may be used oyster density of 100/floor without damage to growth; (f) in Camamu Bay, under the experimental conditions of this study by using seeds of 3 cm, we estimate about one year for oyster reach the size of 6cm, required by the marketing.

Keywords: Oyster farming, growth, environmental factors, long-line system, production

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da região da Baía de Camamu, com indicação das estações amostrais, Porto do Campo (St1) e Maraú (St2)	07
Figura 2. Imagens do cultivo consorciado de peixes e da ostra <i>Crassostrea rhizophorae</i> em Porto do Campo, Baía de Camamu, Bahia.....	10
Figura 3. Imagens do espinhel de cultivo da ostra <i>Crassostrea rhizophorae</i> no Rio Maraú, Baía de Camamu, Bahia.....	11
Figura 4. Temperatura da água e do ar registrados em Porto do Campo (St1) na Baía de Camamu, Bahia.....	13
Figura 5. Transparência da água registrada em Porto do Campo (St1) na Baía de Camamu, Bahia.....	15
Figura 6. Salinidade registrada em Porto do Campo (St1), Baía de Camamu, Bahia.....	15
Figura 7. Pluviosidade registrada na região de Camamu, Bahia.....	16
Figura 8. Desempenho em altura de <i>Crassostrea rhizophorae</i> em sistema suspenso em duas densidades de estocagem diferente (50 e 100 ostras/andar) em Porto do Campo (St1) na Baía de Camamu, Bahia.....	18
Figura 9. Valores de desempenho em ganho médio diário (GMD) de <i>Crassostrea rhizophorae</i> em sistema suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) em Porto do Campo (St1) na Baía de Camamu Bahia.....	19
Figura 10. Mortalidade em <i>Crassostrea rhizophorae</i> em sistema suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) em Porto do Campo (St1) na Baía de Camamu, Bahia.....	20
Figura 11. Temperatura da água registrada em Maraú (St2), Baía de Camamu, Bahia.....	22
Figura 12. Transparência da água registrada em Maraú (St2), Baía de Camamu, Bahia.....	23

Figura 13. Salinidade da água registrada em Maráu (St2), Baía de Camamu, Bahia.....	24
Figura 14. Potencial Hidrogeniônico (pH) da água registrado em Maráu (St2), Baía de Camamu, Bahia.....	24
Figura 15. Desempenho em altura de <i>Crassostrea rhizophorae</i> em sistema suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) Maráu (St2) na Baía de Camamu, Bahia.....	25
Figura 16. Ganho médio diário de <i>Crassostrea rhizophorae</i> em sistema suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) em Porto do Campo (St1) na Baía de Camamu, Bahiamu, Bahia.....	27
Figura 17. Mortalidade de <i>Crassostrea rhizophorae</i> em sistema suspenso em duas densidades de estocagem, 50 ostras/andar e 100 ostras/andar em Maráu (St1) na Baía de Camamu, Bahia.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Parâmetros da água (salinidade, temperatura, transparência e pH) em Porto do Campo (St1), Baía de Camamu, Bahia.....	14
Tabela 02. Clorofila- <i>a</i> em Porto do Campo (St1), Baía de Camamu, Bahia.....	17
Tabela 03. Altura média de <i>Crassostrea rhizophorae</i> cultivada em sistema suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar), registrada entre agosto de 2012 e junho de 2013 em Porto do Campo, Baía de Camamu, Bahia.....	18
Tabela 04. Ganho médio diário de <i>Crassostrea rhizophorae</i> cultivada em sistema tipo suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) entre agosto de 2012 e junho de 2013 em Porto do Campo, Baía de Camamu, Bahia.....	20
Tabela 05. Mortalidade de <i>Crassostrea rhizophorae</i> cultivada em sistema tipo suspenso em duas densidades de estocagem diferente (50 e 100 ostras/andar) registrado entre agosto de 2012 e junho de 2013 em Porto do Campo, Baía de Camamu, Bahia.....	21
Tabela 06. Rendimento de <i>Crassostrea rhizophorae</i> cultivada em sistema tipo suspenso em duas densidades de estocagem diferente (50 e 100 ostras/andar) calculado em abril de 2013 em Porto do Campo, Baía de Camamu, Bahia.....	21
Tabela 07. Parâmetros da água (salinidade, temperatura, transparência e pH) em Maraú (St2), Baía de Camamu, Bahia.....	23
Tabela 08. Altura de <i>Crassostrea rhizophorae</i> cultivada em sistema tipo suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) registrado entre agosto de 2012 e junho de 2013 em Maraú (St2), Baía de Camamu, Bahia.....	26
Tabela 09. Ganho médio diário de <i>Crassostrea rhizophorae</i> cultivada em sistema tipo suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) entre agosto de 2012 e junho de 2013 em Maraú (St2), Baía de Camamu, Bahia.....	27
Tabela 10. Mortalidade de <i>Crassostrea rhizophorae</i> cultivada em sistema suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) registrado entre agosto de 2012 e junho de 2013 em Maraú (St2), Baía de Camamu, Bahia....	39

SUMÁRIO

RESUMO.....	Vii
ABSTRACT.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	Ix
LISTA DE TABELAS.....	Xi
1.0. INTRODUÇÃO.....	1
2.0. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo Geral.....	2
2.2. Objetivos Específicos.....	2
3.0. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
3.1. Caracterização da ostra <i>Crassostrea rhizophorae</i> e aspectos sanitários.....	2
3.2. Desempenho zootécnico e fatores intervenientes.....	4
4.0. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
4.1. Área de Estudo.....	7
4.2. Coleta de Dados.....	9
4.3. Análise dos Dados.....	12
5.0. RESULTADOS.....	13
6.0. DISCUSSÃO.....	30
7.0. CONCLUSÕES.....	34
8.0. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

1.0. INTRODUÇÃO

A malacocultura (cultivo de moluscos), incluindo a ostreicultura (cultivo de ostras) é uma das opções para suprir a demanda de consumo existente, hoje com 18,8kg *per capita* (FAO, 2012). Segundo a EPAGRI (2012), no Estado de Santa Catarina, atualmente o maior produtor de moluscos do Brasil, a malacocultura teve um aumento, em 2011, de 16,75% em relação ao ano anterior, totalizando uma produção de 18.253 toneladas (t), sendo deste total, 15.965 t de mexilhões e 2.285 t de ostras. Ainda segundo essa fonte para aquele ano, a comercialização de 2.285 dúzias de bivalves gerou uma movimentação financeira bruta de pouco mais de 43 milhões para aquele Estado.

O litoral da Bahia é extenso e do ponto de vista geográfico, favorável a atividades de maricultura. Atividade de ostreicultura já vem sendo praticadas no centro-sul, em algumas áreas da baía de Todos os Santos (BTS) e na região do Baixo Sul em Valença, Taperoá e Camamu, as ostras são vendidas tanto diretamente à população como comercializadas em restaurantes. Além de servir de alimento, fonte de renda, fixar populações nativas litorâneas em seu ambiente tradicional, como também diminuir o impacto do extrativismo a ostreicultura permite ainda o fornecimento de sementes para a prática de engorda.

O cultivo de ostras na BTS é praticado em sistema mesa e no baixo Sul predominantemente em espinhel. Por sua importância econômica, a ostra tem sido objeto de vários estudos. Apesar disso, na região do Baixo Sul da Bahia, somente há poucos anos foram iniciados estudos sistemáticos com esse recurso econômico, incluindo aspectos sobre a reprodução, enfermidades e sanidade animal, mas há ainda menos estudos sobre desempenho. Na Baía de Camamu, este foi avaliado por Santos (2011), cujos resultados merecem investigações sequenciais já que não foram totalmente conclusivos para que melhore ainda mais a produtividade e a viabilidade da atividade.

O presente estudo pretende aprofundar algumas questões sobre as questões zootécnicas da ostra *C. rhizophorae* na Baía de Camamu, com a meta do aprimoramento dos cultivos na região.

2.0. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar o desempenho zootécnico da ostra *C. rhizophorae* em sistema espínhel, na Baía de Camamu, Bahia.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Verificar o crescimento em altura das ostras em dois locais da Baía de Camamu (BA): Porto do Campo e Maráu;
- b) Verificar o crescimento das ostras em diferentes estocagens;
- c) Verificar os percentuais de mortalidade das ostras em cada local e estocagem;
- d) Verificar o rendimento em carne para comercialização;
- e) Verificar a influência dos fatores abióticos sobre o desempenho da ostra.

3.0. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Caracterização da ostra *Crassostrea rhizophorae* e aspectos sanitários

Crassostrea rhizophorae (Guilding, 1828) (Bivalvia: Ostreidae), conhecida como ostra-do-mangue, é comumente encontrada em regiões estuarinas de baixa salinidade, tendo sua faixa ótima de desenvolvimento entre 15 e 25‰, sobrevivendo sob condição de estresse entre 8 e 34‰, sendo seu desempenho produtivo bastante influenciado por este fator, como também pela temperatura (PEREIRA et al., 2003). É encontrada em faixa de temperaturas de 8 a 33°C (GALTSOFF, 1964), sendo encontrada desde o Uruguai até o Caribe (RIOS, 2009), muito confundida com sua congênica *Crassostrea brasiliiana*.

Embora alguns autores assim como Rios (2009) afirmem que *C. rhizophorae* e *C. brasiliiana* (Lamarck, 1819) sejam sinônimas, existem vários estudos que atestam que essas

espécies são distintas (PEREIRA et al., 1988; NASCIMENTO, 1991; MACCACCHERO et al., 2007; VARELA et al., 2007). *Crassostrea rhizophorae* é mais frequentemente associada a ambientes de manguezais, onde se adere nas raízes de *Rhizophorae mangle*, enquanto que *C. brasiliiana* está mais associada a fundos de pedra, daí também ser conhecida como ostra-da-pedra.

As ostras do gênero *Crassostrea* eliminam os gametas diretamente na água, onde ocorrem a fecundação e todos os estágios de desenvolvimento larval, sendo que as larvas permanecem na coluna d'água por 2-3 semanas e após isso completam seu ciclo fixando-se sobre substratos duros, onde sofrem metamorfose e onde permanecem até o final da vida (YONGE, 1960; ANDREWS, 1979). As ostras desse gênero completam a fase berçário após atingirem 1 cm de altura e iniciam sua vida reprodutiva com tamanho médio de 3 cm (VÉLEZ, 1976; NASCIMENTO e PEREIRA, 1980).

Como os demais bivalves, ostras são filtradoras, ingerindo zoo e fitoplâncton da coluna d'água através da filtração nos filamentos branquiais; o alimento é encaminhado então aos palpos labiais, onde sofre uma pequena ou quase nula seleção e então as partículas são direcionadas para a boca, passando por todo o trato digestório, onde ocorrem a digestão e a absorção; as fezes são eliminadas pelo reto, enquanto que a outra fração filtrada, denominada de pseudofezes, é eliminada sem passar pela boca (GALTSOFF, 1964).

As ostras podem filtrar cerca de 5 litros de água por hora e devido a sua baixa seletividade alimentar, podem acumular grande número de bactérias, parasitos e metais pesados presentes no ambiente (BARROS, 1995). Conforme Sande et al. (2010), com isso, muitos surtos patológicos alimentares em humanos são decorrentes do consumo *in natura* deste fruto do mar, pois grande parte dos microrganismos ingeridos na alimentação sobrevive ao processo digestivo. Isso ocorre devido a adaptação dos microrganismos ao uso do intestino do hospedeiro, isto é, resistem aos mecanismos de defesa e degradação enzimática. Ainda segundo esses autores, com isso, o consumo das ostras sem o conveniente processamento térmico, pode levar microrganismos patogênicos ao trato gastrointestinal do homem e ocasionar doenças.

Devido ao hábito alimentar da ostra, existe uma determinação específica no capítulo II do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, para atividades de aquicultura (CONAMA, 2005). Assim como também

uma lei nacional vigente, Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), existindo ainda, uma regulamentação internacional, a Food and Drug Administration (FDA), que estabelecem padrões de qualidade sanitária para o consumo *in natura* das ostras (SANDE et al., 2010).

Para obter-se um rótulo de qualidade (SIF) no produto final, a fazenda do ostreicultor deve passar pela inspeção do Ministério da Agricultura. O empreendimento é sujeito ao controle sanitário sistemático, uma inspeção que abrange a qualidade da água, avaliação dos impactos do meio ambiente, os processos de cultivo, a preparação, o tratamento e o transporte do produto (SILVA & SILVA, 2007).

3.2. Desempenho Zootécnico

O sistema *long line* ou cultivo em espinhel é muito utilizado no cultivo de ostras, com obtenção de bons índices de desempenho (MACCACCHERO, 2005; MANZONI e SCHIMTT, 2006; BUITRAGO, 2009). Trata-se de um sistema de cultivo com uma corda de comprimento mínimo, em média, de 15 m, apoitada em cada extremidade por um poita fixa no substrato; esse sistema é utilizado em locais com profundidade superior a 4 m, podendo ser no interior de baías ou estuários, assim como em alto mar (sistema meia água). Ao longo da corda, separados a um determinado espaçamento, são fixadas estruturas chamadas lanternas, onde ficam armazenadas as ostras.

As lanternas são divididas em andares de número variável, sendo que em baías e em estuários geralmente são utilizadas lanternas com 5-6 andares. Em alto mar (sistema meia água), essa quantidade pode ser bem maior. Acima de cada lanterna existe uma estrutura flutuante, para evitar o afundamento da estrutura mediante o peso das ostras e incrustações. Por isso, às vezes esse sistema é chamado de sistema suspenso ou pendular. Conforme Silva e Silva (2007), o sistema em espinhel é mais oneroso em comparação ao cultivo em tabuleiro, porém possui as mesmas práticas de manejo, além de uma maior produtividade, visto que permite uma melhor e maior exploração de áreas principalmente mais profundas e mais afastadas da praia.

Para fins de ostreicultura, as sementes das ostras (juvenis utilizados para o cultivo) podem ser obtidas a partir de reprodução em laboratório ou diretamente do ambiente mediante o uso de coletores artificiais, como telhas ou garrafas PET de 2 litros (sem o

fundo). Estes artefatos são banhados em uma solução de cal, gesso e areia fina, para que as sementes possam fixar-se e serem facilmente retiradas (SILVA e SILVA, 2007).

A produção de bivalves marinhos é afetada por diferentes fatores em qualquer parte do mundo, tais como enfermidades, *fouling* (organismos incrustantes), densidades de estocagem, disponibilidade de alimento e variação dos fatores abióticos como a temperatura e a salinidade, sendo que estes fatores em conjunto ou individualmente, podem comprometer a viabilidade da atividade.

Os cultivos já iniciados na região da Baía de Camamu indicam que nos meses de janeiro e fevereiro deve-se ficar em alerta, pois com o aumento da temperatura, ocorre a proliferação de organismos do *fouling*, que na medida em que se fixam sobre as ostras, interferem no seu crescimento, assim como aumentam a mão-de-obra empregada no manejo da ostreicultura (SANTOS, 2011). Segundo Galvão (2009), outro fator bastante importante na ostreicultura está ligada a incrustação por mitilídeos nas lanternas, que ocasionaram alta mortalidade das sementes de ostra. É um fato a ser considerado, demonstrando uma vantagem do sistema de cultivo em tabuleiros, feito na zona entremarés, em que Santos (2011) observou melhor desempenho na Baía de Camamu. Pedra (2012) realizou um estudo na Baía de Camamu, utilizando ouriços-do-mar como biocontroladores do *fouling* nos cultivos de ostras e, embora tenha sido um estudo preliminar, obteve resultados bastante satisfatórios, com indicação desses organismos como biocontroladores no cultivo de ostras em sistema espinhel.

No sistema em tabuleiro ou mesa, as ostras passam por um tratamento de “castigo”, permanecendo de 4 a 6 horas expostas ao sol diariamente, devido as diferenças de amplitudes entre as marés cheia e seca, o que diminui a incrustação por conta da incidência solar. Diferentemente, as lanternas no sistema em espinhel, na medida em que permanecem submersas durante o cultivo podem acumular lodo nas estruturas, o que demanda maior cuidado no manejo. Segundo Pereira e Chagas-Soares (1996), uma dessas fontes de lodo nas estruturas é gerada pela formação de uma substância altamente viscosa produzida pela glândula do bisso secretada pelos organismos do gênero *Mytella*, podendo, segundo esses autores, levar as ostras à morte a depender da intensidade do acúmulo.

Santos (2011), trabalhando com *C. rhizophorae* em sistema espinhel cultivada em diferentes localidades dentro da Baía de Camamu, na densidade de 100 ostras/andar, não

teve sucesso no crescimento, visto que as ostras tiveram uma taxa de crescimento, a depender do local, variando de 0,0016 a 0,0023 cm/dia, o que foi considerado baixo. Esse autor observou diferenças pouco expressivas no crescimento das ostras nos diferentes andares das lanternas. Chama a atenção no experimento a sobrevivência, que a depender da localidade, chegou próximo de 50% durante todo o cultivo. Considera-se como ponto de partida da engorda o tamanho de 5 cm (tamanho comercial) e o ponto de venda em torno de 8 a 10 cm.

Em Florianópolis (SC), Maccacchero et al. (2005) pesquisaram o desenvolvimento alométrico de *C. rhizophorae* com tamanho inicial de 0,9 cm de altura sob diferentes densidades de estoque e frequência em dias de lavagem ao longo de 5 meses e obtiveram os melhores crescimentos atingindo altura de 0,036 cm/dia no tratamento com densidade de 400 ostras/andar e frequência de 15 dias de lavagem; em contrapartida, maior crescimento foi observado em volume no tratamento com 200 ostras/andar e frequência de 7 dias de lavagem.

Ainda na região Sul do Brasil, cultivando *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793), Manzoni e Schmitt (2006) utilizaram um manejo em sistema *long line* com densidade decrescente, com estocagem inicial de 1.000 ostras/andar, intermediária de 250 ostras/andar e final de 150 ostras/andar, tomando como base triagens feitas a cada 30 dias com o auxílio de peneiras e ainda posteriormente, as ostras foram separadas por tamanho e acondicionadas em densidades ainda menores (100-50 ostras/andar). Esses autores obtiveram bons resultados ao final de 12 meses de cultivo, com uma taxa máxima de crescimento em altura e peso de carne de 0,026cm/dia e 31g/ostra, respectivamente, caracterizando um bom desempenho. Porém, relataram alta mortalidade no mês de fevereiro, quando a temperatura da água chegou a 30°C, o que torna inviável o cultivo dessa ostra em regiões tropicais, onde as temperaturas médias anuais são altas. Nestas condições, destaca-se a importância econômica de *C. rhizophorae*, espécie que possui maior resistência a temperaturas mais elevadas.

Realizando um trabalho na Lagoa da Restinga, na Ilha de Margarita na Venezuela, Buitrago et al. (2009) trabalharam com *C. rhizophorae* em sistema espinhel, iniciando o cultivo com ostras de média de 2,89 cm de altura, na densidade de 100 ostras/lanternas, ao longo de 6 meses e obtiveram dados de temperaturas da água de 27 a 31°C, clorofila-*a* de 3

a 5 mg/L (valores considerados satisfatórios para a espécie) e salinidades de 38 a 42‰. Os autores obtiveram média de crescimento de $5,45 \pm 0,98$ cm de altura e destacaram a importância de fatores ambientais como salinidade, transparência e clorofila-*a* para explicar variações nos parâmetros de crescimento.

4.0. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de Estudo

O estudo foi realizado na Baía de Camamu (BA), em duas estações experimentais (St1 e St2), sendo uma (St1) em Porto Campo ($14^{\circ}10'59''\text{S}$ e $39^{\circ}17'36''\text{W}$), no município de Camamu e a outra (St2) no Rio Maraú ($14^{\circ}13'11''\text{S}$ e $39^{\circ}12'57''\text{W}$), na região do Arandis, no município de Maraú (Figura 1).

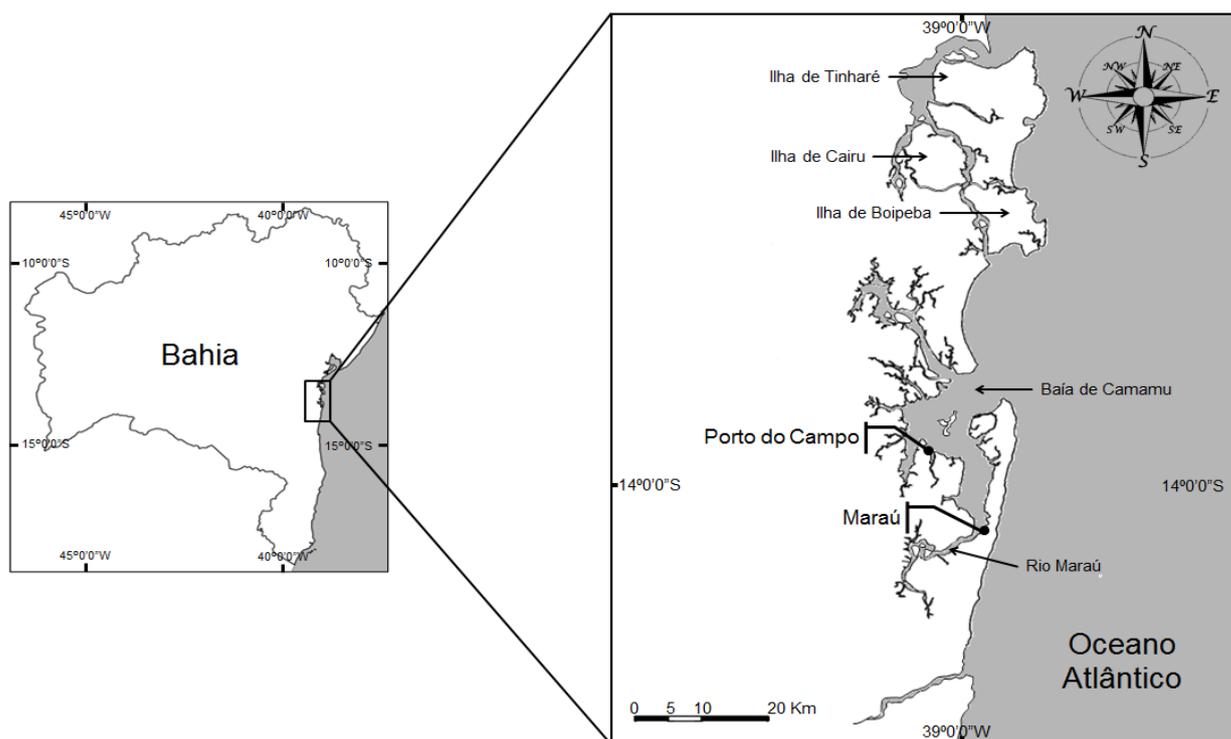


Figura 1. Mapa da região da Baía de Camamu, com indicação das estações amostrais, Porto do Campo (St1) e Maraú (St2).

A Baía de Camamu está inserida numa região denominada de Costa do Dendê. Possui uma área superficial próxima de 384 km² e total de 15.000 km², sendo a terceira maior baía do país, sendo menor apenas em relação a Baía de Todos os Santos e a Guanabara. Apresenta várias ilhas e um rico potencial pesqueiro e no seu entorno manguezais, áreas de Mata Atlântica, vegetação secundária e áreas de influência fluvio-marinhas, distinguindo-se a restinga arbórea e arbustiva; na vegetação do manguezal predominam o mangue vermelho (*Rhizophorae mangle*) e o mangue branco (*Laguncularia racemosa*) (BAHIA, 1995; AMORIM, 2005).

Dentre os seus confrontantes, estão às suas margens os municípios de Maraú ao sul; Ituberá e Igrapiúna ao norte e Camamu na porção central (S.E.I., 2000a). A baía é formada pela confluência dos rios Maraú, Conduru, Acaraí, Pinaré, Igrapiúna e Serinhaém e com o Oceano Atlântico. A topografia é bastante irregular e em sua entrada ocorre um canal principal, com profundidade média de 15 m, que se estende em direção ao Rio Maraú, tendo os setores a montante profundidade média de 3 a 5 m (AMORIM, 2005).

Os ventos na região sofrem variações dependentes da época do ano. No período de outono-inverno, os ventos de SE e SSE geram um desvio litorâneo rumo ao sentido norte, às vezes muito forte e influenciado pela Frente Polar Atlântica, que penetra pelo litoral, principalmente nesta época do ano, associados aos ventos alísios de sudeste, que são responsáveis ainda pela alta pluviosidade da costa e pela distribuição mensal das chuvas (período chuvoso de março a julho e um período seco de agosto a fevereiro). No período primavera-verão, os ventos de NE e E geram um desvio litorâneo rumo ao sentido sul (C.E.I., 1994).

O clima da região é quente e úmido, com temperatura média anual de 25°C e valores de salinidade entre 25 e 35‰, predominando frequentemente valores próximos à máxima (C.R.A., 1995; BITTENCOURT et al., 2000).

A Baía de Camamu foi habitada inicialmente pelos índios Aimorés, nativos da região. Devido à decadência da cana-de-açúcar no século XVI, passou a ser habitada pelos povos que viviam um pouco mais ao sul, precisamente na vila de São Jorge dos Ilhéus, sede da capitania, que após entrar em declínio, fez com que a população fosse obrigada a migrar para as terras mais ao norte, estabelecendo-se às margens da Baía de Camamu, onde edificaram os primeiros engenhos de açúcar (CAMPOS, 1981; S.E.I., 2000b).

4.2. Coleta de dados

Foram trazidas 2.400 sementes da ostra *C. rhizophorae*, com tamanho médio de $3,53 \pm 0,12$ cm, selecionadas de um cultivo do Rio Graciosa ($13^{\circ}29'16''$ S e $39^{\circ}05'56''$ W), no Município de Taperoá (BA), ao norte da Baía Camamu, entre as ilhas Cairu e Tinharé (Figura 1), ainda na região da Costa do Dendê.

As coletas dos dados foram feitas entre agosto de 2012 e junho de 2013, com periodicidade bimestral na St1 e mensal na St2. O experimento foi conduzido em Porto do Campo (St1) (Figura 2) e em Marau (St2) (Figura 3). Em ambas as estações experimentais, as ostras foram estocadas em 4 lanternas (repetições) berçário, povoando-se o 3^o andar para a coleta de dados e o 5^o andar para reposição. O uso do terceiro andar teve base nos resultados de Santos (2011), realizado na Baía de Camamu, que observou crescimento similar das ostras em diferentes andares das lanternas.

Foram utilizadas duas estocagens: 50 e 100 ostras por andar, o que totalizou 8 lanternas/estação amostral. Assim, foram dois tratamentos na St1 e dois na St2. As ostras foram submetidas mensalmente a um manejo de castigo por 24h para incidência solar direta nas ostras.



Figura 1. Imagens do cultivo consorciado de peixes e da ostra *Crassostrea rhizophorae* em Porto do Campo, Baía de Camamu, Bahia, sendo: (a) foto superior à esquerda mostrando espinhel com lanternas submersas contendo ostras, ao fundo, píer de acesso ao povoado, no centro estrutura flutuante do tipo PEAD (polietileno de alta densidade contendo tanque-rede com peixes em cultivo) e à direita, barco de apoio ao projeto; (b) foto inferior à esquerda, mostrando detalhe de balsa de manejo, à esquerda (e PEAD à direita); (c) foto inferior à direita: lanterna apoiada sobre a balsa de manejo, mostrando ostras em seu interior.



Figura 2. Imagens do espínhel de cultivo da ostra *Crassostrea rhizophorae* no Rio Maraú, Baía de Camamu, Bahia.

A cada amostragem, todas as ostras eram medidas individualmente quanto à altura (eixo dorso-ventral; GALTSOFF, 1964) *in loco*, com o uso de um paquímetro digital com precisão de 0,01mm, com o objetivo de estimar o crescimento em cada local. A contagem de ostras vivas e mortas foi feita a cada amostragem e os resultados anotados. Constatada a quantidade de ostras mortas, era feita a reposição a partir de ostras do 5^o andar, tendo como finalidade manter a densidade original do tratamento. O rendimento das ostras foi realizado com amostras coletadas em abril de 2013. Estas foram abertas, tendo sido a carne pesada individualmente com o objetivo de avaliar o rendimento em carne (R). Foi avaliado o peso total da concha e o das partes moles (carne), com auxílio de balança eletrônica com precisão de 0,001g.

Foram medidas a temperatura da água e a salinidade, mediante o uso de uma sonda multiparâmetros, assim como a transparência da água, com o uso do disco de Secchi. Na St1 foram ainda obtidos dados de clorofila-*a* na superfície (0,5 m abaixo da lâmina d'água) e no

fundo (0,5 m acima do substrato) em seis pontos ao redor do cultivo, num raio de 30 metros. As análises de clorofila-*a* foram realizadas no laboratório de Biogeoquímica da UESC, após passar por processo de filtração no mesmo dia da coleta. As amostras foram acondicionadas por 24h e centrifugadas, após o que foi feita a leitura com espectrofotômetro Micronal B380 nas absorvâncias de 665-750nm e calculada a concentração pela equação de Lorenzen (1967).

Na St1, foram ainda consideradas as medidas do potencial hidrogeniônico (pH) medido nos meses de julho, outubro e novembro de 2012 e de janeiro, fevereiro, março, maio e julho de 2013. Foram ainda anotados: ocorrência de chuvas nos dias anteriores e observados o horário e estágio de maré, este, com base na Tábua de Marés da Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN (BRASIL, 2012, 2013). Os dados mensais de pluviometria foram obtidos junto a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC, estação pluviométrica de Camamu (BA). Na St1, os dados de temperatura, salinidade e transparência da água foram coletados a cada dois dias, pela manhã e à tarde. Já na St2 estes dados foram coletados a cada sete dias, incluindo o pH, que foi medido com uma sonda multiparâmetros.

4.3. Análise dos Dados

O Ganho Médio Diário (GMD) foi calculado com o uso da fórmula: $GMD = (X_1 - X_2)/(T_1 - T_2)$, onde: X_1 é a altura média obtida anteriormente a altura média X_2 medida em centímetros e T_1 é a data anterior a T_2 sendo $(T_1 - T_2)$ a diferença entre as datas medidas em dias.

A mortalidade (M) foi calculada com o uso da fórmula $M (\%) = (\text{ostras mortas no período} \times 100 / \text{densidade de estocagem})$.

O rendimento em carne (R) foi calculado através da fórmula: $R (\%) = (\text{Peso úmido das partes moles} \times 100 / \text{Peso total do animal})$.

Ambas as estações foram distribuídas num Delineamento Inteiramente Casualizado em parcelas subdivididas no tempo.

Foi aplicado o teste de Komogorov-Smirnov para verificar a normalidade dos resíduos. Então, foi aplicada a 5% de probabilidade a análise de variância (ANOVA) nos dados de desempenho e fatores abióticos. Após isso, nos casos em que foram verificadas

diferenças significativas no teste entre as médias, foi utilizado o teste de Scott-Knott com o objetivo de comparar o efeito das variações de desempenho e dos fatores físicos, químicos e biológicos (temperatura, salinidade, transparência da água, pH, clorofila-*a*) entre os meses nos locais.

5.0. RESULTADOS

Porto do Campo (St1)

Parâmetros Abióticos

A temperatura do ar variou de 22°C (agosto de 2012) a 35°C (dezembro de 2012 e janeiro, março, abril de 2013), com média de $30,1 \pm 2,6^\circ\text{C}$ (Figura 4). Esta manteve-se crescente a partir de agosto de 2012, tendo os meses de dezembro, janeiro e março apresentado as maiores médias mensais, que foram estatisticamente semelhantes ($P > 0,05$) entre si (Tabela 1).

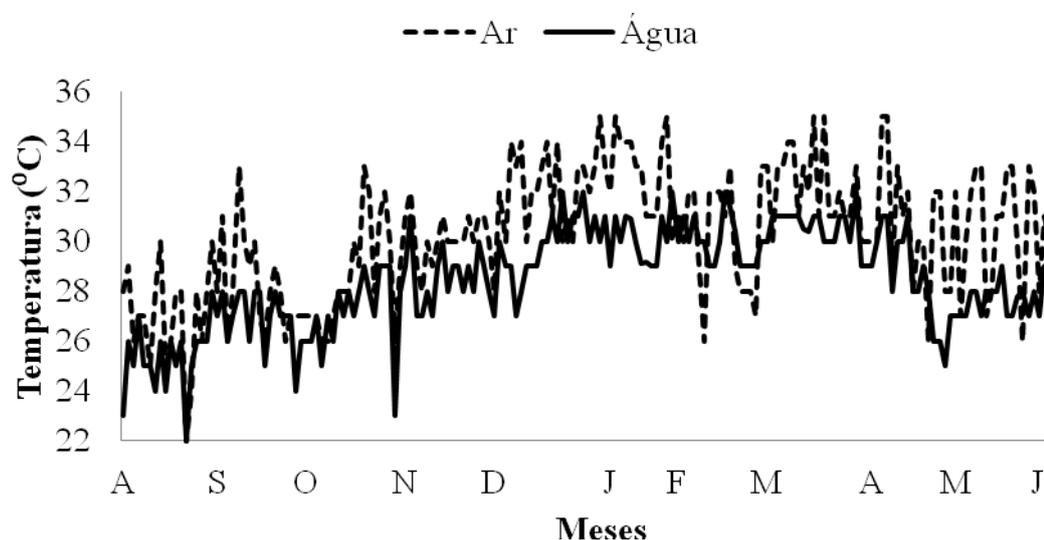


Figura 4. Temperatura da água e do ar registrados em Porto do Campo (St1) na Baía de Camamu, Bahia, entre agosto de 2012 e junho de 2013.

Tabela 1. Parâmetros da água (salinidade, temperatura, transparência) em Porto do Campo (St1), Baía de Camamu, Bahia, entre agosto de 2012 e junho de 2013. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). * Maré cheia. ** Maré vazante.

	Parâmetros Abióticos					
	Temperatura Água	Temperatura Ar	Transparência*	Transparência**	Salinidade*	Salinidade**
ago/12	25,3 ± 1,4 a	27,1 ± 2,1 a	1,1 ± 0,3 a	1,0 ± 0,5 a	27,0 ± 0,7 a	27,1 ± 0,8 c
set/12	26,9 ± 1,2 b	28,2 ± 1,9 b	1,1 ± 0,4 a	1,3 ± 0,3 b	29,2 ± 2,9 b	29,4 ± 2,1 d
out/12	27,2 ± 1,5 b	28,6 ± 2,2 b	1,2 ± 0,5 a	1,0 ± 0,3 a	30,0 ± 1,9 b	30,5 ± 1,4 e
nov/12	28,6 ± 1,1 c	30,2 ± 1,0 c	1,1 ± 0,4 a	1,1 ± 0,3 a	30,6 ± 2,9 b	30,3 ± 2,2 e
dez/12	29,8 ± 1,4 d	32,1 ± 1,8 d	1,0 ± 0,3 a	1,0 ± 0,3 a	32,9 ± 1,8 c	32,4 ± 1,6 e
jan/13	30,1 ± 1,0 d	32,8 ± 1,7 d	1,1 ± 0,3 a	1,0 ± 0,2 a	28,3 ± 3,3 a	31,0 ± 2,2 e
fev/13	30,0 ± 0,9 d	30,2 ± 2,2 c	0,7 ± 0,3 a	0,8 ± 0,3 a	28,8 ± 3,1 a	28,9 ± 1,7 d
mar/13	30,5 ± 0,7 d	32,2 ± 1,6 d	1,1 ± 0,3 a	0,9 ± 0,3 a	27,7 ± 1,7 a	28,2 ± 1,6 d
abr/13	28,6 ± 1,9 c	30,6 ± 2,5 c	1,2 ± 0,4 a	1,2 ± 0,3 b	27,1 ± 3,0 a	25,3 ± 2,7 b
mai/13	27,6 ± 0,6 b	30,7 ± 2,4 c	1,4 ± 0,3 a	1,2 ± 0,2 b	29,5 ± 1,4 b	28,7 ± 1,4 d
jun/13	27,0 ± 1,2 b	29,1 ± 2,1 b	1,4 ± 0,3 a	1,1 ± 0,1 b	26,2 ± 2,6 a	22,5 ± 1,9 a

A temperatura da água variou de 22°C (manhã de agosto 2012) a 32°C (manhãs e tardes de dezembro de 2012 a março de 2013), com média de 28,4±2,1°C (Figura 4). Os valores mais altos e estatisticamente semelhantes ($P > 0,05$) entre si ocorreram entre dezembro de 2012 e março de 2013 (Tabela 1). Esta apresentou valores muito próximos aos da temperatura do ar, tendo abril como momento em que se registrou valores mais amenos, mantendo-se abaixo de 30°C até o final do experimento.

A transparência da água variou entre 0,4m (fevereiro) e 2m (outubro), com média de 1,1±0,4m (Figura 5). Não houve diferença expressiva entre as médias nos estágios de maré vazante e enchente. Esta foi mais clara e estatisticamente semelhante ($P > 0,05$) nos últimos meses de cultivo (abril e junho) na maré vazante, porém de baixa amplitude e semelhante em todo o período na maré enchente (Tabela 1).

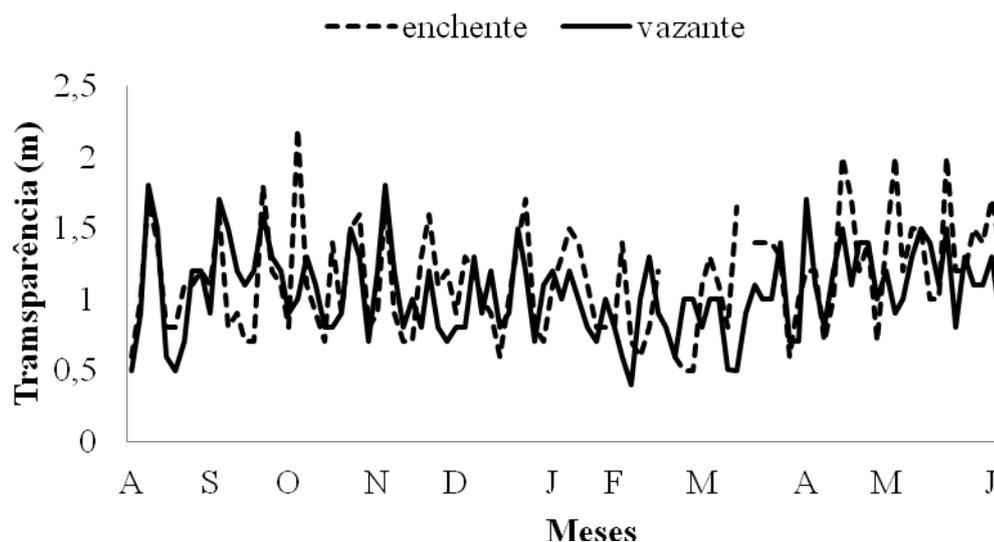


Figura 5. Transparência da água registrada em Porto do Campo (St1) na Baía de Camamu, Bahia, entre agosto de 2012 e junho de 2013.

A salinidade teve média de $29 \pm 3\text{‰}$, variando de 20‰ (maré vazante, maio de 2013) a 36‰ (maré enchente, dezembro de 2013). Não houve diferença expressiva entre estágios de enchente e vazante (Figura 6). As maiores médias, semelhantes entre si estatisticamente ($P > 0,05$), ocorreram entre outubro e janeiro na maré vazante e a maior média em dezembro na enchente (Tabela 1). O pH variou de 6,03 a 8,24 (Média: $7,5 \pm 0,7$; $n = 15$).

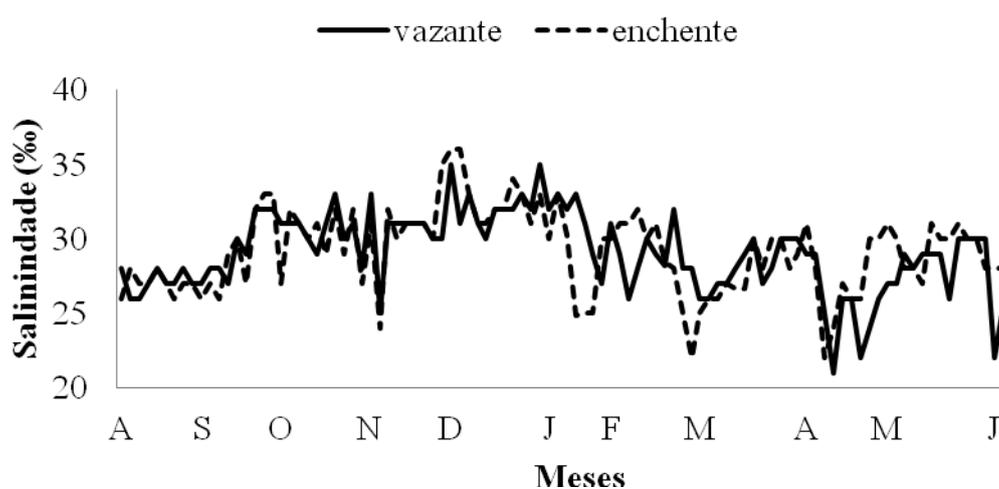


Figura 6. Salinidade registrada em Porto do Campo (St1), Baía de Camamu, Bahia, entre agosto de 2012 e junho de 2013.

As chuvas mostraram distribuição assimétrica ao longo dos meses, com um período menos chuvoso entre setembro e dezembro de 2012, com valores que não ultrapassaram os 100mm/mês. Já a partir de janeiro de 2013, os valores mensais foram mais elevados, exceto em março (83,2mm). A máxima (272,6mm) ocorreu em abril, valor que representa onze vezes mais quando comparado ao mês de setembro de 2012 (24,8 mm) (Figura 7).

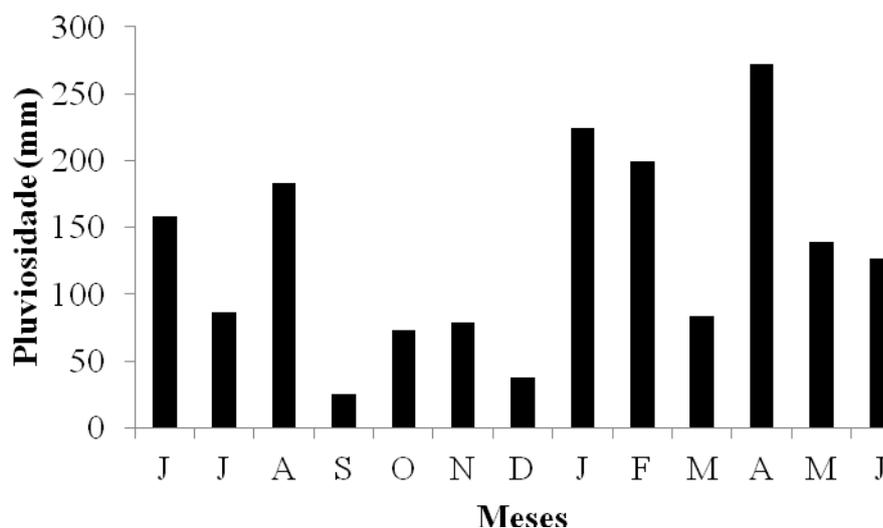


Figura 7. Pluviosidade registrada na região de Camamu, Bahia, entre junho de 2012 e junho de 2013.

A clorofila-*a* variou de $0,3 \pm 0,5$ mg/L (fundo) a $3,1 \pm 1,5$ mg/L (fundo), com média de $1,26 \pm 1,0$ mg/L no período do estudo (Tabela 2). Apenas houve diferença estatística em janeiro, no fundo com relação às demais amostras.

Tabela 2. Clorofila-*a* em Porto do Campo (St1), Baía de Camamu, Bahia, entre agosto de 2012 e maio de 2013 na superfície e no fundo. Valores expressos em mg/L. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

* Dados não obtidos.

Coleta	Pontos	
	Superfície	Fundo
01/08/2012	0,7 ± 0,5	1,2 ± 0,7 ^A
02/10/2012	0,7 ± 0,7	1,2 ± 0,9 ^A
22/11/2012	0,8 ± 0,7	0,3 ± 0,2 ^A
23/01/2013	*	3,1 ± 1,5 ^b
14/03/2013	1,0 ± 0,9	1,0 ± 1,3 ^a
24/06/2013	0,4 ± 0,5	1,0 ± 0,9 ^a

Desempenho zootécnico

A altura final das ostras foi de $5,6 \pm 0,3$ cm na densidade 50 ostras/andar e de $5,2 \pm 0,1$ cm na densidade 100 ostras/andar (Figura 8). O ganho médio absoluto ao longo do estudo foi de 2,07 cm e de 1,66 cm, respectivamente. Os crescimentos foram semelhantes ($P > 0,05$) entre as densidades em todos os períodos de coleta. Os ganhos incrementados a cada avaliação foram significativos ($P < 0,05$) de setembro a abril na densidade 50 ostras e de agosto a abril na densidade 100 ostras (Tabela 3).

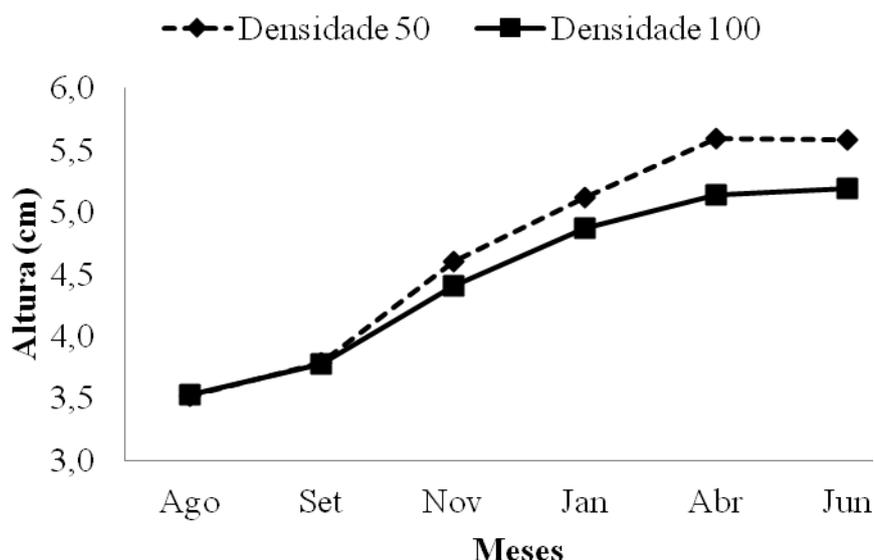


Figura 8. Desempenho em altura de *Crassostrea rhizophorae* em sistema suspenso em duas densidades de estocagem diferente (50 e 100 ostras/andar) em Porto do Campo (St1) na Baía de Camamu, Bahia, entre agosto de 2012 e junho de 2013.

Tabela 3. Altura média de *Crassostrea rhizophorae* cultivada em sistema suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar), registrada entre agosto de 2012 e junho de 2013 em Porto do Campo, Baía de Camamu, Bahia. Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística pelo teste de Scott-Knott. Não houve diferença estatística na mesma linha pelo teste de Fisher. Valores de P para teste F.

Coleta	Tratamento		Valor de P
	50 ostras	100 ostras	
28/07/2012	3,51±0,04 ^A	3,53±0,09 ^A	0,797
12/09/2012	3,79±0,09 ^A	3,78±0,09 ^B	0,940
05/11/2012	4,59±0,10 ^B	4,41±0,18 ^C	0,143
08/01/2013	5,12±0,24 ^C	4,87±0,17 ^D	0,140
26/04/2013	5,59±0,29 ^D	5,14±0,24 ^E	0,054
18/06/2013	5,58±0,33 ^D	5,19±0,13 ^E	0,071

O ganho médio diário (GMD) ao longo do estudo foi de 0,006cm na densidade 50 ostras/andar e de 0,005cm na densidade de 100 ostras/andar. O crescimento mais expressivo ocorreu em novembro, nas duas densidades, com 0,015cm/dia e 0,012cm/dia, respectivamente. Foram observadas gradativas quedas desde então, significativamente diferentes ($P < 0,05$) até o fim do estudo na densidade 50 ostras/andar, finalizando com crescimento nulo em junho (Figura 9). Houve diferença significativa ($P < 0,05$) no GMD entre densidades apenas na coleta de abril (Tabela 4).

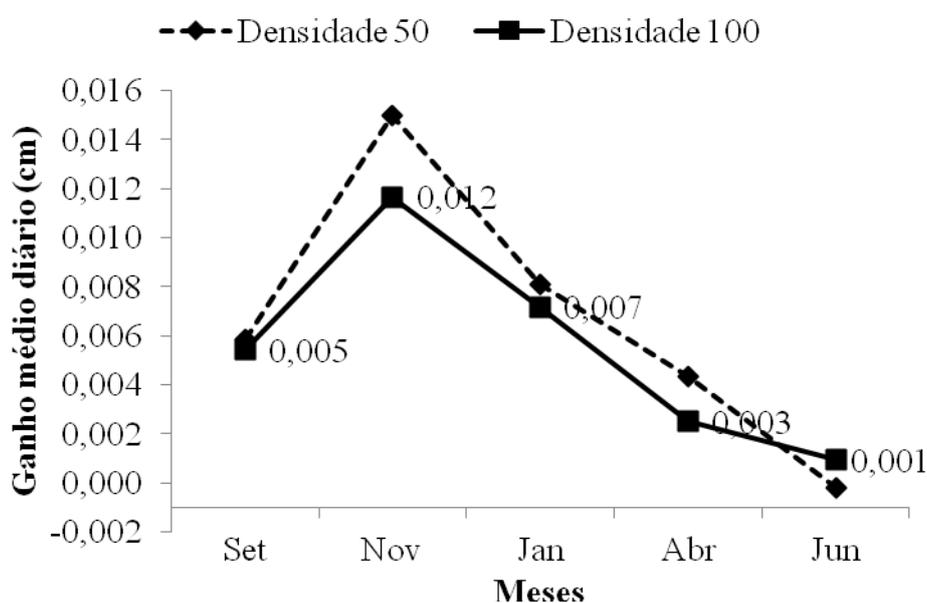


Figura 9. Valores de desempenho em ganho médio diário (GMD) de *Crassostrea rhizophorae* em sistema suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) em Porto do Campo (St1) na Baía de Camamu, Bahia.

Tabela 4. Ganho médio diário de *Crassostrea rhizophorae* cultivada em sistema tipo suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) entre agosto de 2012 e junho de 2013 em Porto do Campo, Baía de Camamu, Bahia. Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ($P < 0,05$) pelo teste de Scott-Knott e minúsculas na mesma linha pelo teste de Fisher. Valores de P para teste F.

Coleta	Tratamento		Valor de P
	50 ostras	100 ostras	
12/09/2012	0,006 C	0,005 B	0,758
05/11/2012	0,015 D	0,012 C	0,084
08/01/2013	0,008 C	0,007 B	0,558
26/04/2013	0,004 Ba	0,003 Ab	0,045
18/06/2013	-0,001 A	0,001 A	0,051

A mortalidade variou de 1% (tratamento 50 ostras) a 6,5% (tratamento 100 ostras, abril), com média de $2,1 \pm 1,3\%$ e $3,6 \pm 2,3\%$ na densidade 50 e 100 ostras/andar, respectivamente (Figura 10). Manteve-se em níveis considerados satisfatórios ($< 5\%$) até o fim do estudo, exceto no mês de abril, quando foi registrado um percentual médio acima deste no tratamento de densidade 100 ostras/andar e diferente estatisticamente entre densidades (Tabela 5).

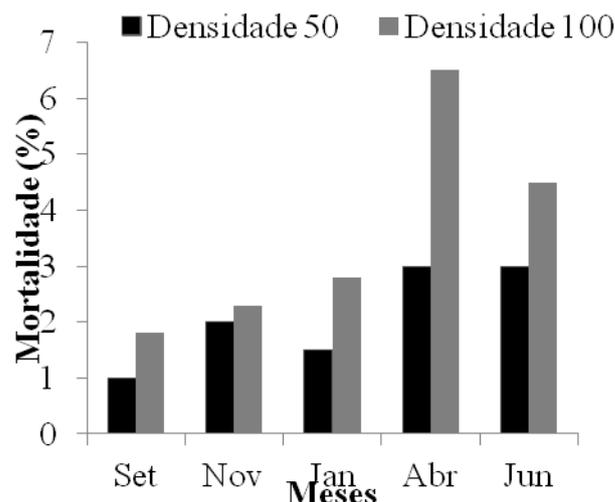


Figura 10. Mortalidade em *Crassostrea rhizophorae* em sistema suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) em Porto do Campo (St1) na Baía de Camamu, Bahia, entre setembro de 2012 e junho de 2013.

Tabela 5. Mortalidade em percentagem de *Crassostrea rhizophorae* cultivada em sistema tipo suspenso em duas densidades de estocagem diferente (50 e 100 ostras/andar) registrado entre agosto de 2012 e junho de 2013 em Porto do Campo, Baía de Camamu, Bahia. Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ($P < 0,05$) pelo teste de Scott-Knott e minúsculas na mesma linha pelo teste de Fisher. Valores de P para teste de F.

Coleta	Tratamento		Valor de
	50 ostras	100 ostras	P
12/09/2012	1,0±1,0 ^A	1,8±1,0 ^A	0,356
05/11/2012	2,0±1,0 ^B	2,3±1,0 ^A	0,780
08/01/2013	1,5±1,0 ^A	2,8±2,0 ^A	0,287
26/04/2013	3,0±1,0 ^{B a}	6,5±2,0 ^{B b}	0,045
18/06/2013	3,0±1,0 ^B	4,5±1,0 ^B	0,097

O rendimento (R) variou de 4,0% a 8,6% na densidade 50 ostras e de 3,2% a 12,6% na densidade 100 ostras/andar, com média de $6,6 \pm 1,4\%$ e $7,4 \pm 2,0\%$, respectivamente (Tabela 6).

Tabela 6. Rendimento de *Crassostrea rhizophorae* cultivada em sistema tipo suspenso em duas densidades de estocagem diferente (50 e 100 ostras/andar) calculado em abril de 2013 em Porto do Campo, Baía de Camamu, Bahia (n= 100). Não houve diferença estatística ($P < 0,05$) pela Análise de Variância (ANOVA).

Tratamento	Rendimento
Densidade 50	6,6±1,4
Densidade 100	7,4±2,0

Maraú (St2)

Parâmetros Abióticos

A temperatura variou de 25,9°C (agosto de 2012) a 32,1°C (março de 2013), com média de $28,6 \pm 1,6^\circ\text{C}$ (Figura 11). Manteve-se crescente do início a dezembro, com pequenas oscilações diferentes estatisticamente ($P < 0,05$) ao fim do estudo, com médias mensais abaixo de 30°C entre maio e junho (Tabela 7).

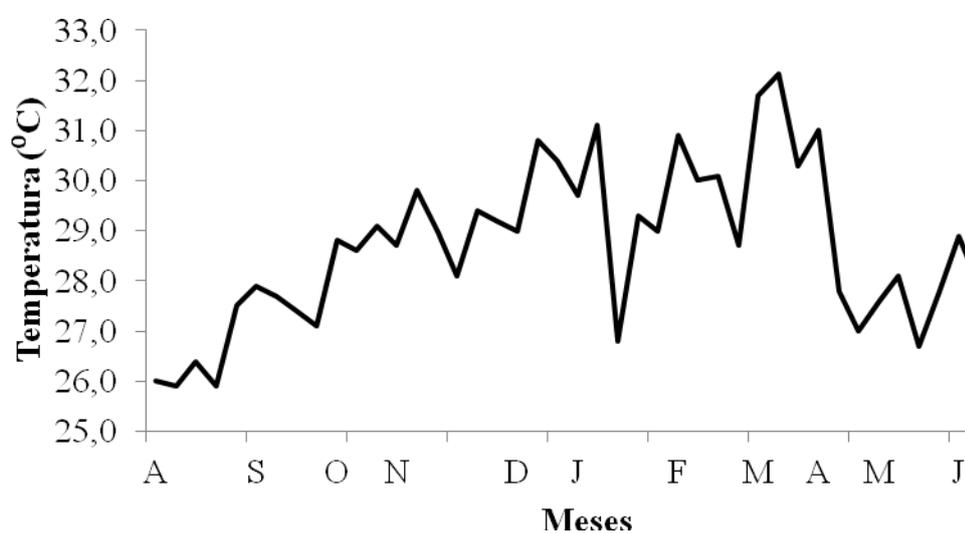


Figura 11. Temperatura da água registrada em Maraú (St2), Baía de Camamu, Bahia, entre agosto de 2012 e junho de 2013.

Tabela 7. Parâmetros da água (salinidade, temperatura, transparência e pH) em Marauá (St2), Baía de Camamu, Bahia, entre agosto de 2012 e junho de 2013. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ($P < 0,05$) pelo teste de Scott-Knott.

Meses	Fatores Abióticos			
	Salinidade	Temperatura	Transparência	pH
ago/12	34,2 ± 1,8 ^b	26,4 ± 0,7 ^a	2,0 ± 0,2 ^c	6,0 ± 0,2 ^a
set/12	34,8 ± 0,5 ^b	27,5 ± 0,3 ^a	1,9 ± 0,1 ^c	5,9 ± 0,2 ^a
out/12	34,3 ± 0,6 ^b	28,8 ± 0,3 ^b	1,8 ± 0,4 ^c	5,9 ± 0,2 ^a
nov/12	34,2 ± 0,8 ^b	29,0 ± 0,6 ^b	2,1 ± 0,2 ^c	5,8 ± 0,4 ^a
dez/12	34,7 ± 0,6 ^b	30,1 ± 0,9 ^c	2,2 ± 0,2 ^c	5,9 ± 0,2 ^a
jan/13	33,8 ± 3,4 ^b	29,2 ± 1,6 ^b	1,4 ± 0,6 ^b	6,5 ± 1,1 ^b
fev/13	33,5 ± 0,7 ^b	30,5 ± 0,6 ^c	1,2 ± 0,1 ^a	7,3 ± 0,4 ^b
mar/13	28,5 ± 4,4 ^a	30,7 ± 1,6 ^c	0,9 ± 0,1 ^a	7,2 ± 0,2 ^b
abr/13	32,3 ± 1,7 ^b	29,0 ± 1,9 ^b	1,1 ± 0,1 ^a	6,9 ± 0,5 ^b
mai/13	32,8 ± 3,3 ^b	27,6 ± 0,6 ^a	1,1 ± 0,1 ^a	7,4 ± 0,4 ^b
jun/13	29,0 ± 1,4 ^a	28,4 ± 0,5 ^b	1,5 ± 0,2 ^b	7,3 ± 0,3 ^b

A transparência da água variou de 0,8m (março de 2013) a 2,4m (novembro de 2012), com média de $1,6 \pm 0,5$ m durante o período (Figura 12). Foi decrescente até maio e mais clara e estatisticamente semelhante entre os meses de agosto e dezembro (Tabela 7).

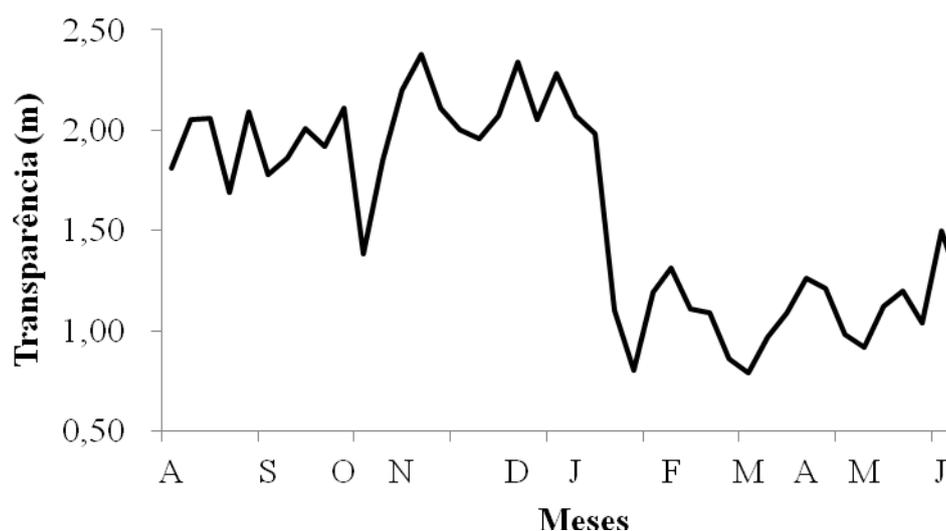


Figura 12. Transparência da água registrada em Marauá (St2), Baía de Camamu, Bahia, entre agosto de 2012 e junho de 2013.

A salinidade variou de 25‰ (março de 2013) a 37‰ (janeiro de 2013), com média de $33 \pm 2,8$ ‰ no período (Figura 13). Foi semelhante estatisticamente ($P > 0,05$) de agosto a fevereiro com oscilações até junho (Tabela 7).

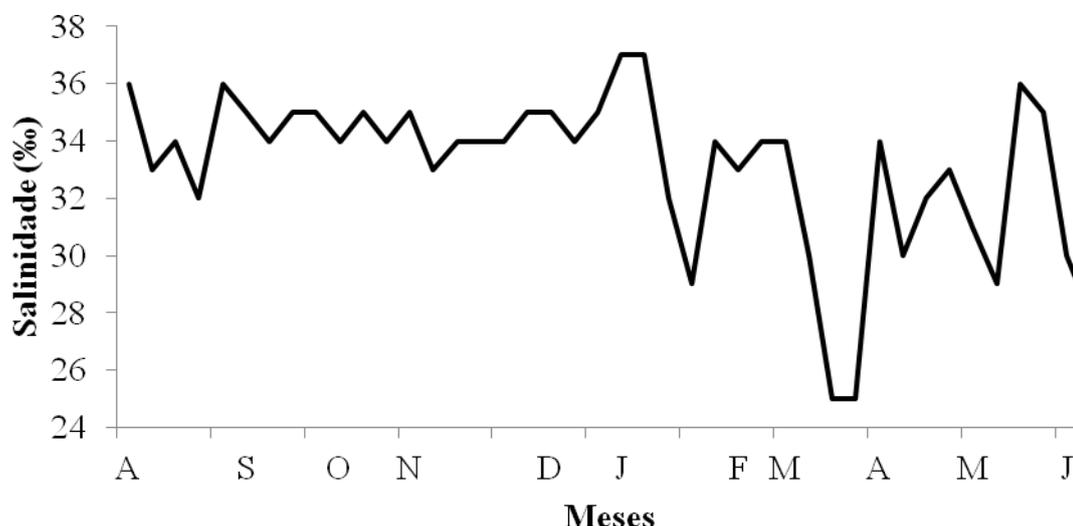


Figura 13. Salinidade da água registrada em Marau (St2), Baía de Camamu, Bahia, entre agosto de 2012 e junho de 2013.

O potencial Hidrogeniônico (pH) variou de 5,2 (janeiro) a 7,8 (maio), com média de $6,5 \pm 0,8$ no período (Figura 14). Foi semelhante ($P > 0,05$) e mais baixo no período entre agosto e dezembro, sendo que a água passou a ser mais alcalina ($P < 0,05$) de janeiro a junho de 2013 (Tabela 7).

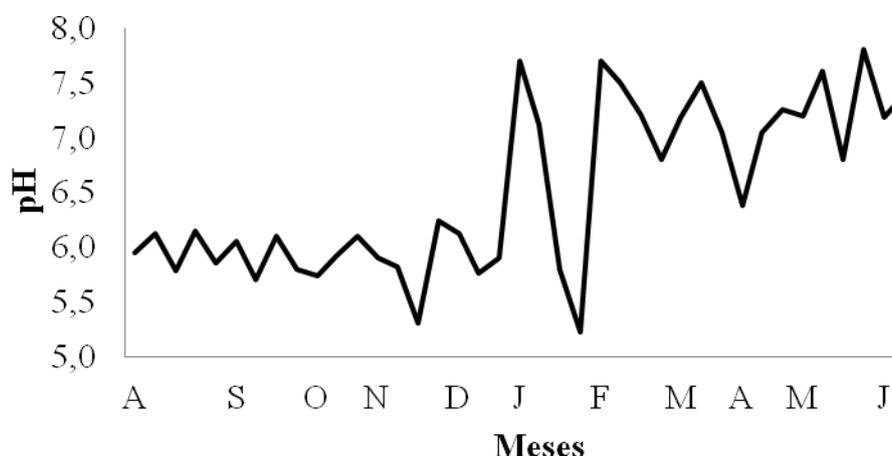


Figura 14. Potencial Hidrogeniônico (pH) da água registrado em Marau (St2), Baía de Camamu, Bahia, entre agosto de 2012 e junho de 2013.

Desempenho Zootécnico

A altura final das ostras em Marau foi de $4,7\pm 0,3\text{cm}$ na densidade de 50 ostras/andar e de $4,7\pm 0,2\text{cm}$ na densidade de 100 ostras/andar (Figura 15). O ganho médio absoluto ao longo do estudo foi de 1,30cm e 1,04cm, respectivamente. Apenas foi diferente significativamente entre densidades nos períodos de agosto e setembro (Tabela 8). Não houve incremento significativo no crescimento entre os meses de setembro e novembro e março e junho na densidade de 50 ostras, assim como entre setembro e fevereiro e março e junho na densidade 100 ostras.

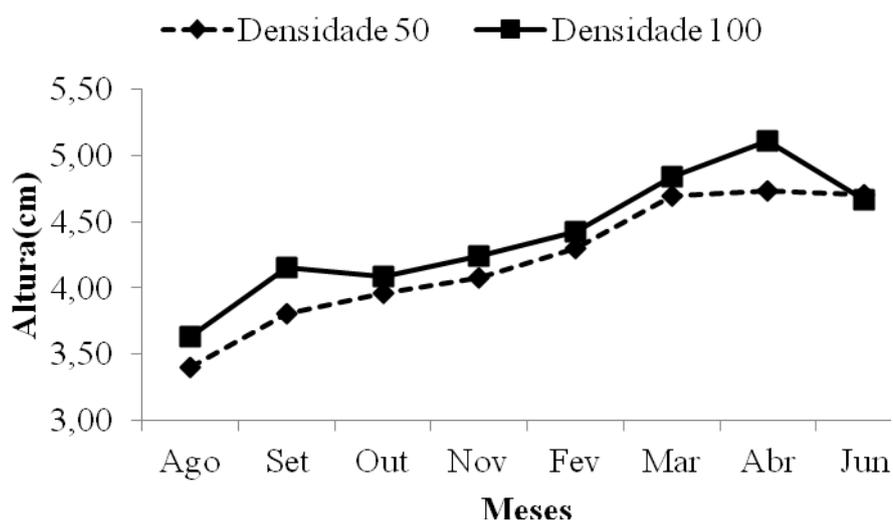


Figura 15. Desempenho em altura de *Crassostrea rhizophorae* em sistema suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) Marau (St2) na Baía de Camamu, Bahia, entre agosto de 2012 e junho de 2013.

Tabela 8. Altura de *Crassostrea rhizophorae* cultivada em sistema tipo suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) registrado entre agosto de 2012 e junho de 2013 em Maraú (St2), Baía de Camamu, Bahia. Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ($P < 0,05$) pelo teste de Scott-Knott e minúsculas na mesma linha pelo teste de Fisher. Valores de P para teste de F.

Coleta	Tratamento		Valor de P
	50 ostras	100 ostras	
04/08/2012	3,40±0,15 ^{a A}	3,63±0,06 ^{b A}	0,037
15/09/2012	3,81±0,18 ^{a B}	4,15±0,17 ^{b B}	0,033
20/10/2012	3,96±0,19 ^B	4,09±0,21 ^B	0,374
24/11/2012	4,08±0,14 ^B	4,24±0,19 ^B	0,231
06/02/2013	4,30±0,20 ^C	4,42±0,25 ^B	0,493
09/03/2013	4,69±0,27 ^D	4,84±0,38 ^C	0,539
13/04/2013	4,73±0,23 ^D	5,11±0,48 ^C	0,208
21/06/2013	4,70±0,30 ^D	4,67±0,25 ^C	0,913

O ganho médio diário foi de 0,004 na densidade 50 ostras/andar e de 0,003 na densidade 100 ostras/andar. O crescimento mais expressivo ocorreu em março, com 0,013cm/dia e 0,014cm/dia, respectivamente (Figura 16). Ocorreram oscilações nesse parâmetro ao longo do período, porém, que foram estatisticamente semelhantes entre meses e densidades (Tabela 9).

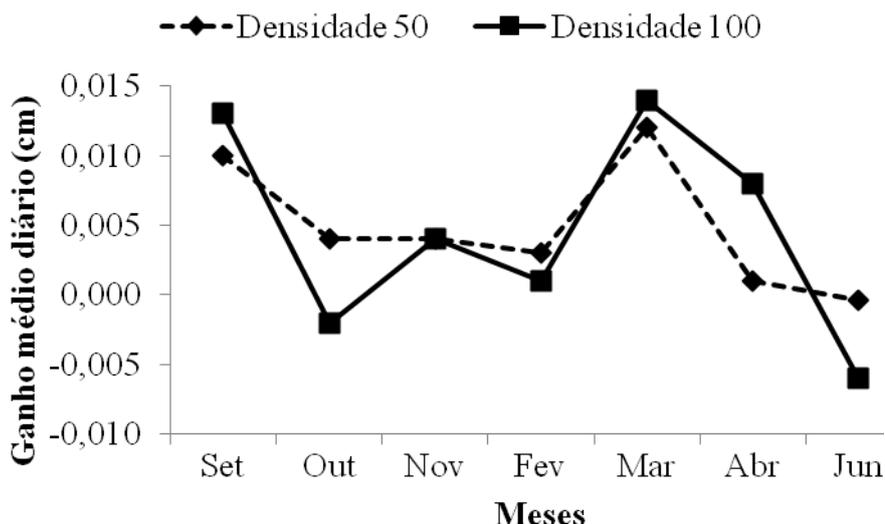


Figura 16. Ganho médio diário de *Crassostrea rhizophorae* em sistema suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) em Porto do Campo (St1) na Baía de Camamu, Bahia, entre agosto de 2012 e junho de 2013.

Tabela 9. Ganho médio diário de *Crassostrea rhizophorae* cultivada em sistema tipo suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) entre agosto de 2012 e junho de 2013 em Marau (St2), Baía de Camamu, Bahia. Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ($P < 0,05$) pelo teste de Scott-Knott e minúsculas na mesma linha pelo teste de Fisher. Valores de P para teste de F.

Coleta	Tratamento		Valor de P
	50 ostras	100 ostras	
15/09/2012	0,010	0,013	0,162
20/10/2012	0,004	-0,002	0,053
24/11/2012	0,004	0,004	0,885
06/02/2013	0,003	0,001	0,189
09/03/2013	0,013	0,014	0,924
13/04/2013	0,002	0,008	0,496
21/06/2013	-0,001	-0,006	0,261

A mortalidade variou de 1,5 a 33,5% na densidade 50 ostras/andar e de 2,5 a 39,7% na densidade 100ostras/andar, com média de $15,1 \pm 11,7\%$ na densidade 50 e $20,4 \pm 19,9\%$ na densidade 100 (Figura 17). Aumentou significativamente a partir de janeiro em ambas as densidades (Tabela 10).

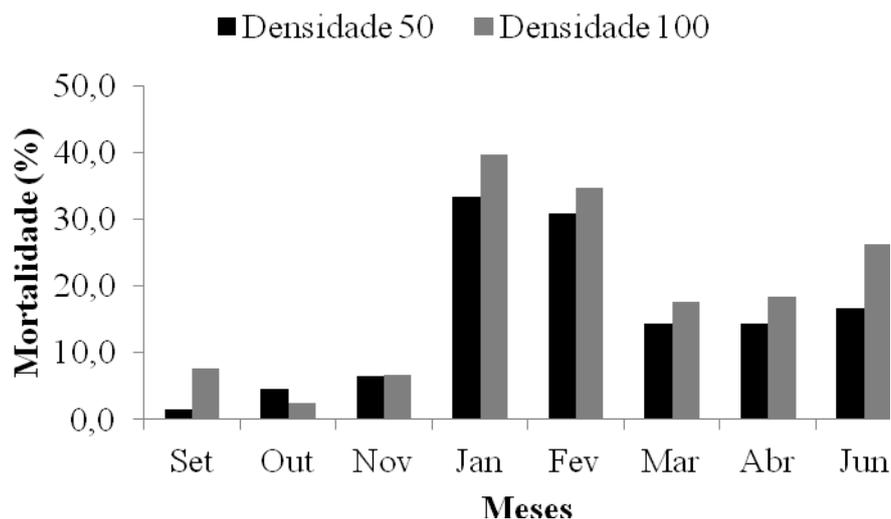


Figura 17. Mortalidade de *Crassostrea rhizophorae* em sistema suspenso em duas densidades de estocagem, 50 ostras/andar e 100 ostras/andar em Maráu (St1) na Baía de Camamu, Bahia, entre agosto de 2012 e junho de 2013.

Tabela 10. Mortalidade em percentagem de *Crassostrea rhizophorae* cultivada em sistema suspenso em duas densidades de estocagem (50 e 100 ostras/andar) registrado entre agosto de 2012 e junho de 2013 em Marau (St2), Baía de Camamu, Bahia. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ($P < 0,05$) pelo teste de Scott-Knott. Não houve diferença estatística entre densidades na mesma linha pelo teste de Fisher em cada coleta. Valores de P para teste de F.

Coleta	Tratamento		Valor de P
	50 ostras	100 ostras	
15/09/2012	1,5±1,0 ^A	7,7±10,8 ^A	0,295
20/10/2012	4,5±3,8 ^A	2,5±1,3 ^A	0,356
24/11/2012	6,5±2,5 ^A	6,7±2,6 ^A	0,895
05/01/2013	33,5±2,5 ^C	39,7±10,0 ^B	0,273
06/02/2013	31,0±1,2 ^C	34,7±23,0 ^B	0,755
09/03/2013	13,0±5,0 ^B	26,5±36,0 ^B	0,492
13/04/2013	14,4±6,1 ^B	18,1±13,3 ^A	0,673
21/06/2013	16,4±6,4 ^B	27,1±6,5 ^B	0,057

O rendimento (R) variou de 2,2 a 23,0% na densidade 50 ostras e de 3,2 a 11,0 na densidade 100 ostras com média de 8,3±3,8% e 7,7±2,3% respectivamente. Não houve diferença significativa entre as densidades e locais (Tabela 11).

Tabela 11. Rendimento de *Crassostrea rhizophorae* cultivada em sistema tipo suspenso em duas densidades de estocagem diferente (50 e 100 ostras/andar) calculado em abril de 2013 em Marau, Baía de Camamu, Bahia (n= 100). Não houve diferença estatística ($P < 0,05$) pela Análise de Variância (ANOVA).

Coleta	Rendimento
Densidade 50	8,3±3,8
Densidade 100	7,2±2,3

6.0. DISCUSSÃO

O desempenho da ostra *Crassostrea rhizophorae* na Baía de Camamu foi baixo quando comparado a outros locais (BUIRAGO et al., 2000; BUIRAGO et al., 2009; Galvão et. al., 2009; MACCACHERO et al., 2005; SILVA e SILVA, 2007), porém similar a um estudo anterior realizado na Baía de Camamu por Santos (2011). Buitrago et al. (2009), na Venezuela, observaram uma taxa de crescimento de *C. rhizophorae* de 0,014cm/dia, o que está muito acima do encontrado no presente estudo (St1: 0,006cm/dia-D50 e 0,005cm/dia-D100; St2: 0,004cm/dia-D50 e 0,003cm/dia-D100). Segundo Santos (1978), ambos os desempenhos ainda estão abaixo do ideal para a espécie nessa faixa de altura, que devem ser de, ao menos, 0,026cm/dia no tamanho entre 3,5 e 6,5cm de altura.

O baixo crescimento de ostras em cultivos pode ser explicado por vários fatores, como, por exemplo, por estresse ambiental (decorrente, por exemplo, de mudanças bruscas no meio ou presença de poluentes prejudiciais ao organismo) ou da condição de confinamento (que pode incluir estocagem inadequada, manejo inadequado e a falta ou excesso deste), excesso de *fouling* (incrustação) sobre as valvas e estruturas (impedindo a livre circulação de água), doenças predadores ou fatores nutricionais ligados à indisponibilidade ou escassez de alimentos na água ou a inadequação destes para o organismo.

Em Porto do Campo a média mensal de salinidade ($29 \pm 3\%$), estava dentro ou mais próxima da faixa considerada como melhor para o desempenho em crescimento dessa espécie (25 a 30%), fato também, considerado em outros estudos (GOMES et al., 1995; MIRANDA & GUZENSKI, 1999; BRITO, 2008; POLI & LITTLEPAGE, 2004) e em Maraú esta média foi de $33 \pm 2,8\%$. E mesmo que em dias de máximas (37%, janeiro) há evidências obtidas por Poza e Rodríguez (1987), que afirmaram que essa espécie é resistente a elevadas faixas de salinidade (e temperatura), assim como por Buitrago et al. (2009), que mesmo em todo seu período de estudo obteve salinidade superiores (38 a 42%) não evidenciaram que este fator foi limitante ao desempenho dessa ostra.

Já Guimarães et al. (2008), trabalhando com sementes dessa ostra em laboratório, concluíram que salinidades acima de 30% estão acima dos limites tolerados por essa espécie, ao menos na fase inicial de desenvolvimento. Nesse aspecto, é muito provável que as faixas de tolerância à salinidade sejam similares nos vários estágios de desenvolvimento

ontogenético da espécie, o que sugere a ideia de que salinidades acima de 30‰ associado a outro fator ambiental fora de sua faixa de conforto na fase de crescimento, sejam juntos desfavoráveis ao desenvolvimento dessa espécie, fato não evidenciado neste estudo.

Com relação à temperatura, ambas as estações estiveram dentro da faixa de tolerância apontada por Barliza e Quintana (1992) para essa espécie (22 a 29°C, com tolerância até 34°C) mesmo em dias de máxima (32°C, St1 e St2), o que pressupõe que esta não tenha interferido negativamente no crescimento da espécie corroborando com resultados obtidos por Nascimeto e Pereira (2004) e Miranda e Guzinski (1999) que afirmam que temperaturas abaixo de 30°C sejam ideias para reprodução e desenvolvimento larval.

Outro fator a ser considerado no desempenho das ostras do gênero *Crassostrea* é o pH que em Porto do Campo seu valor médio foi típico de água marinha, próximos a 8. Vinatea (1997) afirmou que os valores limites desse parâmetro para a sobrevivência de *C. rhizophorae* estão entre 4 e 11. Em Maraú a média ficou abaixo do valor mínimo de 6,7, indicado, ao menos em *C. virginica*, para ocorrer boa taxa de filtração sugerido por Pereira et al. (2001) o que pode ter influenciado no desempenho neste local.

Para um bom desempenho da ostra, é essencial a qualidade do manejo, incluindo a avaliação (monitoramento) e limpeza (castigo). Com o manuseio de retirada das ostras das lanternas para avaliação de desempenho, medindo-se e contando-as uma a uma, é inevitável, mesmo tomando-se os devidos cuidados, a quebra da borda das valvas, fazendo com que a mesma tenha que reconstituir a parte agredida para retomar o crescimento a partir do último ponto, subestimando o crescimento. Isso pode ajudar a explicar o GMD decrescente ao longo do estudo na St1 ou mesmo seu crescimento nulo (D-50, junho) assim como também ocorreu na St2 (D-100, outubro; D-50 e D-100, junho).

Com relação ao castigo, retirada periódica das lanternas da água, com exposição ao sol durante algumas horas com o objetivo de eliminar organismos incrustantes competidores e/ou parasitos, sugerimos uma maior frequência nesse procedimento. Sugerimos periodicidade quinzenal, visto que as lanternas e as ostras ficaram, em determinados momentos em ambas as estações, com muito *fouling* principalmente na lanterna berçário, o que pode ter interferido no desempenho, fato também evidenciado em estudo anterior na região por Santos (2011). Maccacchero et al. (2005), em Santa Catarina, obtiveram, em condição similar de confinamento ao do presente estudo, porém com lavagem a cada 15

dias, um melhor desempenho dessa espécie. Com um castigo mais frequente, evita-se que organismos incrustantes e o lodo depositado nos andares e sobre as valvas interfiram no crescimento das ostras, conforme já foi avaliado em estudos anteriores (ANGELL, 1973; VELEZ & LODEIRO, 1990; NASCIMENTO, 1991).

Ainda com relação ao castigo, Littlewood (1988) observou que as ostras crescem melhor com certo grau de exposição aérea, corroborando com os melhores resultados obtidos por Santos (2011) no cultivo em sistema mesa (tabuleiro), que fica exposto durante os períodos de maré baixa. Segundo Poli e Littlepage (2004), uma outra forma de se combater o *fouling* em cultivos de ostras é através da imersão em água hipersalina ou doce, devido a esteno-hialinidade dos organismos incrustantes.

Apesar dos fatores de manejos considerados (quebra da borda pela avaliação e castigo pouco frequente), o principal fator interveniente no baixo crescimento da ostra na Baía de Camamu é a condição oligotrófica do local, própria das águas marinhas dessa faixa latitudinal (BRANDINI, 1988; BERGESCH et al., 2008), pois segundo Villarroel et. al. (2004) este fator é o principal limitante no crescimento. Um dos parâmetros para se avaliar a condição trófica da água é mediante a análise de clorofila-*a*. Affe (2012) realizou avaliação dessa clorofila em três pontos da Baía de Camamu e observou valor médio de 3,3 mg/L durante um ano de estudos na região de Porto do Campo. Porém valor um pouco menor (2,5 mg/L) na Ilha de Tanques, local mais próximo à St2 deste estudo e valor médio ainda menor (1,9 mg/L), na Ilha Grande, situada muito próximo da entrada da baía.

Segundo Buitrago et al. (2009), uma quantidade satisfatória de clorofila-*a* na água ao bom desempenho de *C. rhizophorae* é de, no mínimo, 3mg/L. No presente estudo, verificamos média de 1,26 mg/L em Porto do Campo e apesar de não termos amostrado esse parâmetro em Maraú (St2), observando-se os resultados de Affe (2012), infere-se valores ainda mais baixos nesse local, o que está, portanto, abaixo da faixa satisfatória às necessidades de crescimento dessa ostra o que explica o baixo desempenho da ostra nesta baía.

Quanto ao rendimento em carne das ostras, Lenz e Boehs (2011) observaram melhores resultados aos obtidos no presente estudo. Esses autores observaram que a gametogênese influencia esse parâmetro e que a reprodução de *C. rhizophorae* na região é contínua, com picos de eliminação em alguns períodos. Segundo esses autores, o outono e a

primavera são os melhores períodos para a comercialização das ostras, pois permitem os melhores rendimentos em carne, devido ao aporte do peso das gônadas. Comparando-se os rendimentos obtidos no presente estudo aos obtidos na Baía de Guaratuba (PR) por Christo (2006) e por Neto et al. (2012) e ainda por Galvão et al. (2000) em São Paulo, estes foram superiores, o que está provavelmente relacionado à oligotrofia do litoral baiano.

Com relação à mortalidade, a diferença estatística entre densidades em abril, como também as maiores mortalidades obtidas no estudo neste período podem ter sido influenciados pela alta pluviosidade ocorrida durante esse mês, por efeito osmótico. A predação pela planária *Stylochoplana divae* (Turbellaria) nos meses mais quentes, principalmente em janeiro, foi observada neste e em estudos anteriores (SANTOS, 2011; PEDRA, 2012) acrescidos ainda de uma maior necessidade em frequência de castigo, o que poderia atenuar a incidência deste predador. Portanto, a conjunção dos fatores chuvas e predação podem explicar os picos de mortalidade ocorridos nos cultivos durante o verão e início do outono.

Os resultados de desempenho obtidos no presente estudo permitem inferir que nas condições de confinamento utilizadas neste experimento, na Baía de Camamu, se no povoamento forem utilizadas ostras com tamanho (altura) médio de 3 cm, necessita-se ao menos de 1 ano para iniciar a comercialização (com 5-6 cm) ou, então, pode-se optar por continuar com a engorda para que as ostras atinjam o tamanho ideal para a venda (8 cm), que passaria para 2,5 anos. Isso foi constatado também por Santos (2011), que estimou o tempo de 18 meses entre o povoamento com ostras com 2 cm e o tamanho final de 5 cm para comercialização.

Vale observar que no presente experimento, não houve nenhuma seleção posterior ao povoamento. Silva e Silva (2007) sugeriram uma seleção por tamanho a cada 45 dias. Segundo esses autores, as ostras maiores devem ser passadas para lanternas com malha maior. Por sua vez, as ostras menores, caso não voltem a crescer em 60 dias, devem ser descartadas, assim desta forma poderia otimizar a produtividade consequentemente reduzir o tempo para comercialização.

7.0. CONCLUSÕES

A análise dos resultados do estudo permite inferir que:

- Apesar de ter atingido o tamanho para comercialização, o desempenho em crescimento da ostra *C. rhizophorae* na Baía de Camamu foi baixo;
- A condição oligotrófica das águas da faixa latitudinal em que se encontra esta baía, foi o principal fator para o baixo crescimento e rendimento;
- A biometria intensiva em todas as ostras a cada coleta, com conseqüente quebra da borda de crescimento da concha junto a baixa frequência de castigo contribuiu para o menor crescimento da ostra;
- Para um melhor desempenho de *C. rhizophorae* nos cultivos em espinhel na Baía de Camamu, é necessária uma maior frequência no manejo de castigo (exposição ao sol), a cada 15 dias, com objetivo de diminuir o *fouling* e os predadores, como também a avaliação de crescimento realizada por amostragem, assim como a realização de seleções e descartes a cada 45-60 dias ao longo do cultivo;
- A semelhança estatística obtida entre as estocagens D-50 e D-100, indica o uso de 100 ostras/andar já a partir de 3,0 cm, otimizando o uso das lanternas;
- Deve-se ficar atento à mortalidade em épocas de alta pluviosidade devido a questões osmóticas e a predação por planária *S. divae* durante os meses mais quentes;
- O tempo requerido para a comercialização das ostras com tamanho de em torno de 6 cm, a partir de uso de sementes de 3 cm, é de 01 ano na Baía de Camamu nas condições utilizadas no experimento.

8.0. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFFE, H. M. J. **Caracterização da Comunidade Fitoplanctônica com ênfase nas microalgas potencialmente tóxicas em áreas de cultivo de ostras na Baía de Camamu (BA)**, p. 34-41, Dissertação (Sistemas Aquáticos Tropicais), Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2012.

ANDREWS, J. D. Pelecypoda: Ostreidae. *In*: GIESE, A.C.; PIERSE, J. S. **Reproduction of Marine Invertebrates**. Academic Press: New York, p. 293-341, 1979.

ANGELL, C. Crecimiento y mortalidad de la ostra de mangle *Crassostrea rhizophorae*. **Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle**, v. 94-95, p. 152-162, 1973.

AMORIM, F. N. **Caracterização oceanográfica da Baía de Camamu e adjacências e mapeamento das áreas de risco a derrames de óleo**. 117 p. Dissertação (Mestrado em Geologia), Instituto de Geociências, Universidade Federal das Bahia, Salvador, 2005.

BARLIZA, F.; QUINTANA, C. **Contribución al desarrollo de la ostricultura en la ciénaga Grande de Santa Marta**. Tese de Doutorado (Programa de Ingeniería Pesquera), Universidad del Magdalena, Santa Marta, 1992.

BAHIA. Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação, Superintendência de Recursos Hídricos, **Plano Diretor de Recursos Hídricos**. Bacia do Recôncavo Sul. Salvador, n. 1, 1995. 125 p.

BARROS, R. T. V.; CHERNICHARO, C. A. L.; HELLER, L.; SPERLING, M. V. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios**. 1ª. ed. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

BERGESCH, M.; ODEBRETCH, C.; MOESTRUP, O. Nanoflagellates from coastal wates of southern Brazil (32°S). **Botanica Marina**, n. 51, p. 35-50, 2008.

BITTENCOURT, A. C. S. P.; DOMINGUEZ, J. M. L.; MARTIN, L.; SILVA, I. R. Patterns of sediments dispersion coastwise the State of Bahia – Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 72, n. 2, p. 271-287, 2000.

BRASIL, Lei N 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Lex: Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 2001.

BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria de Hidrografia e Navegação. **Tábua de Marés de 2012, Porto de Ilhéus (Bahia)**. 2012.

BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria de Hidrografia e Navegação. **Tábua de Marés de 2013, Porto de Ilhéus (Bahia)**. 2013.

BRANDINI, F. P. Composição e distribuição do fitoplâncton na região sudeste do Brasil e suas relações com as massas de água (Operação Sueste – Julho-Agosto 1982). **Ciência e Cultura**, v. 4, p. 334-341, 1988.

BRITO, L. **Efeito da salinidade sobre o crescimento da ostra nativa *Crassostrea* sp. como subsídio ao desenvolvimento da maricultura de espécies nativas em mar aberto.** Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Sistema Costeiro e Oceânico), Universidade Federal do Paraná, 49 p., 2008.

BUITRAGO, E., LUNAR, K.; MORENO, P. 2000. Cultivo piloto de la ostra de mangle *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) en la laguna de La Restinga, Isla de Margarita. **Memoria Fundación La Salle**, v. 154: 25-38.

BUITRAGO, E.; BUITRAGO, J.; FREITES, L.; LODEIROS, C. Identificación de factores que afectan al crecimiento y la supervivencia de la ostra de mangle, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), bajo condiciones de cultivo suspendido en la laguna de La Restinga, Isla de Margarita, Venezuela. **Zootecnia Tropical**, v. 27, n. 1, p. 79-90. 2009.

CAMPOS, J. S. **Crônica da Capitania de São Jorge dos Ilhéus.** Conselho Federal de Cultura, Rio de Janeiro, 1981. 536 p.

C.E.I. Centro de Estatística e Informação. **Informações Básicas dos Municípios Baianos.** Salvador. Região Econômica: Litoral Sul, 1994. 540 p.

CHRISTO, S. W. **Biologia reprodutiva e ecologia de ostras do gênero *Crassostrea sacco*, 1897 na baía de Guaratuba (Paraná – Brasil): um subsídio ao cultivo.** 2006. 92 f. Tese (Doutorado em Zoologia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Lex: Resolução N° 357**, de 17 de março de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 março de 2005. n. 53, p. 58-63.

C. R. A. Centro de Recursos Ambientais, Área de Proteção Ambiental do Pratigí. **Plano de Manejo, Zoneamento-Ecológico-Econômico, Plano de Gestão. Diagnóstico Ambiental.** Meio Físico, 1995. 14 p.

FAO (Food and Agriculture Organization). State of World Aquaculture, Roma 2012.

GALTSOFF, P. S. The american oyster *Crassostrea virginica* (Gmelin). **Fish and Wildlife Service Bulletin**, v. 64, 480 p. 1964.

GALVÃO, M. S. M.; PEREIRA, O. M.; MACHADO, I. C.; HENRIQUES, M. B. Aspectos reprodutivos da ostra *Crassostrea brasiliiana* de manguezais do estuário de Cananéia, SP (25°S; 48°W). **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 26, n. 2, p. 147-162, 2000.

- GALVÃO, M. S. N.; PEREIRA, O. M.; MACHADO I. C.; PIMENTEL, C. M. M.; HENRIQUES, M. B. Desempenho da Criação da Ostra de mangue *Crassostrea* sp. a partir da fase juvenil, em sistema suspenso, no estuário de Cananéia e no Mar de Ubatuba (SP, Brasil). **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 35, n.3, p. 401-411. 2009.
- GOMEZ, H.; ARIAS L. M.; PEREZ C.; DUEÑAS P. R.; FRIAS J. A; SILVA, L.M.; PEREA, L. S.; VALLEJO, A.; DAZA P, TORRES, M. **Fundamentos de Acuicultura Marina**. Santa Fe de Bogotá: INPA, 1995.
- GUIMARÃES, I. M.; GOMES, A. I.; PEIXOTO, S.; OLIVEIRA, A. Influência da salinidade sobre a sobrevivência da ostra-do-mangue, *Crassostrea rhizophorae*. **Arquivos de Ciências do Mar**, v.41, n.1, p.118-122, 2008.
- LENZ, T. M.; BOEHS, G. Ciclo reproductivo del ostión de manglar *Crassostrea rhizophorae* (Bivalvia: Ostreidae) en la Bahía de Camamu, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Biología Tropical**, v. 59, n. 1, p. 137-149. 2011.
- LITTLEWOOD, D. T. J. Subtidal versus intertidal cultivation of *Crassostrea rhizophorae*. **Aquaculture**, v. 72, p. 59-71, 1988.
- MACCACCCHERO, G. B.; GUZENSKI, L.; FERREIRA J. F. Allometric growth on mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), culture in Southern Brazil. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n.3, p. 400-403, Fortaleza. 2005.
- MACCACCCHERO, G. B.; FERREIRA, J. F.; GUZENSKI, J. Influence of stocking density and culture management on growth and mortality of the mangrove native oyster *Crassostrea* sp. in southern Brazil. **Biotemas**, v. 20, n. 3, p. 47-53. 2007.
- MANZONI, G. C.; SCHMITT, J. F. **Cultivo de ostras japonesas *Crassostrea gigas* (Mollusca: Bivalvia), na Armação do Itapocoroy, Penha, SC**. Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC. p. 245-252. 2006.
- MIRANDA, M. B. B.; GUZENSKI, J. Larvae culture of the mangrove oyster, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), under different conditions of temperature, salinity and density. **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 32:73–84, 1999.
- NASCIMENTO, I. A.; PEREIRA, S. A. Change in the condition index from mangrove oysters (*Crassostrea rhizophorae*) from Todos os Santos Bay, Salvador, Brazil. **Aquaculture**, v. 20, p. 9-15. 1980.
- NASCIMENTO, I. A. *Crassostrea rhizophorae* (Guilding) and *C. brasiliiana* (Lamarck) in South and Central América. In: MENZEL, W. Estuarine and Marine Mollusk Culture, p. 126-134, 1991.

- NASCIMENTO, I.A.; PEREIRA, S.A. Cultivo da ostra de mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828). In: Poli, C.R. *et al.* (Eds.). **Aquicultura**. Florianópolis, Multitarefa Editora. p.267-288, 2004.
- NETO, R.; ZENI, T., O.; LUDWIG, S.; HORDESKY, A.; GIROTTO., WESTPHAL, G., G., C.; OSTRENSKY., A. Influence of environmental variables on the growth and reproductive cycle of *Crassostrea* (Mollusca, Bivalvia) in Guaratuba Bay, Brazil. **Invertebrate Reproduction and Development**, p. 37-41, London, 2012.
- PEDRA, A. G. M. **O uso de ouriços-do-mar no controle do fouling em cultivos da ostra *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) na Baía de Camamu, Bahia**. Monografia de Bacharelado, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus (BA), 37 p., 2012.
- PEREIRA, O. M.; CHAGAS-SOARES, F. Análise da criação de ostra *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) no Sítio Guarapari, na região lagunar-estuarina de Cananéia-SP. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 23, p 135-142. 1996.
- PEREIRA, O. M.; HENRIQUES, M. B.; FAGUNDES, L. Viabilidade da criação de ostra *Crassostrea gigas* no litoral das regiões sudeste e sul do Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 26, n. 1, p. 7-21, 1988.
- PEREIRA, O. M.; HENRIQUES, M. B.; MACHADO, I. C. 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. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 29, n. 1, p. 19-28, 2003.
- PEREIRA, O. M., MACHADO, I. C.; HENRIQUES, M. B.; GALVÃO, M. S. N.; YAMANAKA, N. Crescimento da ostra *Crassostrea brasiliiana* semeada sobre tabuleiro em diferentes densidades na região estuarina-lagunar de Cananéia-SP (25°S, 48°W). **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 27, n. 1: 85-95. 2001.
- POLI, C. R.; LITLLEPAGE, J. **Análise dos Produtores de Moluscos de Santa Catarina-UFSC**. Convênio University of Victoria/Canadá. 29 p. 2004.
- RIOS, E. C. 2009. **Compendium of Brazilian Sea Shells**. Universidade Federal do Rio Grande. Museu Oceanográfico Prof. Eliezer de Carvalho Rios. Rio Grande: Editora Evangraf, p. 500-5001. 2009.
- SANDE, D.; MELO, T. A.; OLIVEIRA, G. S. A.; BARRETO, L.; TALBOT, T.; BOEHS, G.; ANDRIOLI, J. L. Prospecção de moluscos bivalves no estudo da poluição dos rios Cachoeira e Santana em Ilhéus, Bahia, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 47, n. 3, p. 190-196. São Paulo. 2010.
- SANTOS, A. A.; NOVAES, A. L. T.; SILVA, F. M.; RUPP, G. S.; SOUZA, R. V.; COSTA, S. W. EPAGRI. Síntese Informativa da Maricultura em 2012. **Empresa de**

Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina S.A. Florianópolis, Santa Catarina, 2012. Disponível em http://cedap.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=423&tmpl=component&format=raw&Itemid=173 Acessado em 13 de abril de 2013.

S.E.I. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Dinâmica Sociodemográfica da Bahia: 1980-2000.** In: Região Litoral Sul, p. 209-227, 2000a.

S.E.I. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Evolução territorial e administrativa do Estado da Bahia: um breve histórico.** p. 66, 2000b.

SILVA, C. C.; SILVA, J. C. Dossiê Técnico – Cultivo de Ostras. **Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT.** 2007.

VARELA, E. S.; BEASLEY, C. R.; SCHNEIDER, H.; SAMPAIO, I.; MARQUES-SILVA, N. do S.; TAGLIARO, A. C. H. Molecular phylogeny of Mangrove oysters (*Crassostrea*) from Brazil. **Journal of Molluscan Studies**, v. 73, p. 229-234, 2007.

VÉLEZ, A. Crecimiento, edad y madurez sexual del ostión *Crassostrea rhizophorae* de Bahía de Mochima. **Boletim Instituto Oceanográfico**, Venezuela, v.15 p.65-72, 1976.

VÉLEZ, A.; LODEIROS, C. **El cultivo de Moluscos en Venezuela.** In: Hernández R.A. (Ed.) Reunión del Grupo de Trabajo Técnico. Red Regional de Entidades y Centro de Acuicultura de América Latina. Bogotá, Colombia. p. 345-368, 1990.

VINATEA, L. A. **Princípios químicos da qualidade da água em aquicultura.** UFSC, Florianópolis, p. 166, 1997.

VILLARROEL E.; Buitrago E.; Lodeiros C.. 2004. Identification of environmental factors affecting growth and survival of the tropical oyster *Crassostrea rhizophorae* in suspended culture in the Golfo de Cariaco, Venezuela. **Rev. Cien. Fac. Cien. Vet. LUZ**, 14(1): 28-35

YONGE, C. M. Oysters. London, Collins, p.209, 1960.