

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO**

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DA OSTRA NATIVA *Crassostrea*  
(SACCO, 1897) CULTIVADA EM ESTRUTURAS DE SISTEMAS  
FIXOS NAS LOCALIDADES DE PONTA GROSSA (MUNICÍPIO DE  
VERA CRUZ) E IGUAPE (MUNICÍPIO DE CACHOEIRA), REGIÃO  
DO RECÔNCAVO, NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA

**NATALI LORDELLO DE OLIVEIRA**

**CRUZ DAS ALMAS – BA**

**AGOSTO – 2014**

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DA OSTRA NATIVA *Crassostrea* (SACCO, 1897) CULTIVADA EM ESTRUTURAS DE SISTEMAS FIXOS NAS LOCALIDADES DE PONTA GROSSA (MUNICÍPIO DE VERA CRUZ) E IGUAPE (MUNICÍPIO DE CACHOEIRA), REGIÃO DO RECÔNCAVO, NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA

**NATALI LORDELLO DE OLIVEIRA**

Ciências Biológicas

Universidade Federal da Bahia, 2008

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Moacyr Serafim Júnior

**CRUZ DAS ALMAS – BA**

**AGOSTO – 2014**

## FICHA CATALOGRÁFICA

O48a

Oliveira, Natali Lordello de.

Avaliação do crescimento da ostra nativa *Crassostrea* (Sacco, 1897) cultivada em estruturas de sistemas fixos nas localidades de Ponta Grossa (Município de Vera Cruz) e Iguape (Município de Cachoreira), Região do Recôncavo, na Baía de Todos os Santos, Bahia / Natali Lordello de Oliveira. \_ Cruz das Almas, BA, 2014.

70f.; il.

Orientador: Moacyr Serafim Junior.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1. Aquicultura – Ostra. 2. Ostra – Criação. I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II. Título.

CDD: 639.3

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE  
NATALI LORDELLO DE OLIVEIRA**



---

Prof. Dr. Moacyr Serafim Júnior  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
(Orientador)



---

Prof. Dr. Clóvis Matheus Pereira  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



---

Prof. Dr. José Arlindo Pereira  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**CRUZ DAS ALMAS – BA  
AGOSTO – 2014**

*Aos pescadores que ao nascer  
do sol lançam suas redes ao  
mar e que recolhem  
esperança.*

***Om Shanti***

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Moacyr Serafim Júnior, que acolheu a proposta do projeto e fez acontecer mesmo diante das dificuldades.

À UFRB e a CAPES pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos professores da UFRB: Soraia Fonteles, Carla Macedo, Clóvis Matheus Pereira, pelo apoio nas análises.

Aos colegas da UFRB: Ana Cleusa (laço fraterno), Aliane, Jackson, Iracema, Edson, Tiago, Cinthia, Luciana, Suel, Teixeira, Laís, André, Tamires e Ludiana, pelas mais variadas contribuições no sufoco das coletas, dúvidas, críticas e dicas nos experimentos.

Aos companheiros de trabalho: Mônica, Miguel e Marcos Paulo pelo incentivo e a Sra. Lúcia de Fátima, estimada diretora, que dentro das possibilidades contribuiu para a conciliação das minhas atividades laborativas e acadêmicas.

Ao Programa MarSol, na representação do Prof. Dr. Miguel da Costa Accioly, que oportunizou para mim o conhecimento acumulado no tocante Maricultura Familiar Solidária, que por si só já é muita coisa. À Jussara Rêgo, por, dentre outras coisas, me incentivar na abordagem do tema estudado. Também aos demais pesquisadores, estudantes e produtores que estão e/ou passaram pelo quadro técnico/colaborativo do MarSol, em muito dos seus projetos executados, que contribuíram na minha formação profissional.

Aos ostreicultores Fátima, de Ponta Grossa, e Nico, de Iguape e suas respectivas comunidades, pela atenção e apoio nas empreitadas dos trabalhos nos cultivos.

Aos meus queridos amig@s Dani, Manu, Vlad, Marcos, Mari, Guell e Mel, pelo incentivo e ajuda no processo de aprendizado com este trabalho, e especialmente, à pequenina Omin, figura cristalina que vira e mexe renova minhas energias.

À Kaliane Barbosa pelo cuidado dispensado, principalmente, enquanto caminhávamos juntas, me dando força nos momentos de dificuldade e também brindando às conquistas.

Ao criador e à energia feminina do universo que traduz na figura da minha mãe a proteção e coragem para enfrentar os desafios. E ao mano Léo, que completa a energia familiar, que me move no mundo, nesta estrutura que de alguma forma escolhi para mim. A toda a minha família agradeço o carinho e cuidado.

A TODOS que direta ou indiretamente me ajudaram nesta conquista. - Obrigada!

## Sumário

Introdução.....	1
Objetivo .....	3
Objetivo Geral .....	3
Objetivos Específicos.....	3
Revisão da Literatura.....	4
Área de Estudo .....	9
Referências Bibliográficas.....	12
Crescimento das ostras nativas cultivadas em sistemas fixos na Baía de Todos os Santos, Bahia.....	18
Introdução.....	21
Material e Métodos.....	24
Resultados e Discussão.....	31
Conclusões.....	41
Referência Bibliográfica.....	43
ANEXO.....	46

## Índice de Tabelas

Tabela 1 Dados de montagem dos tratamentos.....	28
Tabela 2 Médias e desvios padrão dos parâmetros coletados para Salinidade, Temperatura e Matéria Orgânica Particuleda .....	38
Tabela 3 Média e desvio padrão de cada tratamento do comparativo do crescimento em comprimento das ostras. A sequencia segue organização por espécie. Tratamentos 1, 2, 5 e 6 <i>C. rhizophorae</i> ; 3, 4, 7 e 8 <i>C. brasiliiana</i> . No mês de Abril 2013. ....	46
Tabela 4 Média e desvio padrão de cada tratamento do comparativo do crescimento em comprimento das ostras. A sequencia segue organização por espécie. Tratamentos 1, 2, 5 e 6 <i>C. rhizophorae</i> ; 3, 4, 7 e 8 <i>C. brasiliiana</i> . No mês de Março 2014. ....	47
Tabela 5 Comparativo das médias de crescimento em comprimento das ostras da espécie <i>C. rhyzophora</i> no último mês (março 2014). ....	47
Tabela 6 Resultados percentuais da sobrevivência e mortalidade das ostras por tratamento. ....	48

## Índice de Figuras

Figura 1 Localização de Ponta Grossa e Iguape na Baía de Todos os Santos. ....	9
Figura 2 Localidade de Ponta Grossa. ....	10
Figura 3 Localidade de Iguape. ....	11
Figura 4 Cultivos: a) estruturas em bancadas fixas em Ponta Grossa –PG; b) o mesmo em Iguape – IG; c) disposição dos travesseiros nas bancadas em PG; e d) o mesmo em IG. ....	24
Figura 5 Representando as fases inicial e final do experimento: a) sementes de repicagem; b) sementes de coletores; c) ostras de PG dos 4 tratamentos; d) ostras de IG dos 4 tratamentos. ....	26
Figura 6 Ostras: 1 e 2- <i>C. rhizophorae</i> de coletor vista da concha superior e inferior; 3 e 4- <i>C. brasiliiana</i> de coletor concha superior e inferior; 5 e 6- <i>C. rhizophorae</i> de repicagem concha superior e inferior ; 7 e 8- <i>C. brasilian</i> de repicagem concha superior e inferior. ....	27
Figura 7 Biometrias realizadas baseadas em Quayle & Newkirk (1989). ....	28
Figura 8 Resultados em gráficos dos testes de médias gerados pelo Programa INSTAT (ANOVA com teste de médias par e par de Tukey-Kramer) separados por tratamento e por espécie. ....	31
Figura 9 Média do crescimento/mês verificados no comparativo geral dos tratamentos por espécie. ....	32
Figura 10 Gráficos com média de crescimento nas medidas comprimento, largura e altura. ....	34
Figura 11 Dados percentuais relacionados ao recrutamento de sementes por tratamento acompanhado. ....	35
Figura 12 Gráficos de sobrevivência no comparativo entre os tratamentos numa mesma espécie. ....	36

Oliveira, Natali Lordello. **Avaliação do crescimento da ostra nativa *Crassostrea* (SACCO, 1897) cultivada em estruturas fixas nas localidades de Ponta Grossa (Município de Vera Cruz) e Iguape (município de Cachoeira), região do Recôncavo, na Baía de Todos os santos, Bahia.** Cruz das Almas, BA, 2014. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

**Autor:** Natali Lordello de Oliveira

**Orientador:** Prof. Dr. Moacyr Serafim Júnior

**RESUMO:** A Baía de Todos os Santos possui extensos manguezais em sua costa litorânea. Permeando este importante ecossistema, estão comunidades tradicionais de pesca que já experienciam a ostreicultura, manejando em cultivos de sistemas fixos, as espécies *Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea brasiliiana*. Este trabalho objetivou entender melhor a dinâmica de desenvolvimento dessas espécies, onde avaliou durante um ciclo anual (abril/2013 a março/2014) o crescimento das ostras nativas em 8 tratamentos, 9 amostragens, promovendo também o “povoamento cruzado” de ostras a partir de repicagem e de coletores artificiais. No experimento, foram verificados percentuais de sobrevivência e de mortalidade, indicando grande associação de elevação de mortalidade para os momentos pós manejo, principalmente nos tratamentos com as ostras originárias de repicagem, devido ao processo de limpeza e repicagem do cultivo. A média de crescimento/mês do tratamento que apresentou melhor resultado foi de 2,65 mm, da espécie *C. brasiliiana* originária de coletores em Iguape. Foi verificado que a ostra *C. brasiliiana* teve a melhor resposta em termos de crescimento tanto na localidade de Ponta Grossa, quanto em Iguape, mostrando-se este ambiente, na avaliação geral, como também favorável para o cultivo *C. rhizophorae*. Dados de temperatura, sólidos suspensos e salinidade também foram coletados, tendo, a salinidade provável influência no desenvolvimento das ostras nos cultivo. Dados de recrutamento indicou *C. rhizophorae* com 59% de presença de sementes fixada. Portanto, tais informações contribuem no melhor entendimento da relação espécie - ambiente - sistema de cultivo, podendo contribuir não só para o entendimento do comportamento das espécies, como pode auxiliar na organização produtiva local da ostreicultura.

**Palavras – chave:** ostreicultura; Baía de Todos os Santos; *Crassostrea rhizophorae*, *Crassostrea brasiliiana*; ostra nativa.

Oliveira, Natali Lordello. **Evaluation of the growth of the native Oyster *Crassostrea* (SACCO, 1897) grown on fixed structures in Ponta Grossa (municipality of Vera Cruz) and Iguape (municipality of Cachoeira), region of Recôncavo on Todos os santos Bay, Bahia.** Cruz das Almas, BA, 2014. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

**Autor:** Natali Lordello de Oliveira

**Orientador:** Prof. Dr. Moacyr Serafim Júnior

**ABSTRACT:** The Baía de Todos os Santos has extensive mangrove on its coastline. Within this important ecosystem, traditional fishing communities have already experience oyster farming, managing crops of fixed systems, respectively, the *Crassostrea rhizophorae* and *Crassostrea brasiliiana* species. This study, in order to better understand the dynamics of development of these crops, for 12 months (April / March 2013/2014), monitored samples of the two species in 8 treatments, 9 samples, also promoting "cross-peopling" of oysters from transplanting and artificial collectors. In the experiment, percentages of survival and mortality were observed, indicating a strong association of elevated mortality for moments after handling, especially in treatments with oysters originating from transplanting, due to cleaning and transplanting cultivation process. The average of growth/month treatment showed that the best result was 2.65 mm, from the specie *C. brasiliiana*, originated from collectors in Iguape. It was found that the oyster *C. brasiliiana*, had the best response in terms of growth, both in the town of Ponta Grossa, as in Iguape, revealing that this environment, the overall assessment, but also favorable for growing *C. rhizophorae*. Temperature data, suspended solids and salinity were also collected, having the probable salinity influence on the development of oysters in cultivation. Recruitment data indicated *C. rhizophorae* with 59% of presence of seed set. Therefore, such information contributes to better understanding of the relationship species - environment - cropping system and may contribute not only to understand the behavior of the species, as it can assist in the organization of local productive oyster.

**Palavras – chave:** Oysterculture; Todos os santos Bay; *Crassostrea rhizophorae*, *Crassostrea brasiliiana*; native oyster

## Introdução

O cultivo de organismos aquáticos sob condições controladas para benefícios econômicos ou sociais é conhecido como aquicultura (Valenti, 2002). A aquicultura tem a pesca e a agricultura como referências, tendo relação com a pesca por compartilharem o mesmo objeto material, os organismos aquáticos, e relação com a agricultura, por compartilharem do mesmo objeto formal, o cultivo (Arana, 2004). Apesar de ser considerada uma atividade milenar, a sua importância comercial, em virtude do aprimoramento das técnicas de cultivo, teve destaque nos últimos oitenta anos, e reforça que uma importante contribuição da aquicultura está relacionada ao seu papel no aumento da segurança alimentar.

Como parte integrante da aquicultura, a maricultura tem ênfase com a prática da utilização de espécies nativas. Desta forma, esta atividade pode contribuir para reduzir a pressão sobre as populações de organismos naturais – principalmente, as causadas pela introdução de espécies exóticas; podendo elevar a produtividade nas áreas costeiras; gerar ingresso econômico às comunidades tradicionais; e, sobretudo beneficiar na fixação dos pescadores artesanais e marisqueiros em seu local de origem (Pereira et al., 2000).

Dentro da malacocultura, o cultivo ou criação de moluscos para consumo humano, seja este marinho, de água doce ou terrestre (Agudo, 2008), destaca-se o cultivo de moluscos bivalves. Brandini et al. (2000) afirmam que o cultivo desses moluscos em águas brasileiras possui alta potencialidade, devido à grande quantidade de baías, enseadas e estuários de seu litoral. Os autores ainda mencionam que as águas próximas aos manguezais lançam grande quantidade de matéria orgânica em suspensão, resultando numa situação ainda mais favorável à criação desses moluscos.

Segundo Nascimento (1991), ao longo do litoral do Brasil, sendo a maior parte localizada em áreas tropicais e subtropicais, com presença de extensos manguezais, as espécies animais diretamente associadas aos mangues, mais representativas, são as ostras nativas *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) e *Crassostrea brasiliiana* (LAMARK, 1819). Essas ostras nativas se destacam pelo seu elevado potencial para a maricultura e devido a sua importância comercial e

estudos ao longo de décadas foram e ainda são realizados voltados para a taxa de crescimento dessas espécies, visando o melhor tamanho do molusco para a produção de carne para o consumo (Pereira et al. 2003, Nascimento & Pereira 2004).

A maricultura vem sendo apontada como importante alternativa, considerando que as comunidades costeiras vêm perdendo sustentabilidade gradativa quando se observa as questões referentes às perdas de território, principalmente ligadas à redução da produtividade pesqueira (Accioly et al., 2012). Segundo os autores, entender o processo de crescimento das espécies nativas na prática da ostreicultura, percebendo os fatores de relevância para o bom desenvolvimento dos cultivos - ambiente, sistemas adotados, fatores ambientais - configuram elementos importantes nas questões de manejo, produção e consumo.

Como bons resultados na prática da ostreicultura advêm de diversos trabalhos realizados nos ambientes naturais e em laboratórios, para uma produção eficiente, torna-se indispensável o estudo de padrões de comportamento considerando as variações ambientais e as interações biológicas (Christo & Absher, 2006).

O presente trabalho justifica-se pela importância de conhecer a dinâmica de crescimento de duas espécies nativas de ostras cultivadas em sistemas fixos em duas comunidades tradicionais na Baía de Todos os Santos. Partindo do pressuposto que são espécies distintas, sendo cada qual adaptada ao seu ambiente de cultivo, tem-se por hipótese que as mesmas devam apresentar padrões de crescimento diferenciados, sobretudo porque as regiões estudadas apresentam também padrões distintos. Visando contribuir nesta avaliação foram consideradas as taxas de crescimento, o recrutamento de sementes e os parâmetros ambientais.

## **Objetivo**

### **Objetivo Geral**

Avaliação do crescimento da ostra nativa *Crassostrea*, (SACCO, 1897) cultivada em estruturas baseadas em sistema de cultivo fixos nas localidades de Ponta Grossa (município de Vera Cruz) e Iguape (município de Cachoeira), região do Recôncavo, na Baía de Todos os Santos, Bahia.

### **Objetivos Específicos**

- Avaliar o crescimento das ostras acondicionadas nos cultivos em sistemas fixos;
- Avaliar dados de sobrevivência e recrutamento de sementes das ostras cultivadas nas duas localidades;
- Avaliar os parâmetros físico-químicos e biológicos dos ambientes onde se deu o desenvolvimento dos cultivos;

## Revisão da Literatura

### A OSTREICULTURA

As ostras são moluscos pertencentes à família Ostreidae que se destaca pela sua tolerância às variações dos fatores físico-químicos do ambiente (Santos, 1988). Santos acrescenta que as ostras se apresentam bem distribuídas nas regiões costeiras, sendo de fácil coleta devido a sua abundância e por apresentarem elevado valor nutricional e comercial.

O cultivo desses moluscos, praticada em sua maioria nas comunidades tradicionais de pesca, baseia-se na coleta de sementes do ambiente natural, utilizando coletores artesanais, que recrutam as sementes do estuário sem causar impacto negativo ao ambiente, garantindo a preservação dos manguezais com a redução da pressão do extrativismo ao estuário (BMLP, 2003).

Ferreira et al. (2001) afirmam que a ostreicultura se destaca na aquicultura devido ao alto potencial de aproveitamento de fluxo energético que as ostras apresentam, representando a atividade de maior viabilidade econômica na área, principalmente com relação aos custos de implantação, por conta dos baixos insumos, quando comparada com outra atividade praticada na aquicultura. Os autores informaram também que as pesquisas direcionadas ao desenvolvimento da ostreicultura no Brasil tiveram início nas décadas de 1970 e 1980.

As primeiras tentativas de cultivo de molusco bivalve de interesse comercial têm o registro a partir de 1971, em Salvador, com a utilização da *Crassostrea rhizophorae*, indo até 1985, quando o projeto foi desarticulado (Poli & Littlepage, 1998). Já em outros estados a experiência apresentou dificuldade de condução devido a diversos fatores, dentre eles a mortalidade dos organismos por parasitismo, a depredação de estruturas, além da falta de apoio financeiro.

Mesmo os cultivos não seguindo adiante, as pesquisas realizadas na Bahia deixaram registros importantes para o desenvolvimento da aquicultura, (Santos,

1978; Nascimento et al., 1980; Nascimento, 1983), com a geração de dados que são utilizados até hoje.

Outras pesquisas relacionadas ao uso das ostras nativas foram desenvolvidas na região estuarina-lagunar de Cananéia, São Paulo, onde foi avaliado o crescimento da *C. brasiliiana*, sendo estes cultivos, destinados também para a fase de engorda das ostras (Wakamatsu 1973, Pereira et al. 2001 e 2003).

No estado de Santa Catarina a produção de ostras se consolidou na década de 90 com a espécie exótica *C. gigas* (Poli, 1994). Estudos também foram feitos com espécies nativas foram desenvolvidos por Absher (1989) e Absher & Christo (1993) com populações naturais de ostras do gênero *Crassostrea* no estado do Paraná.

No estado do Pará a ostreicultura desenvolveu-se com o apoio do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresa – SEBRAE (2010), além de motivação para desenvolvimento nos estudos genéticos da *C. gasar* Melo (2008). O SEBRAE também apoiou iniciativas de cultivos de associações em Alagoas (Nonô, 2010).

No estado do Maranhão houve o registro da implantação de cultivos experimentais e consequentes estudos, sendo um deles referente ao monitoramento ambiental da *C. rhizophorae* (Ramos, 2004). Assim como se registra, em menor proporção, trabalhos em Sergipe também relacionados ao acompanhamento dos cultivos e experimentos em laboratórios sobre a sobrevivência da ostra do mangue com relação a variação da salinidade (Guimarães et al., 2008; Siqueira, 2008).

Na última década a Bahia retoma sua atuação na ostreicultura não só com a implantação de cultivos em algumas áreas, como no Sul, Baixo-Sul e Baía de Todos os Santos, incluindo região do Recôncavo, como retoma as pesquisas com ações e articulações de instituições como as universidades: Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e Universidade Federal do Recôncavo Baiano (UFRB); Instituição Público-Privada, como a Bahia Pesca; outros Órgãos Federais, como o Ministério da Agricultura e o Ministério da Pesca e Aquicultura (também antes enquanto funcionava como Secretaria

Especial), assim como se destacam as relações bilaterais como a que correu entre o Brasil e o Canadá. Nesta parceria, visando o fortalecimento das comunidades de pesca, houve articulação direta da Agência Canadense de Desenvolvimento Internacional, sob a gestão da World Fisheries Trust (WFT), e o Ministério da Pesca e Aquicultura, tendo como executor de alguns projetos o Programa MarSol (UFBA), que dentre outras atividades promoveu a criação e sustentação da Rede de Ostreicultores Familiares da Bahia (Accioly et al., 2012).

Tanto os históricos de desenvolvimento dos cultivos quanto às pesquisas desenvolvidas no Brasil trazem um panorama favorável crescente para a atividade. Somado a isso o Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA (2010) apresenta dados importantes com relação ao potencial promissor do Brasil para o desenvolvimento da atividade considerando a extensão da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) de mais de 8.000 km de litoral. A previsão, segundo a FAO (2014), é que até 2030 a demanda internacional de pescado se eleve em mais 100 milhões de toneladas/ano, atualmente está em 126 milhões de toneladas, estando o Brasil em condições de atender esta crescente demanda, principalmente com os produtos de origem pesqueira e da aquicultura.

## AS ESPÉCIES

No Brasil, existem pelo menos três espécies do grupo *Crassostrea* que estão distribuídas pela costa, sendo as duas espécies nativas: *C. rhizophorae* (Guilding 1828) e *C. brasiliiana* (Lamarck 1819), por alguns pesquisadores, denominada de *C. gasar*; e a terceira, *C. gigas*, espécie exótica que foi introduzida na década de 1970 (Poli & Littlepage, 1998). As ostras-de-mangue, como são conhecidas algumas espécies do gênero *Crassostrea* Sacco, 1897, são geralmente encontradas aderidas a substratos duros, rochas e raízes da espécie *Rhizophora mangle* (Souza et al, 2011). As ostras possuem um alto nível de plasticidade fenotípica, o que torna difícil a identificação de espécies do gênero *Crassostrea*, considerando apenas os dados morfológicos (Boudry et al., 1998 e Gunter, 1950).

Desde a década de 1980, estudos têm sido realizados com o objetivo de esclarecer o número exato de espécies desse gênero ao longo da costa brasileira,

porém há discordâncias que tornam este assunto confuso até hoje (Melo, 2008). As espécies *C. rhizophorae* e *C. brasiliiana* já foram consideradas sinonímias baseado nas características morfológicas e fisiológicas (Singarajah, 1980). Já Absher (1989) sugeriu que são espécies biológicas distintas, pois em seus estudos encontrou grandes diferenças nas taxas de crescimento e morfologia larval. Outros estudos, como os de Nascimento (1991), também apoiaram a classificação distinta quando verificou que os espécimes de *C. rhizophorae* são menores, habitam regiões entre-marés e têm preferência para fixação em raízes de *R. mangle*, enquanto que os de *C. brasiliiana* são maiores, habitam regiões abaixo da variação da maré e se fixam preferencialmente em substratos rochosos. E mesmo considerando as evidências dos estudos anteriores, Rios (1994) afirmou, baseado em caracteres morfológicos, que há apenas a espécie *C. rhizophorae* na costa brasileira e que todos os outros morfotipos são, de fato, sinonímias.

A taxonomia do gênero *Crassostrea* avançou muito com o advento dos marcadores moleculares, que surgiu para investigar a distribuição das espécies no ambiente e esclarecer a sistemática das ostras (Maccaccheiro et al., 2007). Diversas técnicas de biologia molecular estão hoje disponíveis para a detecção de polimorfismos genéticos. Estas técnicas permitem a obtenção de um número virtualmente ilimitado de marcadores moleculares cobrindo todo o genoma do organismo (Antonini et al., 2004). Trabalhos recentes, baseados em polimorfismos moleculares confirmaram a existência e co-ocorrência das duas espécies de ostras nativas, sendo elas a *C. rhizophorae* e a *C. brasiliiana* (Pie et al., 2006; Varela et al., 2005).

Varela et al. (2005) alinharam 120 sequências de ostras do mangue e o resultado foram 15 haplótipos que foram usados para análises com outras sequências disponíveis no GenBank, tendo confirmado a presença de duas espécies nativas e uma espécie exótica na costa brasileira. Pie et al. (2006) utilizaram a metodologia RFLP/PCR para discriminar as três espécies de ostras cultivadas na costa brasileira: *C. brasiliiana*, *C. rhizophorae* e *C. gigas*, para garantir uma certificação genética da identificação das sementes comercializadas. Neste estudo, foi verificado que as espécies *C. gasar* e *C. brasiliiana*

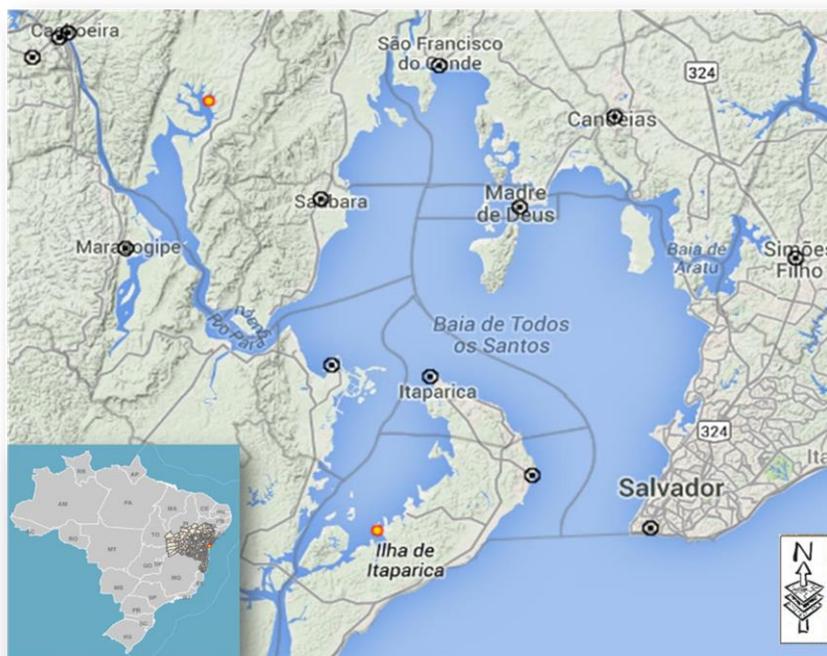
apresentaram o mesmo pareamento de bases o que reforça a tese de sinonímia entre estas espécies.

Legat et al. (2009) atribuíram a necessidade de estudos aprofundados sobre a grande variação genética e a respeito da taxa de crescimento de diversas populações de ostras de mangue no litoral brasileiro como elementos cruciais para o sucesso dos cultivos, principalmente porque se sabendo da existência de uma segunda espécie como a *C. brasiliiana*, e que esta se desenvolve mais rapidamente que a *C. rhizophorae*, e que tal informação pode incrementar a produtividade e solidificar a atividade, principalmente promovendo o desenvolvendo das regiões de cultivo. Legat et al. (2009) informam também que tendo conhecimento das divergências na identificação das espécies e do potencial da ostreicultura foi composta uma Rede Nacional de Pesquisa em Ostra com o objetivo de realizar a caracterização genética de ostras nativas do gênero *Crassostrea*, utilizando marcadores de DNA e posteriormente deva se estabelecer um programa de melhoramento genético com a seleção de linhagem adaptadas a diferentes ambientes.

Diante do exposto, se observa que o conhecimento e a identificação das espécies de ostras são importantes para determinar as atividades de cultivo adequadas à espécie de cada região, e que cada vez mais métodos moleculares são utilizados.

## Área de Estudo

A pesquisa foi desenvolvida com as ostras cultivadas nas localidades de Ponta Grossa ( $13^{\circ}00'25,3''$  S –  $38^{\circ}43'32,9''$  W), e de Iguape, na região do Recôncavo ( $12^{\circ}39'29,2''$  S –  $38^{\circ}51'18,5''$  W), na Baía de Todos os Santos.



**Figura 1** Localização de Ponta Grossa e Iguape na Baía de Todos os Santos. (FONTE: GEOBAHIA, 2014)

A Baía de Todos os Santos (BTS) é caracterizada como uma reentrância da costa litorânea Baiana, sendo a segunda maior baía do Brasil com uma extensão de 1.233 Km<sup>2</sup>, que possui riqueza natural com recifes de coral, estuários e manguezais (Hatje et al., 2009). Região de grande beleza cênica e ecossistemas ricos em biodiversidade, que possui extensas áreas de manguezais ainda bem conservados em sua contra costa e remanescentes de Florestas Ombrófila (Mata Atlântica). Abriga 54 ilhas, dentre elas a Ilha de Itaparica, onde se encontra a localidade de Ponta Grossa, município de Vera Cruz (Figura 2), e região do Recôncavo que abraça toda a área da BTS e compreende vários rios e enseadas de portes variados onde se vê baías menores como a Baía de Iguape onde esta inserida a localidade de Iguape, município de Cachoeira (Figura 3).



**Figura 2** Localidade de Ponta Grossa. Fonte: Natali Lordello.

As duas localidades escolhidas no acompanhamento dos cultivos são regiões de estuário onde se verifica a presença das espécies de ostras nativas do gênero *Crassostrea* em proporções variando conforme a condição do ambiente e tipo de substrato.

A Baía de Todos os Santos (BTS) possui uma bacia de drenagem de extensão de 60.000 km<sup>2</sup>, sendo os seus tributários, com 90% de influência, os rios Paraguaçu, Jaguaripe e Subaé. Mesmo tendo a obstrução de seu fluxo pelo barramento de Pedra do Cavalo, o rio Paraguaçu é o principal contribuinte da BTS, e quando somado aos outros dois rios, ainda assim sofrem a influência das descargas marinhas, que entram na baía por conta da movimentação das marés (Hatje et al., 2009).



**Figura 3** Localidade de Iguape. Fonte: Natali Lordello

Regiões com características particulares de circulação de água, como se vê na BTS, estão diretamente relacionadas a uma dinâmica onde interage a movimentação da maré; a distribuição espacial das descargas de água doce dos rios (incluindo as pequenas bacias, além das macro bacias já citadas do Paraguaçu, Jaguaripe e Subaé); às diferenças climáticas; e também a sazonalidade pluviométrica entre as bacias de drenagem (Hatje et al., 2009).

Os dados apresentados relativos à contribuição efetiva de água doce originários do rio Jaguaripe e o rio da Dona, somados, são limitados, principalmente porque sofrem influência pela proximidade do mar em sua desembocadura, no extremo sul da Ilha de Itaparica, sendo esta influência, fator restritivo da circulação de água doce em direção ao setor central da baía, passando pelo canal de Itaparica (CRA, 2001). Sendo assim, observa-se que tais sistemas de drenagem e fatores associados contribuem para as características diferenciadas dos ambientes existentes nas localidades estudadas de Iguape e Ponta Grossa, estando, as mesmas, inseridas na BTS.

## Referências Bibliográficas

ABSHER, T.M. Populações naturais de ostras do gênero *Crassostrea* do litoral do Paraná – desenvolvimento larval, recrutamento e crescimento. **PhD Thesis, Instituto de Oceanografia**, Universidade de São Paulo - SP. 1989.

ABSHER, T.S., CHRISTO, S.W., Índice de condição de ostras entre marés da Baía de Paranaguá, Paraná. **Arq. Biol. Technol.** 36(2), p. 253-261. 1993.

ACCIOLY, M. C., OLIVEIRA, N. L., NEVES, N. M. S., CALASANS, F., RÊGO, J. Construção Participativa do Projeto de Desenvolvimento Territorial: A Experiência do Projeto Semeie Ostras. **Revista NAU Social**, V 2, N. 3, p. 58-62. 2012.

AGUDO, I. **Panorama da Malacocultura no Brasil**. Disponível em: <http://www.conchasbrasil.org.br/materias/malacocultura/index.asp>. 2008. Acesso em 25/11/2013.

ANTONINI, S. R. C.; MENEGHIN, S. P.; URASHIMA, A. S. **Técnicas básicas de biologia molecular**. São Paulo: Universidade Federal de São Carlos. 57p. 2004.

ARANA, L. V. Fundamentos de aquicultura. Florianópolis: **Ed. Da UFSC**. 349p. 2004.

BOUDRY, P.; HEURTEBISE, S.; COLLET, B.; CORNETTE, F. e GÉRARD, A. Differentiation between populations of the Portuguese oyster, *Crassostrea angulata* (Lamarck) and the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thünberg), revealed by mtDNA RFLP analysis. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 226, p. 279-291. 1998.

BRANDINI, F. P.; SILVA, A. S.; PROENÇA, L. A. O. Oceanografia e Maricultura. In: VALENTI, W. C. *et al.* **Aqüicultura no Brasil**. Brasília: p.107-142. CNPq, 2000.

BRAZILIAN MARICULTURE LINKAGE PROGRAM (BMLP). **Manuais de Maricultura**: 2. Cultivo de Ostras. Salvador: Multitarefa. 30p. 2003.

CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS - CRA. Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos. Modelamento e Avaliação Ambiental. **Relatório de estudos Básicos**. Technical Report. 262 p. Salvador, Bahia-BR 2001.

CHRISTO, S.W. & ABSHER, T.M.. **Reproductive period of *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) and *C. brasiliiana* (Lamark, 1819) (BIVALVIA:OSTREIDAE) in Guaratuba Bay, Paraná, Brazil**. 2006.

FERREIRA, J. F.; GUZENSKI, J.; SILVEIRA JUNIOR, N. **Manejo de ostras**. **Apostila**, LMM-UFSC, Florianópolis,SC. 2001.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2014**. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf>> Acesso em 06 de agosto de 2014.

GUIMARÃES, I. M., ANTONIO, I. G., PEIXOTO, S., OLIVEIRA, A. Influência da Salinidade sobre a sobrevivência da Ostras-do-mangue, *Crassostrea rhizophorae*. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, 41 (1): 118-122, 2008.

GUNTER, G. The generic status of living oysters and the scientific name of the common American species. **Am. Midl. Nat.**, v.43, n.2, p.438–449. 1950.

HATJE, V., ANDRADE, J. B. de. *Baía de Todos os Santos: aspectos oceanográficos*. Salvador: **EDUFBA**, 306p. 2009.

LEGAT, A. P.; OLIVEIRA, J. A. de; LAZOSKI, C. V. da S.; SOLE-CAVA, A. M.; MELO, C. M. R. de; GALVÉZ, A. O. Caracterização genética de ostras nativas do gênero *Crassostrea* no Brasil: base para o estabelecimento de um programa nacional de melhoramento. Teresina : **Embrapa Meio-Norte**, 21 p. 2009.

MACCACCHERO, G. B., GUZENSKI, J; FERREIRA, J. F. Allometric growth on mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), cultured in Southern Brazil. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, p. 400-403. 2007.

MELO, A.G. **Estudos genéticos-populacionais em *Crassostrea gasar* de cinco estados da costa Brasileira baseados em sequencias do gene mt DNA COI**. Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Bragança, Bragança – PA, 71p. 2008.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (MPA). **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura - Brasil 2010**. Brasília: MPA, 2012. Disponível em <[http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes\\_e\\_Estatisticas/Boletim%20MPA%202011.pdf](http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20MPA%202011.pdf)>. Acesso em: 25 julho 2014.

NASCIMENTO, I.A., PEREIRA, S.A., SOUZA, R.C., Determination of the optimum commercial size for the mangrove oyster (*Crassostrea rhizophorae*) in Todos os Santos Bay, Brazil. **Aquaculture**, 20, p.1-8. 1980.

NASCIMENTO, I. A. Cultivo de ostras no Brasil: problemas e perspectivas. **Ciência e Cultura**, 35, p. 871-876. 1983.

NASCIMENTO, I. A. *Crassostrea rhizophorae* (Guilding) and *C. brasiliana* (Lamarck) in South and Central America. Chapter 10. In Estuarine and marine bivalve mollusk culture. Winston Menzel, Florida, USA, **CRC Press** Inc. pp. 125-134, 1991.

NASCIMENTO, I.A. & S.A. PEREIRA. Cultivo da ostra de mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), p. 267-288. In C.R. Poli, A.T. Poli, E. Andreatta & E. Beltrame (eds.). **Aqüicultura: Experiências Brasileiras**. UFSC-Multitarefa, Florianópolis, Brasil 2004.

NONÔ, R. G. B. Cultivo de Ostras em Alagoas, Título II, **Série SEBRAE/AL**, 22p. 2010.

PEREIRA, O. M.; GELLI, V. C.; HENRIQUES, M. B.; MACHADO, I. C.; BASTOS, A. Programa de desenvolvimento da criação ordenada de moluscos bivalves no Estado de São Paulo. **Instituto de Pesca, Agência Paulista de tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento**. Series Relatórios Técnicos, 2000.

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**, São Paulo, v.27, n. 1, p. 85-95. 2001.

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**, 29(1), p. 19- 28, 2003.

PIE, M.R., *et al.* A Simple PCR-RFLP method for the discrimination of native and introduced oyster species (*Crassostrea brasiliiana*, *C. rhizophorae* and *C. gigas*; Bivalvia: Ostreidae) cultured in southern Brazil. **Aquacult. Res.**, v.37, p.1598–1600. 2006.

POLI, C.R. & LITLLEPAGE, J. Desenvolvimento do Cultivo de Moluscos no Estado de Santa Catarina. In: *Aquicultura Brasil*, Recife, 1998. **Anais...** 163-182p.

Disponível: [http://www.lmm.ufsc.br/data/files/cultivo\\_em\\_sc.pdf](http://www.lmm.ufsc.br/data/files/cultivo_em_sc.pdf) Acesso em: 20/02/14.1998.

RAMOS, R.S.; CASTRO, A.C.L. Monitoramento das variáveis físico-químicas no cultivo de *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) no estuário de Paquatua-Alcântara/MA, Brasil. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia – UFMA**, v.17, n.1, p.29-42, 2004.

RIOS, E. C. **Seashells of Brazil**. Rio Grande: FURG, 492p.1994.

SANTOS, J.J. Aspectos da ecologia e biologia da ostra *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) na Baía de todos os Santos. **Tese de Doutorado**. Instituto de Biociências. São Paulo, USP. 166p. 1978.

SANTOS, R. N. dos. Ocorrência de larvas pediveligeres *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) no canal de Taperoá, um subsídio à ostreicultura. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal da Bahia. 63p.1988.

SEBRAE. **Ideias de Negócios: Criação de ostras**. Brasília, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Disponível em: [www.sebrae.com.br](http://www.sebrae.com.br). [Acesso: 15.jul.2014] 2010.

SINGARAJAH, K.V. On the taxonomy, ecology and physiology of a giant oyster, *Crassostrea paraibanensis*, a new species. **Bull. Mar. Sci.**, v.30, p.833–847. 1980.

SIQUEIRA, K. L. F. Avaliação do sistema de cultivo de ostras do gênero *Crassostrea* (SACCO, 1897) no estuário do Rio Vaza-barris (Sergipe). **Dissertação de Mestrado**. Aracaju/SE, 77p. 2008.

SOUZA, *et al.* **Conchas marinhas de sambaquis do Brasil**. Rio de Janeiro, Brasil, 254p. 2011.

VALENTI, W. C. Aqüicultura sustentável. Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. **Anais**. p.111-118. 2002.

VARELA, E.S. Filogenia molecular e filogeografia de ostras do mangue (*Crassostrea*) da costa brasileira com base em seqüências de loci mitocondriais. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal do Pará, Pará, Brasil, 81p. 2005.

WAKAMATSU, T. **A ostra de Cananéia e o seu cultivo**. SUDELPA, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. San Pablo, Brasil. 1973.

## **Capítulo 1**

### **Crescimento das ostras nativas cultivadas em sistemas fixos na Baía de Todos os Santos, Bahia.**

Artigo a ser submetido ao comitê editorial da Revista Brasileira de Pesquisa Agropecuária (PAB) -  
ISSN 1678-3921 versão online

## **Crescimento das ostras nativas cultivadas em sistemas fixos na Baía de Todos os Santos, Bahia.**

Natali Lordello de Oliveira <sup>(1)</sup>, Moacyr Serafim Junior<sup>(1)</sup>

(1) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Programa de Pós

Graduação em Ciência Animal, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, CEP 44.380-000, Cruz das Almas, Bahia, Brasil. E-mail:

natylord@hotmail.com, moa.cwb@gmail.com

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de ostras nativas das espécies *Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea brasiliiana* cultivadas em sistemas fixos na Baía de Todos os Santos. O experimento foi realizado nas localidades de Ponta Grossa (Ilha de Vera Cruz) e Iguape (Recôncavo), de abril/2013 a março/2014, com o acompanhamento de exemplares das duas espécies em 8 tratamentos, 9 amostragens, havendo também o “povoamento cruzado” de ostras a partir de repicagem e de coletores artificiais. Foi verificado que a ostra *C. brasiliiana* teve a melhor resposta em crescimento tanto em Ponta Grossa, quanto em Iguape, mostrando-se este ambiente, como também favorável para o cultivo *C. rhizophorae*. A média de crescimento/mês do tratamento que apresentou melhor resultado foi de 2,65 mm, da espécie *C. brasiliiana* originária de coletores em Iguape. Dos parâmetros ambientais, a salinidade apresentou provável influência no desenvolvimento das ostras. O recrutamento indicou *C. rhizophorae* com 59% de presença de sementes fixada. Portanto, tais informações contribuem no melhor entendimento da relação espécie - ambiente - sistema de cultivo, podendo contribuir não só para o entendimento do comportamento das espécies, como pode auxiliar na organização produtiva local da ostreicultura.

**Termo para indexação:** ostreicultura; Baía de Todos os Santos; *Crassostrea rhizophorae*, *Crassostrea brasiliiana*; ostra nativa.

## Growth of native oysters in fixed systems in the Baía de Todos os Santos, Bahia.

Natali Lordello de Oliveira <sup>(1)</sup>, Moacyr Serafim Junior<sup>(1)</sup>

(1) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Programa de Pós

Graduação em Ciência Animal, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, CEP 44.380-000, Cruz das Almas, Bahia, Brasil. E-mail:

natylord@hotmail.com, moa.cwb@gmail.com

**Abstract** –The aim of this study was to evaluate the growth of native oysters of the species *Crassostrea rhizophorae* and *Crassostrea brasiliiana* grown in fixed systems in two locations in extensive Baía de Todos os Santos. The experiment was carried out in the localities of Ponta Grossa (island of Vera Cruz) and Iguape (Recôncavo), April/2013 to March 2014, with the accompaniment of copies of the two species in 8 treatments, 9 sampling, also the "Crusader settlement" of oysters from subculture and artificial collector. It was verified that the oyster *C. brasiliiana* had the best response in growth both in Ponta Grossa, as in Iguape, showing if this environment, but also favorable for growing *C. rhizophorae*. The average growth/month of treatment, which featured best result, was 2.65 mm, of the species *C. brasiliiana* sourced from collectors in Iguape. The environmental parameters, salinity presented likely influence on the development of the oysters. Recruitment indicated *C. rhizophorae* with 59% of presence of seeds fixed. Therefore, such information contribute to the better understanding of species-environment-farming system, contributing not only to the understanding of the behavior of the species, as can assist in productive organization of local oysters.

**Index terms:** oysterculture; Baía de Todos os Santos; *Crassostrea rhizophorae*, *Crassostrea brasiliiana*; native oyster.

## Introdução

Buscando alternativas ao agronegócio, onde se concentra os grandes investimentos da ostreicultura, principalmente do Sul e Sudeste do Brasil, com a introdução e utilização de espécies exóticas, tem sido cada vez mais experimentado e pesquisado o cultivo de espécies nativas, como no caso das ostras de mangue (*Crassostrea rhizophorae*) e a ostras de fundo (*Crassostrea gasar*) pelas próprias comunidades pesqueiras. Neste cenário, a Maricultura Familiar Solidária se apresenta como alternativa de desenvolvimento sustentável objetivando aumentar a produtividade local (ambiental e social), utilizando tecnologias de baixo custo e acessíveis aos produtores, valorizando as necessidades e potencialidades locais em atividades realizadas por componentes do núcleo familiar adaptado ao contexto da comunidade tradicional pesqueira em que esta inserida (Accioly, 2012).

O manejo de um cultivo de ostras é considerado relativamente fácil, devendo o produtor ter atenção às necessidades de aprimoramento das estruturas de fixação do cultivo, e das técnicas a serem aplicadas (BMLP, 2003). De acordo com Poli (2004), geralmente são três as formas de estrutura que podem ser empregadas para o cultivo suspenso de ostras: balsa, espinhel (mais conhecido por “long-line”) e mesa.

Já Pereira et al. (2003) alertam para as variáveis que influenciam na escolha do tipo de estrutura de fixação que são baseadas em condições locais como profundidade, condições de maré, correntes, ondas e ventos. Poli (2004) descreve o sistema em mesa como um conjunto de escoras ou postes fixados no substrato e ligados entre si mantendo as ostras suspensas. Alega que este sistema em mesa permite a exploração em áreas de variação de maré, em profundidades de até 3 metros, em locais protegidos e de fundo arenoso ou lodoso.

O cultivo de ostras pode ser dividido em quatro fases: inicial (povoamento das sementes), intermediária I e II e final, também denominado, fase de engorda, devendo se ter atenção às densidades utilizadas em cada petrecho em cada fase, (BMLP, 2003). Manzoni (2001) sugere a densidade de 1000 ostras por vão de

petrecho (que pode ser um andar de lanterna ou um travesseiro) com ostras de aproximadamente 20 mm. Informa que ao atingir tamanho próximo a 40 mm as sementes passam a ser caracterizadas como juvenis e podem ser armazenadas em uma densidade de 150 a 300 ostras e a fase de cultivo passa a ser denominada intermediária. Quando os indivíduos atingem 60 mm, passam para a fase de cultivo final, terminação ou de engorda, com uma densidade que varia de 50 a 75 indivíduos por andar ou travesseiro e quando atinge 80 mm já estão em fase de comercialização.

Na localidade do Iguape, mais precisamente na comunidade do Dênde, que junto com mais outras comunidades formam o remanescente de quilombo, se pratica a maricultura familiar solidária, onde grupos produtivos desenvolvem a ostreicultura há mais de 10 anos. Para a implantação dos cultivos, estudos locais foram realizados com a coleta de parâmetros ambientais dentre estes, foram registrados os dados de salinidade, sendo 21 ppm – baixa-mar e 25 ppm - preamar (Duarte, 2004).

Os ostreicultores do quilombo têm experiência de venda regular das ostras *in natura*, e trabalham em regime cooperativo, produzem 3.000 dúzias/ano de ostras, sendo a média de venda em torno de 1.000 dúzias/ano. Segundo dados fornecidos pelo produtor local o tempo médio de crescimento das ostras até atingirem o tamanho comercial de venda, 80 mm, fica em torno de 15 meses, dependendo de quando foi iniciada a produção e da origem das sementes. A dificuldade para escoar a produção deve-se, basicamente, pela falta de mercado consumidor para a ostra cultivada; a dificuldade logística para tratar um produto perecível; além da questão do controle sanitário e certificação de qualidade do produto.

Atualmente são mais de 1.500 travesseiros organizados em 163 bancadas, ou mesas, fixadas no substrato, numa profundidade que pode atingir aproximadamente 3 metros na maré cheia devido às características dessa porção da baía de Iguape na BTS (Souza, 2014). O cultivo além de ficar numa reentrância da baía tem as “Gamboas” que o protege no ambiente, principalmente da movimentação das ondas, correntes e ventos.

Já na localidade de Ponta Grossa, na contra costa da Ilha de Itaparica, nos mesmos 10 anos e sob o mesmo tipo de sistema fixo de cultivo, a produção de

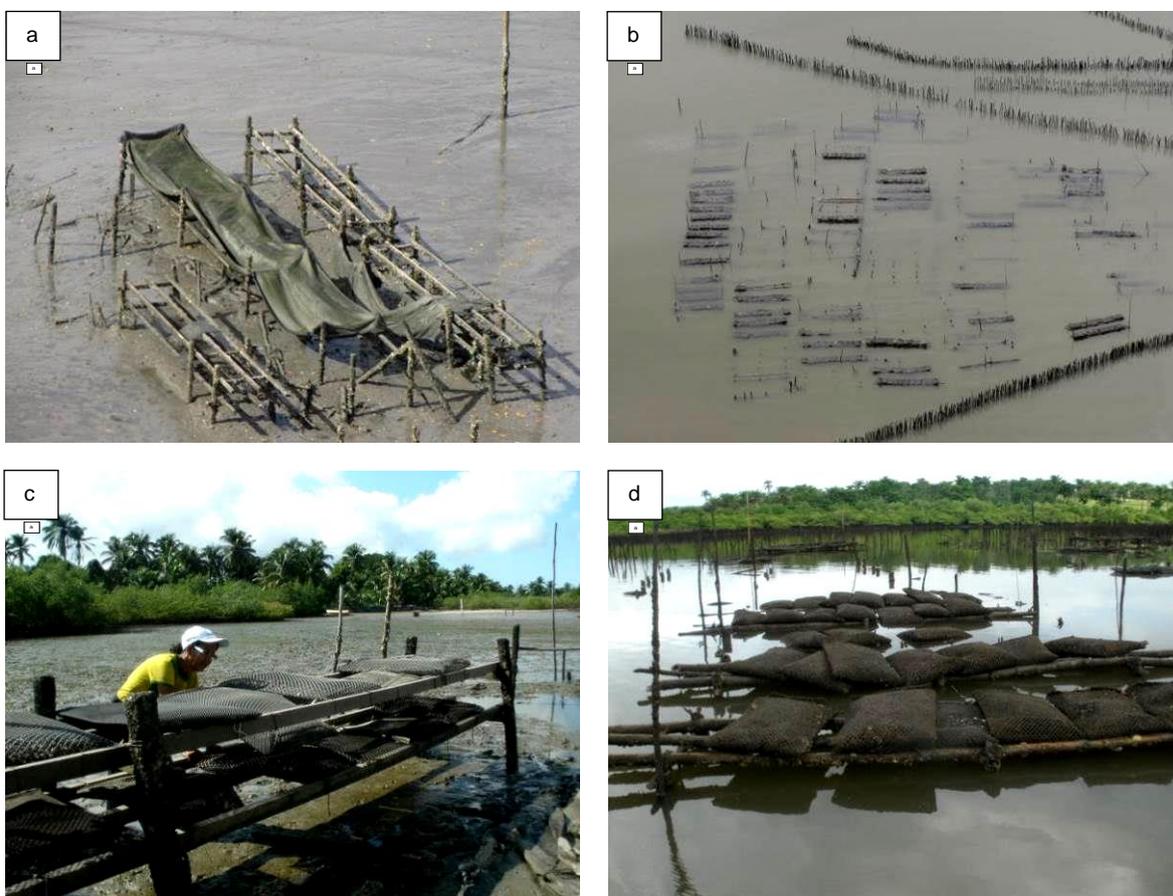
ostras esta sob a responsabilidade de uma única ostreicultora, com uma produção total estimada de 8.000 ostras de variados tamanhos, distribuídas em 3 mesas, de um total de 5 instaladas, ocupado 69 travesseiros. A produtora não soube dizer a produção/ano, pois esta se reabilitando de eventos sofridos de vandalismo e roubo, mas realiza vendas esporádicas das ostras acima de 80 mm com média de 20 dúzias/ano no valor atual de R\$ 10,00 a dúzia. O controle da produção é feito através de planilha que é alimentada após as biometrias, que a própria produtora faz. Segundo a ostreicultora o tempo de produção das ostras *in natura*, até atingir o tamanho comercial (80 mm) é de 8 a 10 meses, dependendo também de quando foi iniciada a produção e da origem das sementes (Souza, 2014).

Partindo do pressupondo que um dos fatores de relevância para o bom desenvolvimento do cultivo é entender melhor a relação: espécie ocorrente na região – ambiente e sistema de cultivo, o presente trabalho objetivou avaliar o crescimento das ostras nativas *C. Rhizophorae* e *C. Brasiliana*, cultivadas em sistemas de cultivo fixos nas localidades de Ponta Grossa (município de Vera Cruz) e Iguape (município de Cachoeira), na Baía de Todos os Santos.

## Material e Métodos

### Estruturas de Cultivo

Para este estudo foram utilizadas as estruturas de cultivos já existentes nas localidades de Ponta Grossa (PG) e Iguape (IG), sistema de cultivo em mesa ou bancada, no geral são considerados como sistemas fixos, onde nele é feita acomodação das ostras em petrechos denominados de travesseiros (Fig. 4).



**Figura 4** Cultivos: a) estruturas em bancadas fixas em Ponta Grossa –PG; b) o mesmo em Iguape – IG; c) disposição dos travesseiros nas bancadas em PG; e d) o mesmo em IG.

## Crescimento

Os experimentos para avaliar o crescimento das ostras nas estruturas de cultivo, foram realizados a partir do acompanhamento de indivíduos juvenis (> 40 mm) obtidos tanto de coletores artificiais fixados previamente nas raízes da *Rhizophora mangle* (quizamba), como também obtidos dos cultivos a partir do manejo, também denominado de repicagem (sementes desprendidas dos petrechos de cultivo ou de ostras maiores depois da limpeza, no momento do manejo), feito pelos próprios produtores.

As ostras foram selecionadas e padronizadas por faixa de tamanho para minimizar os possíveis erros na comparação nas médias de crescimento. Os ostreicultores fazem a organização em classes de tamanhos e o desenvolvimento é percebido e acompanhado na relação mudança de classe com o passar do tempo. Os produtores estabelecem as classes para produção com finalidade de comercialização da ostra *in natura*, às medidas são: 10 a 20 mm – sementes; 20 a 40 mm – jovens; 40 a 60 mm – juvenis; 60 a 80 mm – adultas; >80 mm adultas para comercialização. Portanto, foram seguidos os padrões adotados pelos produtores locais.

Outra etapa importante para avaliar a relação espécie de ostra – sistema de cultivo – ambiente, correspondeu ao momento de preparação de estruturas de armazenamento de cultivo, os travesseiros, com exemplares de ostras originárias das áreas estudadas e a permuta delas, no processo denominado de “povoamento cruzado”.

O povoamento, preparação dos petrechos com as ostras, ocorreu com a obtenção de sementes de ostras da comunidade de Ponta Grossa, que tem em seu ambiente a predominância da presença da *C. rhizophorae*, sendo montados 4 petrechos, sendo 2 com ostras obtidas de manejo, denominadas ostras de repicagem e 2 com ostras obtidas de coletores artificiais. O mesmo foi feito na localidade de Iguape, considerando que tem em seu ambiente a presença da outra espécie nativa *C. brasiliiana*. Para permitir o comparativo das médias de crescimento das ostras já que se trata da avaliação de duas espécies em ambientes distintos, 2 tratamentos – ostras originárias de repicagem e ostras de

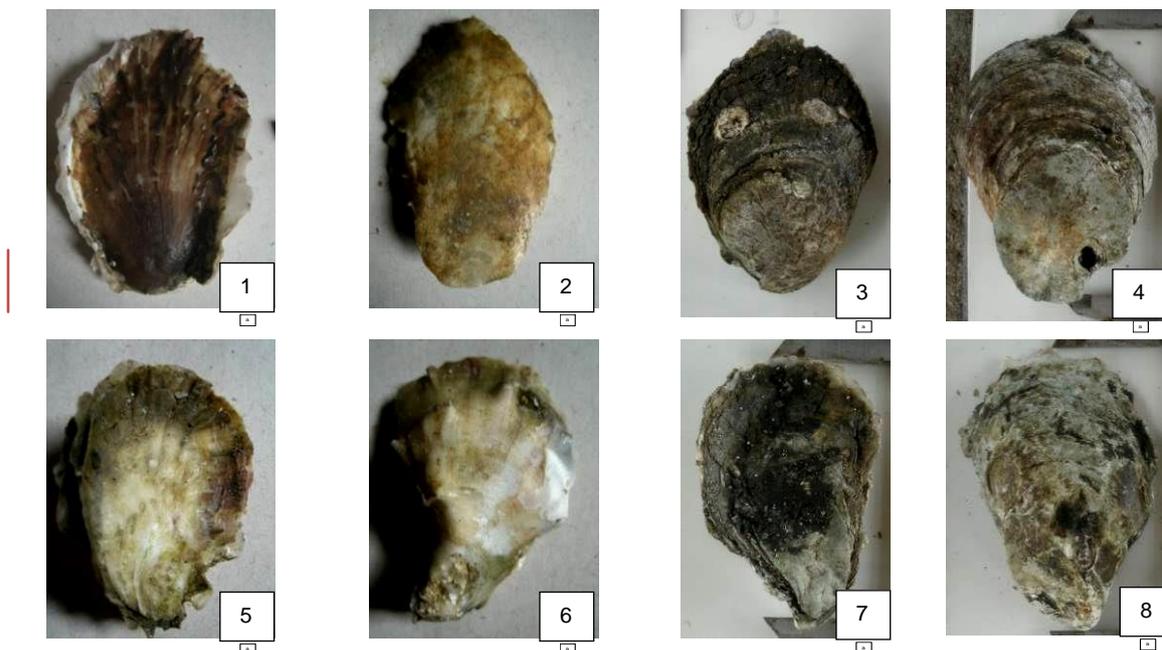
coletores - foram direcionado para a outra localidade e vice-versa, estabelecendo assim o “povoamento cruzado” (Figura 5).



**Figura 5** Imagens representando as fases inicial e final do experimento: a) sementes obtidas de repicagem; b) sementes obtidas de coletores; c) ostras de Ponta Grossa dos 4 tratamentos ao final do experimento; d) ostras de Iguape dos 4 tratamentos ao final do experimento.

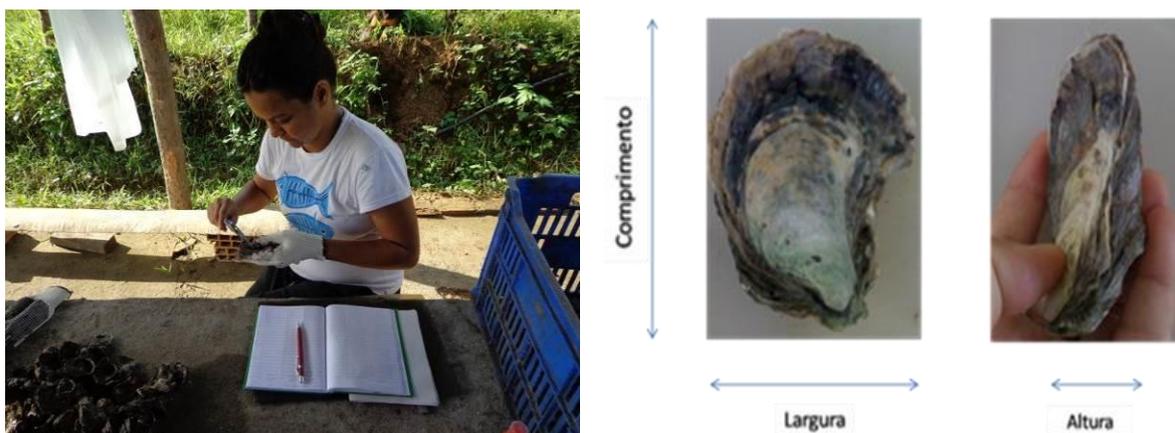
Para garantir que as análises das ostras tivesse a exatidão na determinação das espécies existentes em cada ambiente, além das informações do estudo da genética das pesquisas realizadas por Legat et al. (2009), foi possível perceber por verificação morfológica que as ostras coletadas, mantidas e transferidas para o outro cultivo, apresentavam aspectos distinguíveis conforme descrito por Amaral (2010).

Amaral (2010) descreve a *C. brasiliiana* com características morfológicas correspondentes a valvas justapostas, sem linhas de crescimento definidas, já a *C. rhizophorae* apresenta valva direita (superior) achatada e mais arqueada para a acomodação da massa visceral e valva esquerda (inferior) em forma de taça com bordas mais desenvolvidas e definidas.



**Figura 6** 1 e 2- *C. rhizophorae* de coletor vista da valva superior e inferior; 3 e 4- *C. brasiliiana* de coletor vista da valva superior e inferior; 5 e 6- *C. rhizophorae* de repicagem vista da valva superior e inferior ; 7 e 8- *C. brasilian* de repicagem vista da valva superior e inferior. Escala de 1 cm.

Para o monitoramento do crescimento das ostras do próprio ambiente, assim como das ostras do “povoamento cruzado”, foram realizadas biometrias mensais de cada tratamento das ostras nos cultivos das comunidades de Ponta Grossa e Iguape. Em cada uma das comunidades acompanhadas foram organizados os 4 petrechos, correspondente aos 4 tratamentos, sendo ao todo 8 tratamentos. Todos os tratamentos foram organizados com lacres, colocados nos mesmos espaços ocupados por outros travesseiros da produção já existente em cada localidade, ou seja, os tratamentos foram submetidos às mesmas condições estruturais que existem em cada cultivo, principalmente considerando a densidade de cada estrutura.



**Figura 7** Biometrias realizadas baseadas em Quayle & Newkirk (1989).

Dos 8 tratamentos (quatro por localidade), foram medidos 60 indivíduos, conforme proposto por e/ou de acordo com Quayle & Newkirk (1989), utilizando paquímetro digital de 0,01 de precisão (Figura 7). Os tratamentos de 1 a 4 foram acompanhados em Iguape e os tratamentos de 5 a 8 foram acompanhados em Ponta Grossa. Durante as biometrias também foi verificada a presença e quantidade de sementes aderidas às ostras juvenis acompanhadas objetivando uma posterior análise sobre a possível diferenciação no recrutamento de sementes considerando as condições dos tratamentos.

**Tabela 1** Dados de montagem dos Tratamentos

Local	Espécie	Origem das ostras	Tratamento
Iguape (IG)	<i>C. rhyzophora</i> (rhi)	Repicagem (R)	1 (rhiR-IG)
Iguape (IG)	<i>C. rhyzophora</i> (rhi)	Coletores (C)	2 (rhiC-IG)
Iguape (IG)	<i>C. brasiliana</i> (bra)	Repicagem (R)	3 (braR-IG)
Iguape (IG)	<i>C. brasiliana</i> (bra)	Coletores (C)	4 (braC-IG)
Ponta Grossa (PG)	<i>C. rhyzophora</i> (rhi)	Repicagem (R)	5 (rhiR-PG)
Ponta Grossa (PG)	<i>C. rhyzophora</i> (rhi)	Coletores (C)	6 (rhiC-PG)
Ponta Grossa (PG)	<i>C. brasiliana</i> (bra)	Repicagem (R)	7 (braR-PG)
Ponta Grossa (PG)	<i>C. brasiliana</i> (bra)	Coletores (C)	8 (braC-PG)

## **Tratamento dos dados**

Para análise dos dados das médias de crescimento das ostras foi utilizada ANOVA para a verificação da diferença significativa entre os tratamentos. Foi utilizado para rodar ANOVA um n=52 indivíduos para cada tratamento do primeiro e último mês, para padronizar, pois houve perda de ostras no último mês de acompanhamento. O teste de comparação múltipla Tukey-Kramer foi utilizado para a comparação par a par. Foi também utilizado o teste não paramétrico de Kruskal –Willis com o teste de comparações múltiplas de Dunn's para dados não paramétrico. Em todas as análises foram utilizados os programas EXCEL (Microsoft Officer) e o INSTAT.

## **Sobrevivência**

A sobrevivência das ostras foi verificada a partir da porcentagem de exemplares e/ou indivíduos vivos em relação às ostras armazenadas inicialmente nos tratamentos e entre os meses, considerando sempre a densidade atribuída para cada classe das ostras na organização dos cultivos e o período de manejo produtivo. Para a representação desses resultados foi utilizado o programa EXCEL (Microsoft Officer).

## **Variáveis ambientais**

Amostras de água para análise dos parâmetros físico-químicos de salinidades, temperatura e sólidos suspensos voláteis (matéria orgânica particulada) foram coletadas nas áreas de estudo. Ao longo de 12 meses de acompanhamento dos cultivos, 9 coletas foram realizadas. As coletas destes dados foram realizadas com o objetivo de caracterizar os ambientes dos cultivos e analisar se há relação direta com o crescimento das ostras em cada tratamento em cada localidade.

Foi utilizado refratômetro (Refratômetro Manual Modelo AT 10,) para a medida de salinidade, termômetro manual de campo (0 a 50°C,) e garrafas PET de 2L para a coleta de água do local do cultivo e posterior análise.

Os sólidos suspensos voláteis (matéria orgânica particulada) foram determinados nas concentrações (mg/L), sendo utilizada a estrutura laboratorial das dependências do Laboratório de Gestão e Qualidade da Água, pertencente ao Núcleo de Pesquisa em Pesca e Aquicultura - NEPA, da UFRB, para as etapas de secagem e pesagem e os cálculos foram de acordo com protocolo APHA (Greenberg et al., 1992).

As amostragens foram feitas na maré alta, pois por se tratar de cultivo fixo no substrato do estuário, fica condicionado à variação da maré e na maré baixa o cultivo fica acima da linha d'água, não sendo possível fazer a coleta dos dados.

Para análise dos sólidos suspensos voláteis (matéria orgânica particulada) foi seguido o seguinte protocolo:

- Foram calcinados previamente os filtros de fibra de vidro Schleicher & Schüll (0,45 µm) com diâmetro de 4,7cm à uma temperatura 500°C por 2h e pesados com balança analítica de 0,0001g de precisão, antes do uso.

- Foram filtradas as amostras com volume variando de 750 a 1000 mL dependendo do desempenho da filtração.

- Os filtros contendo os resíduos foram levados à estufa em temperatura de 110°C por 2 horas e depois pesados.

- Posteriormente os filtros foram levados à mufla com a temperatura de 550°C por 4 horas e realizada a pesagem final.

- Foram realizados os cálculos conforme fórmula abaixo:

$$\text{Sólidos Totais mg.L}^{-1} = (A-B)*1000/V$$

$$\text{Sólidos Fixos mg.L}^{-1} = (A-C)*1000/V$$

$$\text{Sólidos Voláteis} = \text{Sólidos Totais} - \text{Sólidos Fixos}$$

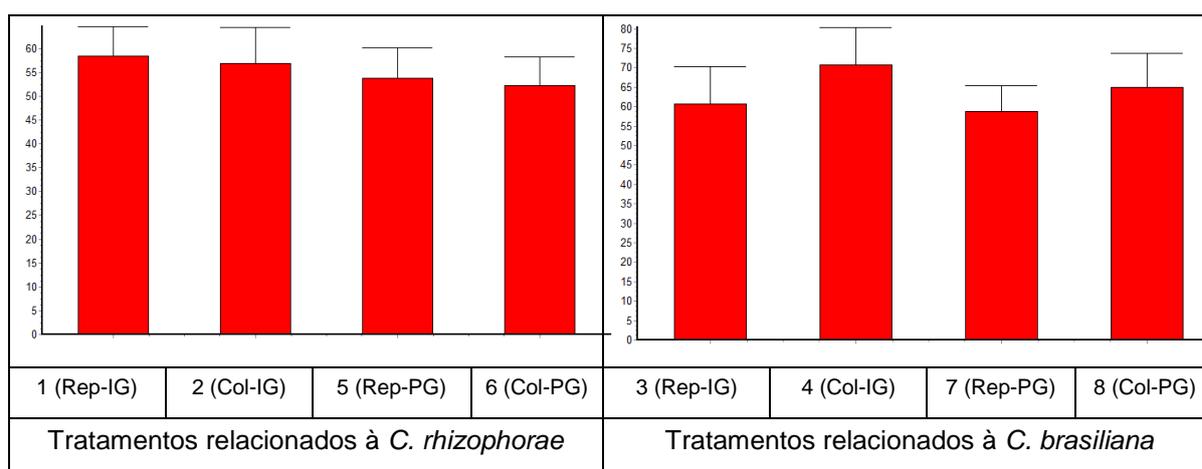
A= peso do papel filtro + resíduo (após secagem em estufa), B= peso do papel filtro antes da filtração ("tara"), C= peso do papel filtro + resíduo (após mufla) e V= volume da amostra usado em mL

## Resultados e Discussão

### Crescimento

No experimento, resultados estatísticos validaram a semelhança para as média e dados da genética das ostras realizados por Legat et al. (2009) permitiram a confirmação das espécies *C. rhizophorae* em Ponta Grossa e a *C. brasiliiana* em Iguape ((ANEXO I, Tabela 2), Anexo II). Foram observadas as características morfológicas conforme descrito por Amaral (2010) e o “povoamento cruzado” permitiu fazer os comparativos dos tratamentos com relação às médias de crescimento das espécies.

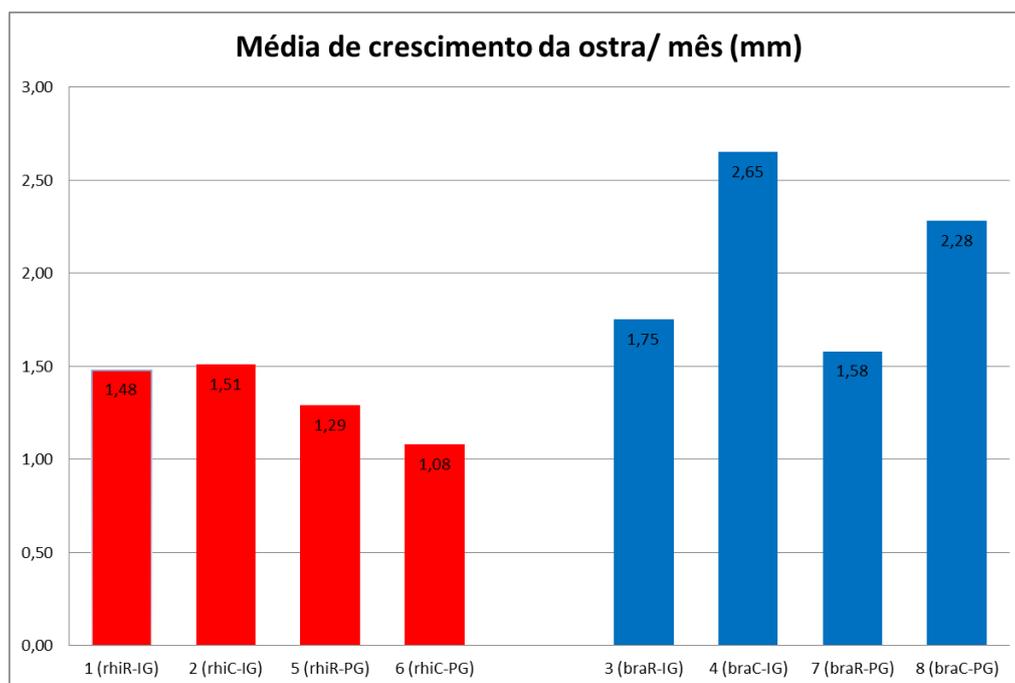
A ANOVA aplicada ao final do experimento (março/2014) mostrou que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) (ANEXO I, Tabelas 3 e 4), confirmando que ocorreu um crescimento diferenciado entre os tratamentos (Figura 8).



**Figura 8** Resultados em gráficos dos testes de médias (mm) gerados pelo Programa INSTAT (ANOVA com teste de médias par e par de Tukey-Kramer) separados por tratamento e por espécie.

Foi observado que o Tratamento 4, correspondente as ostras de coletores da espécie *C. brasiliiana* em Iguape, apresentou um tamanho máximo em crescimento no comprimento de 70,81 mm ( $\pm 9,52$ ), sendo a média de crescimento ao mês de 2,65 mm, portanto, apresentou um melhor resultado em termos de tamanho de crescimento durante os 12 meses de acompanhamento do experimento. Em seguida, foi observado o Tratamento 8, ostras da localidade de Ponta Grossa da espécie *C. brasiliiana* obtidas a partir de coletores, com 64,95

mm ( $\pm 8,65$ ), sendo 2,28 mm de média de crescimento ao mês. O tratamento que teve menor tamanho em crescimento nesta comparação foi o Tratamento 6, com 52,27 mm ( $\pm 5,95$ ), sendo 1,08 mm de crescimento mês, correspondente às ostras de coletores da espécie *C. rhizophorae* cultivada na localidade de Ponta Grossa (Figura 9).



**Figura 9** Médio do crescimento/mês (mm) em comprimento, verificados no comparativo geral dos tratamentos por espécie.

Confrontando os dados obtidos dos ostreicultores de cada localidade com os do experimento foi verificado que as médias/mês de crescimento não corresponderam ao que foi informado. Ou seja, quando o produtor de Iguape informou que o tamanho comercial (80 mm) é atingido em 15 meses de produção, foi calculada uma média de 5,33 mm/mês de crescimento em comprimento, sendo o máximo verificado no experimento de 2,65 mm/mês (Tratamento 4), considerando o dado obtido para a espécie *C. brasiliiana* em seu local de origem (Iguape). Já em Ponta Grossa, a produtora informou ser de 8 a 10 mm/mês o crescimento em comprimento até a obtenção da ostra em tamanho comercial, sendo o melhor resultado verificado no experimento de 1,29 mm da espécie *C. rhizophorae* obtidas de repicagem e cultivadas em seu local de origem, correspondente ao Tratamento 5. Sendo observado que para esta espécie *C.*

*rhizophorae* foi também observado, no experimento, o menor valor obtido para esse item, correspondente ao Tratamento 6, ostras de coletores, com 1,08 mm/mês.

Resultados apresentados por Lessa Filho (2011), sobre estudo do crescimento da *C. rhizophorae*, também na localidade de Ponta Grossa, indicaram uma média de crescimento em comprimento de 1,10 mm. Dado este mais aproximado ao encontrado no presente, quando comparado, refletindo a necessidade de mais acompanhamento técnico dos cultivos, principalmente, porque os resultados divergem muito do que foi apresentado pelos produtores.

A média calculada a partir de informações dos produtores representa uma estimativa de todo um ciclo produtivo, sem considerar a média de crescimento por fase do desenvolvimento das ostras. Já os dados obtidos no trabalho de Lessa Filho (2011) e no presente trabalho retratam um crescimento médio na passagem da fase juvenil para fase adulta, uma mudança de classe.

Considerando tais dados, entende-se a necessidade de um estudo mais detalhado sobre o crescimento em todo o ciclo da ostra ou outras etapas deste, não contempladas neste experimento, para o entendimento pormenorizado do crescimento das espécies. Sobretudo, percebe-se com o experimento, que o tempo médio de um ciclo produtivo pode não refletir a realidade vivida pelas comunidades, podendo gerar, com isso, a perda da eficiência produtiva com consequências prejudiciais no planejamento para fins comerciais.

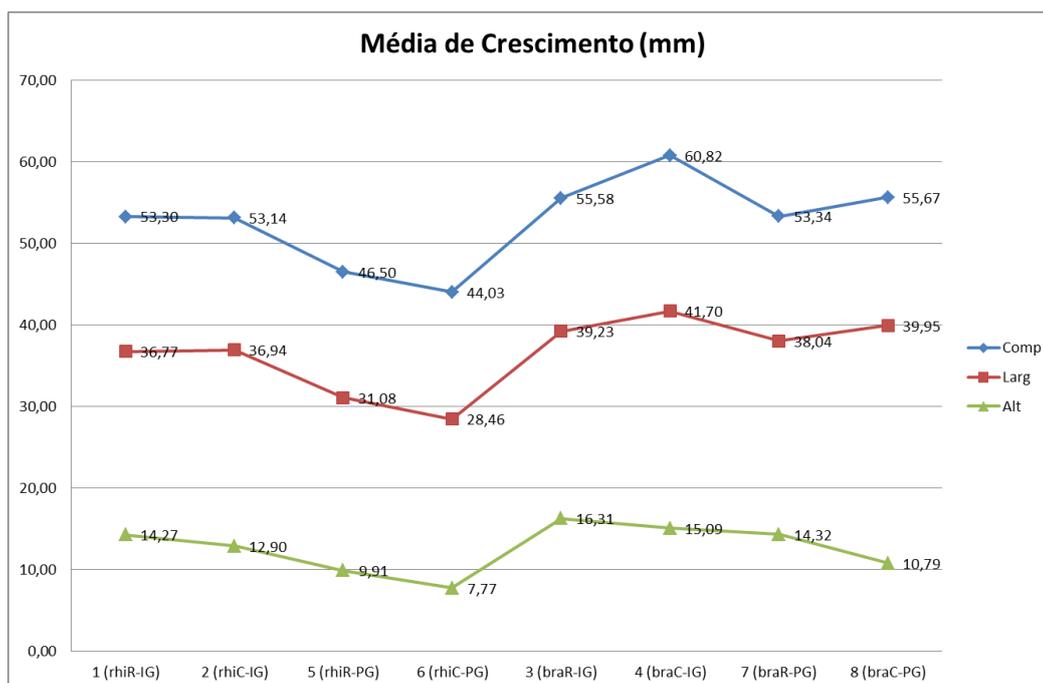
Dados de crescimento total, relacionando as três medidas, permitiram avaliar o crescimento em comprimento, largura e altura, que mostraram resultados favoráveis para a espécie *C. brasiliiana* com ostras originárias de coletores e repicagem cultivadas nas duas localidades com destaque para as ostras cultivadas no tratamento 4 (braC-IG), ostras de coletores cultivadas em Iguape, ambiente natural da espécie, que apresentou resultados maiores de crescimento para as medidas de crescimento em comprimento e largura (Figura 10).

Os tratamentos que não tiveram boa resposta no crescimento total foram os tratamentos 5 (rhiR-PG) e 6 (rhiC-PG), correspondentes a espécie *C. rhizophorae* obtidas, respectivamente, de repicagem e coletores, cultivadas, ambas, na localidade de Ponta Grossa (Figura 10). O desempenho não favorável para o crescimento, quando comparadas espécies/ambiente, pode estar relacionado à ação de predadores e competidores que geralmente são mais contidos com a

aplicação do “castigo”, exposição ao sol nos momentos da baixa-mar nos cultivos, ficando o cultivo de Iguape menos tempo exposto quando comparado com o cultivo de Ponta Grossa.

Avaliando a medida de crescimento em largura, os melhores resultados foram os tratamentos que utilizaram a *C. brasiliiana*, na seguinte ordem: Tratamento 4 (braC-IG), 8 (braC-PG), 3 (braR-IG) e 7 (braR-PG), conforma figura abaixo (Figura 10).

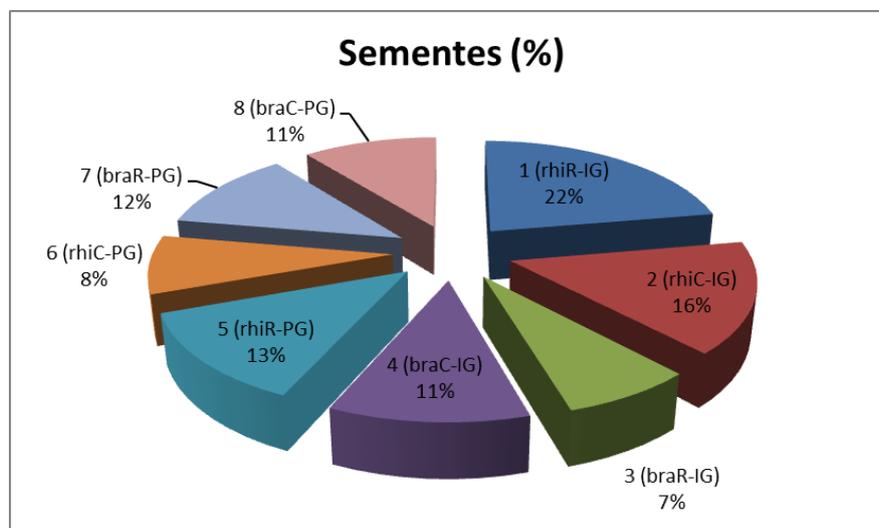
Com relação à medida de altura, os tratamentos 1 (rhiR-IG), 3 (braR-IG), 4 (braC-IG) e 2 (rhiC-IG), mostraram, com essa medida, que houve provável ganho em massa indicando a engorda das ostras, sendo mais um elemento que indica o ambiente onde está instalado o cultivo de Iguape também favorável para o cultivo das ostras da espécie *C. rhizophorae*, ao menos na classe que foi realizado o experimento, cabendo estudo complementares (Figura 10).



**Figura 10** Gráficos com média de crescimento nas medidas comprimento, largura e altura por tratamento.

No recrutamento das sementes, foi observado que nas ostras da espécie *C. rhizophorae* dos tratamentos repicagem e coletor mantidos em Iguape e a mesma espécie no tratamento repicagem em Ponta Grossa ocuparam as três maiores porções na estimativa percentual realizada na comparação do recrutamento de

sementes das ostras dos ambientes. No total *C. rhizophorae* teve 59% de recrutamento e a *C. brasiliana* 41% (Figura 11).



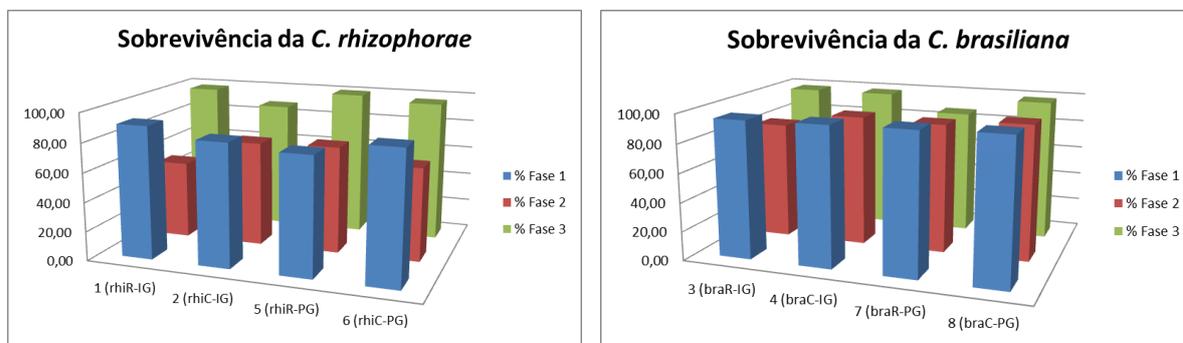
**Figura 11** Percentuais do recrutamento de sementes por tratamento.

Sobre este tema, Guimarães et al. (2008) recomendam que cultivos com as ostras de mangue *C. rhizophorae* sejam iniciados em ambientes com faixa de salinidade entre 15 e 25 para que se tenha uma máxima taxa de sobrevivência considerando eficiência das sementes com relação a este parâmetro. Sobre esse aspecto, foi observado que a espécie *C. rhizophorae* teve, no presente experimento, o maior número de sementes aderidas às ostras juvenis analisadas no experimento, inclusive considerando os dois maiores valores percentuais desta espécie na localidade de Iguape, corroborando dados citados por Guimarães et al. (2008). Foi observado que ao longo dos 12 meses de acompanhamento, nas 9 biometrias, houve um número de fixação de 1181 sementes, quantificadas nas ostras amostradas.

## Sobrevivência

Para o acompanhamento da sobrevivência das ostras foram consideradas as densidades utilizadas nas fases de desenvolvimento dos cultivos, sendo iniciado com a densidade de 250 ostras por petrecho, denominado para este item de Fase 1, antes do primeiro manejo. Como o experimento acompanhou a dinâmica da produção local, as etapas correspondentes aos manejos de repicagem para a ampliação do cultivo, ocorreram nos meses de setembro 2013 e fevereiro 2014, sendo a densidade alterada no primeiro manejo para 150 ostras por petrecho, correspondente a Fase 2. Após último manejo realizado no experimento (fevereiro 2014), Fase 3, restou 60 ostras por “travesseiro”. Para cada fase foram calculadas as taxas de sobrevivência, assim como também foram obtidas as taxas de mortalidade (ANEXO I, Tabela 5).

A maior taxa de sobrevivência foi verificada para espécie *C. brasiliana*. Já a *C. rhizophorae* apresentou menores valores, principalmente quando associado ao tratamento com ostras obtidas de repicagem e após manejo da produção (Figura 12).



**Figura 12** Gráficos de sobrevivência no comparativo entre os tratamentos por espécie.

## Variáveis Ambientais

Fatores ambientais diversos influenciam no cultivo de ostras no ambiente estuarino, dentre outros, a temperatura, os sólidos suspensos e a salinidade, sendo este último de grande importância, pois apresenta variações diárias e sazonais principalmente influenciadas pelo regime das marés (Ramos, 2004).

Com relação ao ambiente em que estão instalados os cultivos, dados de salinidade foram observados em estudos realizados na BTS, sendo verificado que os valores de Ponta Grossa foram: máximo – 30 a 35, com medidas maiores que 35, e mínimo – 25 a 30; e para a região do Iguape: máximo - 15 a 20, também variando de 20 a 25 com mínimo - 05 a 10 (Hatje et al., 2009).

Foram realizadas as coletas, no presente experimento, dos dados de salinidade nas comunidades de Iguape e Ponta Grossa e calculada as suas médias (Tabela 6). Para Iguape, os resultados ficaram na faixa de 18 a 30, com média de 25,89 ( $\pm 4,86$ ), dentro do que foi verificado pelo estudo realizado por Hatje et al. (2009) na BTS. Os dados obtidos de salinidade para as duas comunidades, foram coletados nas marés de enchente de sizígia. Tal procedimento pode ter influenciado nos valores altos de salinidade, pelo que era esperado para Iguape, pois na maré de enchente, mesmo estando já o cultivo totalmente submerso, o meio ainda pode estar sob a influência da elevada concentração de sais no substrato, devido ao processo natural de evaporação da água do estuário no tempo de exposição ao sol no ciclo da baixa-mar.

Já na comunidade de Ponta Grossa foi verificada a faixa de salinidade entre 30 e 35, com média de 33,33 ( $\pm 2,06$ ), ficando dentro da faixa indicada também nos estudos realizado na BTS (Hatje et al, 2009). Estudo realizado por Nascimento (1980) indicou que a espécie *C. rhizophorae* é adaptada à variação de salinidade com considerável amplitude (0 - 40), com seu ótimo variando de 7,2 a 28,8.

Tabela 2 Médias e desvios padrão dos parâmetros coletados para Salinidade, Temperatura e Matéria Orgânica Particulada (MOP).

Variáveis ambientais	Iguape		Ponta Grossa		p	Resultado estatística
	Médias	Desvio Padrão	Médias	Desvio Padrão		
Salinidade	25,89	±4,86	33,33	±2,06	0,0017	Variação
Temperatura (°C)	27,11	±3,22	28,44	±1,60	0,2890	N variação
MOP (mg/L)	0,0138	±0,005	0,0154	±0,005	0,4769	N variação

Nota: Dados paramétricos com desvios iguais, aplicado o Teste t com correção de Welch.

Para a salinidade, as médias apresentaram diferença significativa ( $p=0,0017$ ), refletindo os dados verificados em campo e indicando uma relação direta com o desenvolvimento dos cultivos, já que interfere no crescimento das duas espécies estudadas. Já para a temperatura a comparação das médias não apresentou diferença significativa ( $p=0,2890$ ), sendo consideradas estatisticamente iguais. Os dados da temperatura encontrados nas duas localidades foram: Iguape (21 e 32) e Ponta Grossa (28 e 30). A Matéria Orgânica Particulada (MOP), também não apresentou diferença significativa ( $p=0,4769$ ), sendo avaliadas as médias estatisticamente iguais.

Como os resultados de temperatura e MOP não apresentaram diferença estatística, não foram considerados como variáveis ambientais que pudessem responder as diferenças dos resultados obtidos de crescimento das espécies nos tratamentos. Sendo avaliado neste experimento, pormenorizado, o efeito da salinidade no desenvolvimento das espécies nos ambientes cultivados.

Com relação à salinidade, a literatura traz Wakamatsu (1973), em estudos realizados em Cananéia-SP, onde avaliou que a espécie nativa *C. brasiliiana* é capaz de tolerar a variação de 8 a 34 de salinidade tendo seu ótimo entre 15 e 25. Sendo também verificado por Pereira *et al.* (2001), quando examinou o gradiente de concentração salina nas ostras de Cananéia, que este parâmetro, assim como outros, influenciam no desenvolvimento do cultivo das ostras, inclusive, interferindo no padrão de distribuição da espécie *C. brasiliiana*.

A *C. brasiliiana* tem sua distribuição preferencialmente em zonas tropicais e subtropicais como no caso do Sul e Sudeste do Brasil (Nascimento, 1991), sendo a espécie observada em áreas próximas às desembocaduras dos rios nos estuários, ocupando principalmente região do infralitoral, fixada a substratos duros, distribuídas ao longo da linha vertical da coluna d'água até atingindo altas profundidades (Santos, 1978, Absher, 1989 e Ignácio et al., 2000).

Portanto, a *C. brasiliiana* apresentou no acompanhamento do presente experimento o melhor desempenho, sendo os tratamentos 4 (braC-IG), ostras de coletores mantidas em Iguape e 8 (braC-PG), ostras de repicagem mantidas em Ponta Grossa, os maiores resultados de crescimento em comprimento, podendo também ser atribuído o resultado as altas taxas de sobrevivência.

Considerando os dados observados com relação ao crescimento da espécie *C. brasiliiana* no experimento, pode-se justificar a existência e permanência do cultivo na localidade de Iguape, sendo este em sistema fixo, baseado no que diz a literatura quando apresenta os resultados, descritos acima, dos estudos da BTS (Hatje et al., 2009) e também quando se verifica o ótimo, para salinidade, apresentado por Wakamatsu (1973) nos estudos em Cananéia. Ou seja, mesmo estando a *C. brasiliiana* sujeita a variação da maré, condição mais favorável ao desenvolvimento da *C. rhizophorae*, o cultivo da *C. brasiliiana* encontra-se instalado em uma região com forte influência do Rio Paraguaçu, com grande aporte de água doce, corroborando com o que foi dito por Nascimento (1991).

Verifica-se também que além da salinidade, as ostras da espécie *C. brasiliiana* cultivadas em Iguape, são mantidas em um cultivo situado em áreas mais abrigadas, pois está ao fundo da Baía de Iguape, com características geomorfológicas peculiares e sofrendo influência da bacia de drenagem do Rio Paraguaçu (Hatje et al, 2009). Ficando estas ostras mais tempo encobertas, quando comparado com as ostras cultivadas em Ponta Grossa, que está situada em áreas mais rasas.

Ponderando ainda a salinidade como variável ambiental determinante na distribuição das espécies estudadas neste trabalho, pode perceber que o cultivo de Ponta Grossa está na contra costa da BTS, sofrendo influência direta das correntes marinhas, que passam pelo Canal de Itaparica, portanto com tendência a uma maior salinidade, fato também observado no experimento, sendo justificada

a presença da espécie *C. rhizophorae*, principalmente por ser o cultivo em sistema fixo.

Duarte (2004) traz dados de salinidade de Iguape, quando da montagem dos cultivos, há 10 anos, indicando 21 em baixa-mar e 25 em preamar. Dado que se mantem quando checado com a média (25) para Iguape no presente experimento, analisando que as coletas dos dados ocorreram também na preamar.

Nesse sentido e considerando o que apresenta Castilho-Westphal (2012) pode-se justificar a distribuição das espécies, considerado a região de Iguape com áreas do infra e mesolitoral, com a predominância da *C. brasiliana*, enquanto Ponta Grossa fica no mesolitoral sendo mais favorável para a *C. rhizophorae*.

Apesar dos dados de matéria orgânica particulada (MOP) terem dado valores aproximados nos dois ambientes, cabe considerar que, segundo Ramos (2004), a ostra nativa apresenta maior desempenho do que a ostra do pacífico, ressaltando que as nativas estão adaptadas a diferentes tipos de ambientes com disponibilidade e qualidade de alimentos variados apresentando uma boa capacidade de regular suas atividades fisiológicas ao meio em que vivem. Porém, essa adaptação interfere diretamente na eficiência de crescimento das espécies em questão, cabendo mais observações e estudos considerando a distinção dos ambientes, principalmente porque a variável é utilizada para a inferência sobre o alimento das ostras.

Embora as médias de temperatura de Iguape e Ponta Grossa não tenham dado diferença estatística significativa, pode-se observar que houve uma variação máxima e mínima para IG de quase 10 graus e para PG de 2 graus.

Tal dado indica que a variação também tem relação com a característica de área mais abrigada, e com influência do rio Paraguaçu, para a baía de Iguape e sobre a influência de águas mais quentes vindas pelas correntes marítimas que passa pelo canal de Itaparica para Ponta Grossa.

As temperaturas verificadas por Hatje et al. (2009), na BTS, indicaram para os meses de janeiro a março, a máxima em torno de 30° C e mínima ocorrendo em julho a setembro, entre 21 e 22°C. Portanto, os dados de temperatura obtidos no experimento refletem o que a literatura traz para a máxima e mínima ponderando as características de cada ambiente.

## Conclusões

- 1- A espécie *C. brasiliiana* teve um melhor desempenho no experimento considerando crescimento em comprimento, sendo este dado padrão para a produção e comercialização do produto ostra *in natura*.
- 2- A salinidade se mostrou como variável ambiental com provável interferência na distribuição e crescimento das ostras.
- 3- A taxa de sobrevivência como fator relevante na avaliação do desenvolvimento dos cultivos, tendo resultado não favorável para a *C. rhizophorae*, associada às perdas no manejo principalmente nos tratamentos que utilizaram ostras obtidas de repicagem.
- 4- As ostras obtidas de coletores apresentaram melhor desempenho, pois sofreram menos estresse no manejo.
- 5- A espécie *C. rhizophorae* apresentou um melhor resultado na taxa de fixação (recrutamento) de sementes (59%), tanto na localidade de Iguape quanto em Ponta Grossa.
- 6- Foi observado que no pós-manejo se dava uma elevada taxa de mortalidade para a *C. rhizophorae*.
- 7- Não foi confirmado, no experimento, taxa de crescimento indicado pelos produtores. No ciclo anual acompanhado foi percebida a mudança de classe das ostras. Isso mostra que o tempo estimado da produção não reflete o que de fato ocorre atualmente nos cultivos.
- 8- O estudo comparativo de crescimento das espécies, principalmente com o “povoamento cruzado” foi relevante, pois se pode entender como a espécie *C. brasiliiana* se mantém na Baía de Iguape considerando as características do ambiente e sua tolerância à variação da salinidade.
- 9- O ambiente com melhor resposta no desenvolvimento dos tratamentos foi a localidade de Iguape, podendo ter como fator limitante a salinidade.
- 10- Recomenda-se investigar mais a fundo o ciclo produtivo a fim de se definir para a ostreicultura baiana, o tempo exato de produção visando contribuições para o desenvolvimento de tecnologias de produção e o manejo com bons reflexos na comercialização da ostra *in natura*.

## **Agradecimentos**

A *CAPES* pela concessão da bolsa de mestrado, à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia pela oportunidade de desenvolvimento deste trabalho e aos produtores entrevistados pela colaboração com trabalho.

### Referência Bibliográfica

ABSHER, T. M. Populações naturais de ostras do gênero *Crassostrea* do litoral do Paraná – desenvolvimento larval, recrutamento e crescimento. **Tese de PhD**. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1989.

ACCIOLY, M. C., OLIVEIRA, N. L., NEVES, N. M. S., CALASANS, F., RÉGO, J. Construção Participativa do Projeto de Desenvolvimento Territorial: A Experiência do Projeto Semeie Ostras. **Revista NAU Social**, V 2, N. 3, p. 58-62. 2012.

AMARAL, V. S.- Estudo morfológico comparativo de espécie do gênero *Crassostrea* do Atlântico Oeste – Brasil, Instituto de Biociência da Universidade de São Paulo – Departamento de Zoologia. **Dissertação de Mestrado**. 99 p. 2010.

BRAZILIAN MARICULTURE LINKAGE PROGRAM (BMLP). **Manuais de Maricultura**: 2. Cultivo de Ostras. Salvador: Multitarefa. 30p. 2003.

CASTILHO-WESTPHAL, G., Ecologia da Ostras do Mangue *Crassostrea* brasileira em Manguezais da Baía de Guaratuba –PR. **Tese**. 169p. 2012.

DUARTE, N. L. Implantação de cultivo de ostras em comunidades tradicionais como instrumento de desenvolvimento sustentável – estudo de caso em Santiago do Iguape, Cachoeira-BA. **Monografia**: 78 p.2004.

GUIMARÃES, I. M., ANTONIO, I. G., PEIXOTO, S., OLIVEIRA, A. Influência da Salinidade sobre a sobrevivência da Ostras-do-mangue, *Crassostrea rhizophorae*. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, 41 (1): 118-122, 2008.

HATJE, V., ANDRADE, J. B. de. *Baía de Todos os Santos: aspectos oceanográficos*. Salvador: **EDUFBA**, 306p. 2009.

IGNACIO, B. L.; ABSHER, T. M.; LAZOSKI, C.; SOLÉ-CAVA, A. M. Genetic evidence of the presence of two species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil. **Marine Biology**, 136, p. 987-991. 2000.

LEGAT, A. P.; OLIVEIRA, J. A. de; LAZOSKI, C. V. da S.; SOLE-CAVA, A. M.; MELO, C. M. R. de; GALVÉZ, A. O. Caracterização genética de ostras nativas do gênero *Crassostrea* no Brasil: base para o estabelecimento de um programa nacional de melhoramento. Teresina : **Embrapa Meio-Norte**, 21 p. 2009.

LESSA FILHO, J. R. **Avaliação comparada dos parâmetros ambientais dos cultivos de ostra familiar no Estado da Bahia**. Universidade Federal da Bahia. 74p. 2011.

MANZONI, G. C. **Ostras: aspectos bioecológicos e técnicas de cultivo**. Itajaí: UNIVALI, 2001.

NASCIMENTO, I.A., PEREIRA, S.A., SOUZA, R.C., Determination of the optimum commercial size for the mangrove oyster (*Crassostrea rhizophorae*) in Todos os Santos Bay, Brazil. **Aquaculture**, 20, p.1-8. 1980

NASCIMENTO, I.A. *Crassostrea rhizophorae* (Guilding) and *C. brasiliana* (Lamarck) in South and Central America. Chapter 10. In Estuarine and marine bivalve mollusk culture. Winston Menzel, Florida, USA, **CRC Press** Inc. pp. 125-134, 1991.

PEREIRA, O. M.; MACHADO, I. C.; HENRIQUES, M. B.; GALVÃO, M. S. N.; YAMANAKA, N. Crescimento da ostra *Crassostrea brasiliana* semeada sobre tabuleiro em diferentes densidades na região estuarina-lagunar de Cananéia-SP (25°S, 48°W). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.27, n. 1, p. 85-95. 2001.

PEREIRA, O. M.; HENRIQUES, M. B.; MACHADO, I. C. Estimativa da curva de crescimento da ostra *Crassostrea brasiliana* em bosques de mangue e proposta

para sua extração ordenada no estuário de Cananéia, SP, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 29(1), p. 19- 28, 2003.

POLI, C. R. **Aqüicultura: experiências brasileiras**. Florianópolis: UFSC, 2004.

QUAYLE, D. B; NEWKIRK, G. F. farming bivalve molluscs: methods for study and development. Louisiana: **The World Aquiculture Society**, 1989.

RAMOS, R.S.; CASTRO, A.C.L. Monitoramento das variáveis físico-químicas no cultivo de *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) no estuário de Paquatua-Alcântara/MA, Brasil. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia – UFMA**, v.17, n.1, p.29-42, 2004.

SANTOS, J.J. Aspectos da ecologia e biologia da ostra *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) na Baía de todos os Santos. **Tese de Doutorado**. Instituto de Biociências. São Paulo, USP. 166p. 1978.

SOUZA, J. M. Estado da arte da produção de ostras cultivadas na Baía de Iguape, Baía de Todos os Santos e Baixo Sul da Bahia: Perspectiva para a sustentabilidade da atividade. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 90p. 2014.

WAKAMATSU, T. **A ostra de Cananéia e o seu cultivo**. SUDELPA, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. San Pablo, Brasil. 1973.

## ANEXO

## ANEXO I

## TABELAS

Tabela 3. Média e desvio padrão de cada tratamento do comparativo do crescimento em comprimento das ostras. A sequência segue organização por espécie. Tratamentos 1, 2, 5 e 6 *C. rhizophorae*; 3, 4, 7 e 8 *C. brasiliiana*. No mês de Abril 2013.

Tratamentos	Média	SD
1	42,03	± 4,67
2	41,39	± 4,66
5	39,65	±5,06
6	40,42	±4,29
3	41,90	± 3,92
4	40,20	± 4,82
7	41,55	± 3,93
8	39,91	±4,40

Para ANOVA foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Willis com  $p=0,0363$ , indicado o teste de comparações múltiplas de Dunn's.

Tabela 4. Média e desvio padrão de cada tratamento do comparativo do crescimento em comprimento das ostras. A sequência segue organização por espécie. Tratamentos 1, 2, 5 e 6 *C. rhizophorae*; 3, 4, 7 e 8 *C. brasiliiana*. No mês de Março 2014.

Tratamentos	Média	SD
1	58,36	+/- 6,23
2	56,85	+/- 7,49
5	53,81	+/- 6,27
6	52,27	+/- 5,95
3	60,68	+/- 9,64
4	70,81	+/- 9,52
7	58,83	+/- 6,63
8	64,95	+/- 8,65

Foi utilizada ANOVA para verificação da diferença significativa entre os tratamentos e o teste de comparação múltipla utilizado foi Tukey-Kramer para comparação par e par.

Tabela 5. Comparativo das médias de crescimento em comprimento das ostras da espécie *C. rhizophora* no último mês (março 2014).

Tratamentos	Significância	Valor de p	Tratamentos	Significância	Valor de p
1 x 2	Ns	p>0.05	3 x 4	***	p>0.05
1 x 5	**	p>0.05	3 x 7	Ns	p>0.05
1 x 6	***	p>0.05	3 x 8	Ns	p>0.05
2 x 5	Ns	p>0.05	4 x 7	***	p>0.05
2 x 6	**	p>0.05	4 x 8	**	p>0.05
5 x 6	Ns	p>0.05	7 x 8	**	p>0.05

Nota: Foi realizado o teste de comparação múltipla Tukey-Kramer para a comparação par a par com valor de p<0,05.

Tabela 6. Resultados percentuais da sobrevivência e mortalidade das ostras por tratamento.

TRATAMENTO	MORTALIDADE (%)			SOBREVIVÊNCIA (%)		
	FASE 1	FASE 2	FASE3	FASE 1	FASE 2	FASE 3
AGRUPADO POR ESPÉCIE						
TRAT 1 IG	9,20	46,67	1,67	90,80	53,33	98,33
TRAT 2 IG	16,0	28,00	11,67	84,00	72,00	88,33
TRAT 5 PG	19,6	25,67	0,00	80,40	73,33	100,00
TRAT 6 PG	10,8	36,00	3,33	89,20	64,00	96,67
TRAT 3 IG	4,8	18,67	1,67	95,20	81,33	98,33
TRAT 4 IG	4,0	9,33	1,67	96,00	90,67	98,33
TRAT 7 PG	3,2	10,67	13,33	96,80	89,33	86,67
TRAT 8 PG	2,0	6,67	1,67	98,00	93,33	98,33

Nota: *C. rhizophorae* nos tratamentos 1, 2, 5 e 6 3 e *C. brasiliiana* nos tratamentos 3, 4, 7 e 8.



## ANEXO III

### **Diretrizes para Autores**

#### **Escopo e política editorial**

A revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB) é uma publicação mensal da Embrapa, que edita e publica trabalhos técnico-científicos originais, em português, espanhol ou inglês, resultantes de pesquisas de interesse agropecuário. A principal forma de contribuição é o Artigo, mas a PAB também publica Notas Científicas e Revisões a convite do Editor.

#### **Análise dos artigos**

A Comissão Editorial faz a análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como escopo, apresentação do artigo segundo as normas da revista, formulação do objetivo de forma clara, clareza da redação, fundamentação teórica, atualização da revisão da literatura, coerência e precisão da metodologia, resultados com contribuição significativa, discussão dos fatos observados em relação aos descritos na literatura, qualidade das tabelas e figuras, originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério é aplicado somente aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

#### **Forma e preparação de manuscritos**

Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos (não terem dados – tabelas e figuras – publicadas parcial ou integralmente em nenhum outro veículo de divulgação técnico-científica, como boletins institucionais, anais de eventos, comunicados técnicos, notas científicas etc.) e não podem ter sido encaminhados simultaneamente a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

- São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.
- Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

- O texto deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com margens de 2,5 cm e com páginas e linhas numeradas.

### **Informações necessárias na submissão on-line de trabalhos**

No passo 1 da submissão (Início), em “comentários ao editor”, informar a relevância e o aspecto inédito do trabalho.

No passo 2 da submissão (Transferência do manuscrito), carregar o trabalho completo em arquivo Microsoft Word.

No passo 3 da submissão (Inclusão de metadados), em “resumo da biografia” de cada autor, informar o link do sistema de currículos lattes (ex.: <http://lattes.cnpq.br/0577680271652459>). Clicar em “incluir autor” para inserir todos os coautores do trabalho, na ordem de autoria.

Ainda no passo 3, copiar e colar o título, resumo e termos para indexação (key words) do trabalho nos respectivos campos do sistema.

No passo 4 da submissão (Transferência de documentos suplementares), carregar, no sistema on-line da revista PAB, um arquivo Word com todas as cartas (mensagens) de concordância dos coautores coladas conforme as explicações abaixo:

- Colar um e-mail no arquivo word de cada coautor de concordância com o seguinte conteúdo:

“Eu, ..., concordo com o conteúdo do trabalho intitulado “.....” e com a submissão para a publicação na revista PAB.

### **Como fazer:**

Peça ao coautor que lhe envie um e-mail de concordância, encaminhe-o para o seu próprio e-mail (assim gerará os dados da mensagem original: assunto, data, de e para), marque todo o email e copie e depois cole no arquivo word. Assim, teremos todas as cartas de concordâncias dos co-autores num mesmo arquivo.

### **Organização do Artigo Científico**

A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:

- Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

- Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

- Artigos em espanhol - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, cuadros e figuras.

- O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.

- O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

### **Título**

- Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.
- Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como “efeito” ou “influência”.
- Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.
- Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.
- As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

### **Nomes dos autores**

- Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção “e”, “y” ou “and”, no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.
- O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

### **Endereço dos autores**

- São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.
- Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.
- Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

### **Resumo**

- O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.
- Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.
- Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.
- Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.
- O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

### **Termos para indexação**

- A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.

- Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.
- Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.
- Não devem conter palavras que componham o título.
- Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.
- Devem, preferencialmente, ser termos contidos no [AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus](#) ou no [Índice de Assuntos da base SciELO](#).

## **Introdução**

- A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.
- O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

## **Material e Métodos**

- A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.
- Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.
- Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.
- Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.
- Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

## **Resultados e Discussão**

- A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- As tabelas e figuras são citadas sequencialmente.
- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.
- Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.
- Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.

- As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.
- Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

### **Conclusões**

- O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.
- Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- Não podem consistir no resumo dos resultados.
- Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- Devem ser numeradas e no máximo cinco.

### **Agradecimentos**

- A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser breves e diretos, iniciando-se com “Ao, Aos, À ou Às” (pessoas ou instituições).
- Devem conter o motivo do agradecimento.

### **Referências**

- A palavra *Referências* deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.
- Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.
- Devem ser trinta, no máximo.

#### Exemplos:

- Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004,

Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

- Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

- Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

- Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

- Teses

HAMADA, E. **Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR**. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste**: relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: . Acesso em: 18 abr. 2006.

## Citações

- Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados. - A autocitação deve ser evitada. - Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.

- Redação das citações dentro de parênteses

- Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.

- Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.

- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.

- Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.
- Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão “citado por” e da citação da obra consultada.
- Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.
- Redação das citações fora de parênteses
- Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

### **Fórmulas, expressões e equações matemáticas**

- Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.
- Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

### **Tabelas**

- As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.
- Devem ser auto-explicativas.
- Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.
- Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.
- O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.
- No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.
- Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.
- Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.
- Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.
- Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.
- Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.

- As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.
- Notas de rodapé das tabelas
- Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.
- Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.
- Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); \* e \*\* (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

## **Figuras**

- São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.
- Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.
- O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.
- Devem ser auto-explicativas.
- A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.
- Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.
- Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.
- O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração. - As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.
- Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).
- Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.
- As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.
- Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.
- Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.
- Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.
- No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).
- Não usar negrito nas figuras.
- As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.

- Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.

### **Notas Científicas**

- Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo.

#### **Apresentação de Notas Científicas**

- A ordenação da Nota Científica deve ser feita da seguinte forma: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, texto propriamente dito (incluindo introdução, material e métodos, resultados e discussão, e conclusão, sem divisão), Referências, tabelas e figuras.
- As normas de apresentação da Nota Científica são as mesmas do Artigo Científico, exceto nos seguintes casos:
- Resumo com 100 palavras, no máximo.
- Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras.
- Deve apresentar, no máximo, 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras).

### **Outras informações**

- Não há cobrança de taxa de publicação.
- Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois especialistas.
- O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.
- São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.
- Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da PAB.

Contatos com a secretaria da revista podem ser feitos por telefone: (61)3448-4231, via e-mail: [sct.pab@embrapa.br](mailto:sct.pab@embrapa.br) ou pelos correios:

Embrapa Informação Tecnológica Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB  
Caixa Postal 040315 CEP 70770 901 Brasília, DF.