



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

Avaliação comparativa da sobrevivência e do crescimento de ostras da espécie
Crassostrea gigas com o emprego de diferentes estruturas de cultivo

Paola Maria Arbex Ferretti

Florianópolis – SC
Novembro– 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

Avaliação comparativa da sobrevivência e do crescimento de ostras da espécie
Crassostrea gigas com o emprego de diferentes estruturas de cultivo

Paola Maria Arbex Ferretti

Trabalho apresentado à disciplina de
Estágio de Conclusão de Curso do Curso
de Graduação em Agronomia do Centro
de Ciências Agrárias da Universidade
Federal de Santa Catarina

Orientador: Prof. Jaime Fernando Ferreira, Dr.

Florianópolis – SC
Novembro – 2008

*Você não vai receber outra vida como esta.
Você nunca mais vivenciará o mundo
exatamente desta maneira, com esses
pais, filhos, familiares e amigos.
Nem experimentará a Terra com todas as
suas maravilhas, novamente, neste período
da história.
Não espere o momento em que desejará
dar a última olhada no oceano, no céu, nas
estrelas ou nas pessoas queridas.
Vá olhar agora.
(Luisa Rodrigues de Moraes)*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pela dedicação, oportunidade, confiança, paciência (muita paciência) e... pela mesada depositada todos os meses ao longo desses anos.

Ao Prof. Dr. Jaime Fernando Ferreira pela orientação, pelos ensinamentos a mim transmitidos e... pela paciência.

Aos professores do CCA que tiveram relevância em minha formação acadêmica e... paciência comigo.

Aos funcionários do CCA, por manterem a minha segunda casa um lugar agradabilíssimo e... pela paciência.

Aos funcionários do LMM Sambaqui Itamar José Goulart e Jackson Ruber Debastiani pela ajuda durante o experimento e... pela paciência.

Aos amigos Daniela Lombardi, Ester Sagás Magalhães, Julio Graeff Erpen, Kamilly Amorim Garcia, Roberta Martins, Susi Mara Freddi e Thales Pires Ribeiro que ajudaram na concretização deste TCC com muita paciência.

A todos os colegas que, ao menos por um minuto da nossa passagem acadêmica interagiram e me permitiram rir e descontraír em meio a provas, trabalhos e relatórios, em especial à Alexandre Eduardo de Souza, Cristina Eberhardt, Daniela Lombardi, Danilo de Oliveira Prazeres, Diogo Maia de Assis, Ester Sagás Magalhães, Flavia Luisa Meira Cordeiro, Frederico Cauduro, Gisa Garcia, Guilherme Ribeiro Gomes, Kamilly Amorim Garcia, Luisa Brusius, Roberta Martins e Tiago Uliano Cardoso.

À André de Castro Silva, Elisa Bolonha Volland, Fernanda Esper, Juliana Camila Morena Rodrigues, Larissa Ribeiro, Renata Darrigo de Paula e Ricardo Lopes por me permitirem lembrar que existem amigos e vida, também fora do CCA, mesmo que seja apenas nas férias.

Aos amigos, Fábio Schiessl e Luisa Rodrigues de Moraes, que partiram cedo demais, em meio à nossa caminhada, saudades.

RESUMO

A *Crassostrea gigas* é a ostra mais cultivada no mundo e no Brasil. Seu crescimento no Brasil é rápido, atingindo o tamanho comercial de 10 cm em 8 meses, a partir de sementes de 1 mm. Os métodos mais empregados de cultivo no Brasil para ostras são os espinhéis e fixos, com os animais colocados em lanternas verticais. Apesar disso, os ambientes de cultivo em Santa Catarina e no Brasil são rasos com alta quantidade de matéria total particulada e, fundos areno-lodosos ou lodosos, com alta concentração de matéria orgânica. Esse tipo de ambiente leva ao aumento da incidência de parasitas e predadores que podem causar grandes mortalidades nos cultivos e redução de crescimento. Técnicas de cultivo que permitam minimizar esses problemas e ainda, aumentar a produtividade com diminuição de custos e mão-de-obra são extremamente importantes para manter a qualidade e a quantidade de produção. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o rendimento e a sobrevivência de ostras em diferentes fases de cultivo (intermediária e definitiva) submetidas a diferentes estruturas de cultivo (caixas flutuantes, lanternas verticais e lanternas horizontais), com e sem tratamento de manejo por lavagem. As ostras apresentaram bom crescimento, de até 20 mm por mês na fase intermediária e 10 mm na fase definitiva, sempre menores nas caixas flutuantes e as mortalidades foram abaixo de 10 % para as diferentes fases e tratamentos empregues. Assim, as ostras passam de 50 mm até 100 mm em quatro meses de cultivo, com dois meses para cada fase. No caso das ostras nas lanternas verticais e horizontais, não foi observado nenhum comportamento padrão, havendo, para as diferentes fases e tratamentos, resultados hora melhores para as verticais, outros melhores para as horizontais e, da mesma forma, comportamentos variados para ostras com e sem manejo de lavagem. Os parâmetros físico-químicos da água do mar não apresentaram grandes variações no período e as temperaturas, durante as duas fases experimentais, foram iguais variando de 19,5 a 22,8 °C. Assim, as variações e diferenças observadas para os diferentes parâmetros analisados nos diferentes tratamentos, foram atribuídas aos efeitos dos tratamentos e não de fatores ambientais. Além disso, nas condições do experimento, com as densidades utilizadas e o manejo de troca de estruturas e redução de densidade após dois meses, os resultados mostram que não há necessidade de lavagem das estruturas e das ostras. Novas tecnologias de cultivo de ostras nas diferentes etapas, como o uso das lanternas horizontais deste trabalho, podem auxiliar a viabilizar os cultivos em áreas do Brasil onde hoje é difícil cultivar e podem ser aproveitadas como modelo para o cultivo de outras espécies de moluscos.

Palavras chave: ostras, *Crassostrea gigas*, cultivo intermediário, sobrevivência, crescimento, lanternas horizontais

LISTA DE FIGURAS

| | página |
|---|--------|
| Figura 1- Aspecto de ostra da espécie <i>Crassostrea gigas</i> utilizada nos experimentos | 20 |
| Figura 2 - Mapa de localização dos experimentos na região de Sambaqui, na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina | 21 |
| Figura 3 - Estruturas de cultivo utilizadas. Em a - caixa flutuante, b - lanterna vertical, c - lanterna horizontal | 23 |
| Figura 4 - Vista dos espinhéis de cultivo na praia do Sambaqui, onde foram mantidas as estruturas do experimento | 23 |
| Figura 5 - Autora procedendo à lavagem de lanterna vertical para o tratamento de 30 dias, com utilização de máquina de pressão de água | 24 |
| Figura 6 - Padronização das medidas de biometria durante o experimento (baseado em Galtsoff, 1964) | 26 |
| Figura 7 – Dados de Temperatura da água do mar no local do experimento durante o período de análise. Inserido encontram-se em destaque (círculos) os dois períodos específicos de cada fase experimental e (retângulos abaixo do gráfico) dados de média e desvio padrão . Na comparação dos dados não foi possível verificar diferença estatística sendo o $p = 0,787$. | 29 |
| Figura 8 – Gráficos representando as mortalidades (%) observadas nas diferentes fases, sistemas e tratamentos utilizados durante o experimento | 30 |
| Figura 9 - Distribuição das médias, erro padrão e variância dos dados de altura das ostras na fase intermediária de cultivo, em T0 e após os tratamentos experimentais | 35 |
| Figura 10 - Distribuição das médias, erro padrão e variância dos dados de altura das ostras na fase definitiva de cultivo, em T0 e após os tratamentos experimentais | 35 |
| Figura 11 – Distribuição das médias, erro padrão e variância dos dados de altura das ostras na fase intermediária de cultivo, em T0 e após os tratamentos experimentais | 41 |

| | |
|--|----|
| Figura 12 – Distribuição das médias, erro padrão e variância dos dados de altura das ostras na fase definitiva de cultivo, em T0 e após os tratamentos experimentais | 41 |
| Figura 13 – Relação Altura/Comprimento na fase intermediária de cultivo | 58 |
| Figura 14 – Relação Altura/Comprimento na fase definitiva de cultivo | 58 |
| Figura 15- Relação Altura/Largura na fase intermediária de cultivo | 63 |
| Figura 16- Relação Altura/Largura na fase definitiva de cultivo | 63 |

LISTA DE TABELAS

| | página |
|--|--------|
| Tabela 1 - Tratamentos com respectivas abreviaturas e categorias utilizadas nas figuras e tabelas estatísticas | 22 |
| Tabela 2 – Dados de mortalidade e sobrevivência em porcentagem para as duas fases e diferentes tratamentos experimentais | 30 |
| Tabela 3 - Resultado da análise de ANOVA para os dados de altura na fase intermediária | 31 |
| Tabela 4 - Valores estatísticos de altura das ostras em fase intermediária, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey | 32 |
| Tabela 5 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase intermediária, considerando-se a altura, após comparação estatística | 33 |
| Tabela 6 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de altura na fase definitiva | 33 |
| Tabela 7 – Valores estatísticos de altura das ostras em fase definitiva, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey | 34 |
| Tabela 8 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase definitiva, considerando-se a altura, após comparação estatística | 34 |
| Tabela 9 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de peso total na fase intermediária | 37 |
| Tabela 10 – Valores estatísticos de peso total das ostras em fase intermediária, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey | 37 |
| Tabela 11 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase intermediária, considerando-se o peso total, após comparação estatística | 38 |
| Tabela 12 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de peso total na fase definitiva | 38 |
| Tabela 13 – Valores estatísticos de peso total das ostras em fase definitiva, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey | 39 |

| | |
|--|----|
| Tabela 14 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase definitiva, considerando-se o peso total, após comparação estatística | 40 |
| Tabela 15 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de PESO DE CARNE SECA (%) na fase intermediária | 43 |
| Tabela 16 – Valores estatísticos de PESO DE CARNE SECA (%) das ostras em fase intermediária, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey | 44 |
| Tabela 17 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase intermediária, considerando-se a PESO DE CARNE SECA (%), após comparação estatística | 44 |
| Tabela 18 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de PESO DE CARNE SECA (%) na fase definitiva | 45 |
| Tabela 19 – Valores estatísticos de PESO DE CARNE SECA (%) das ostras em fase definitiva, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey | 46 |
| Tabela 20 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase definitiva, considerando-se a PESO DE CARNE SECA (%), após comparação estatística | 47 |
| Tabela 21 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de índice de condição na fase intermediária | 48 |
| Tabela 22 – Valores estatísticos de índice de condição das ostras em fase intermediária, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey | 49 |
| Tabela 23 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase intermediária, considerando-se o índice de condição, após comparação estatística | 50 |
| Tabela 24 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de índice de condição na fase definitiva | 50 |
| Tabela 25 – Valores estatísticos de índice de condição das ostras em fase | 51 |

definitiva, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey

| | |
|--|----|
| Tabela 26 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase definitiva, considerando-se o índice de condição, após comparação estatística | 52 |
| Tabela 27 – Resultado da análise de ANOVA para os dados da relação entre altura e comprimento na fase intermediária | 53 |
| Tabela 28 – Valores estatísticos relativos à relação entre altura e comprimento das ostras em fase intermediária, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey | 54 |
| Tabela 29 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase intermediária, considerando-se a relação entre altura e comprimento, após comparação estatística | 55 |
| Tabela 30 – Resultado da análise de ANOVA para os dados da relação entre altura e comprimento na fase definitiva | 56 |
| Tabela 31 – Valores estatísticos relativos à relação entre altura e comprimento das ostras em fase definitiva, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey | 56 |
| Tabela 32 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase definitiva, considerando-se a relação entre altura e comprimento, após comparação estatística | 57 |
| Tabela 33 – Resultado da análise de ANOVA para os dados da relação entre altura e largura na fase intermediária | 59 |
| Tabela 34 – Valores estatísticos da relação entre altura e largura das ostras em fase intermediária, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey | 59 |
| Tabela 35 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase intermediária, considerando-se a relação entre altura e largura, após comparação estatística | 60 |

| | |
|---|----|
| Tabela 36 – Resultado da análise de ANOVA para os dados da relação entre altura e largura na fase definitiva | 60 |
| Tabela 37 – Valores estatísticos relativos à relação entre altura e largura das ostras em fase definitiva, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey | 61 |
| Tabela 38 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase definitiva, considerando-se a relação entre altura e largura, após comparação estatística | 62 |

SUMÁRIO

| | página |
|---|--------|
| INTRODUÇÃO | 12 |
| JUSTIFICATIVA | 18 |
| OBJETIVOS GERAIS | 19 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 19 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 20 |
| Espécie e Local de estudo | 20 |
| Delineamento | 21 |
| Ostras em fase intermediária de cultivo | 25 |
| Ostras em fase definitiva de cultivo | 25 |
| Análises | 25 |
| Análises Estatísticas | 27 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 28 |
| CONCLUSÃO | 63 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 64 |

INTRODUÇÃO

A Aqüicultura é definida como o cultivo de organismos aquáticos sob condições controladas para benefícios econômicos ou sociais. Sua prática tem por base a produção de organismos com habitat predominantemente aquático em qualquer fase de desenvolvimento (VALENTI, 2002).

De acordo com Rana (1998), três características definem essa atividade: o organismo explorado é aquático; há manejo na produção e o cultivo possui proprietário.

Há indícios de que a aqüicultura é praticada há, aproximadamente, quatro mil anos, sendo a China sua região de origem. Em virtude do aprimoramento das técnicas de cultivo, nos últimos sessenta anos a atividade vem adquirindo maior importância comercial (ARANA, 1999).

A Malacocultura designa toda a atividade de cultivo ou criação de moluscos para consumo humano, sejam estes marinhos, de águas doces ou terrestres (AGUDO, 2008).

O cultivo de moluscos bivalves é marcado por uma produção fundamentada na unidade familiar e proporciona alternativas econômicas para as comunidades pesqueiras, permitindo sua permanência em seu local de origem (BRANDINI et al., 2000).

Brandini et al. (2000) também afirmam que a malacocultura em águas brasileiras possui alta potencialidade, devido à grande quantidade de baías, enseadas e estuários de seu litoral. O autor ainda menciona que as águas próximas aos manguezais lançam grande quantidade de matéria orgânica em suspensão, resultando numa situação favorável à criação de moluscos.

De acordo com Borghetti e Ostrensky (2000) os moluscos cultivados no Brasil são o mexilhão *Perna perna*, a ostra nativa *Crassostrea rhizophorae*, a ostra do Pacífico, *Crassostrea gigas*, e uma espécie de Vieira *Nodipecten nodosus*.

A ostreicultura se destaca na aqüicultura devido ao alto potencial de aproveitamento de fluxo energético que as ostras apresentam, representando a atividade de maior viabilidade econômica na área (FERREIRA; GUZENSKI; SILVEIRA JUNIOR, 2001).

Os países em que a *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1795) foi introduzida apresentaram baixo desenvolvimento de estoques naturais. Este fator, associado ao crescimento da atividade, proporcionou alta procura das sementes oriundas do Japão, o que gerou um aumento do preço e limitação do fornecimento destas, tornando fundamental o desenvolvimento de tecnologia de cultivo larval, para atender a grande demanda. Este desenvolvimento foi facilitado pelas pesquisas realizadas nas décadas de 60 e 70, com diversas espécies de moluscos cultiváveis. Para transferir esta tecnologia ao processo produtivo é preciso algumas adaptações locais e estudos rígidos no aperfeiçoamento das metodologias de cultivo, garantindo assim o sucesso da produção (FERREIRA; GUZENSKI; SILVEIRA JUNIOR, 2001).

A *Crassostrea gigas* ocorre naturalmente no leste da Ásia, principalmente no Japão, China e Coréia (AKABOSHI, 1979) e possui melhor distribuição natural em áreas como baías (IMAI, 1982).

O local inicial para cultivo e crescimento de *Crassostrea gigas* foi a baía de Hiroshima, com temperatura anual oscilando entre 10°C e 25°C e salinidade variando entre 27,5‰ e 33,3‰ (KORRINGA, 1976).

A faixa ideal de temperatura para desenvolvimento e boa taxa de crescimento dessas ostras é de 15°C a 19°C, porém elas se desenvolvem em águas com temperaturas entre 4°C e 24°C (WALNE, 1979).

As pesquisas direcionadas ao desenvolvimento da ostreicultura no Brasil tiveram início nas décadas de 70 e 80 (FERREIRA; GUZENSKI; SILVEIRA JUNIOR, 2001).

Em 1974, iniciaram-se os estudos sobre a biologia da ostra nativa, *Crassostrea rhizophorae* (FURTADO FILHO, 1989). Tentou-se iniciar o cultivo desta espécie nos estados do Ceará, Pernambuco, Bahia e Santa Catarina, a partir da coleta de sementes do meio natural. A experiência apresentou algumas dificuldades devido a diversos fatores, dentre eles a mortalidade dos organismos por parasitismo, a predação de estruturas e a falta de apoio financeiro (FERREIRA; GUZENSKI; SILVEIRA JUNIOR, 2001).

A primeira importação de sementes de *Crassostrea gigas* ocorreu em 1974, pelo Instituto de Pesquisas da Marinha de Cabo Frio, com sementes trazidas da Inglaterra (AKABOSHI, 1979).

Em 1975, o Instituto de Pesca (IP) de São Paulo importou sementes de *Crassostrea gigas* do Japão (OSTINI; POLI, 1989). A introdução desta espécie estimulou o desenvolvimento da ostreicultura. O maior crescimento da atividade ocorreu no estado de Santa Catarina, onde as condições foram favoráveis ao seu cultivo, apresentando clima adequado ao desenvolvimento da espécie. A formação geográfica do litoral catarinense também contribuiu para o sucesso da atividade devido à grande quantidade de baías existentes, que atenuaram os custos das estruturas de cultivo e proporcionaram uma elevada concentração de nutrientes nestes locais, garantindo a alta produtividade (FERREIRA; GUZENSKI; SILVEIRA JUNIOR, 2001).

A “ostra do pacífico” ou “ostra japonesa”, *Crassostrea gigas*, é a espécie de ostra que possui maior produção mundial (FAO, 2007) e a mais cultivada no litoral de Santa Catarina (SANTOS, 2001), devido ao seu crescimento acelerado, à sua rusticidade e ao seu alto valor comercial (BASTOS, 2003).

A espécie apresenta tolerância à variação de temperatura e salinidade (QUAYLE; NEWKIRK, 1989) e maior rendimento de carne, se comparada a espécies nativas (POLI et al., 1988). Estas características corroboram para uma boa produção dos maricultores (BASTOS, 2003).

O manejo de um cultivo de ostras é relativamente fácil, porém, para obter sucesso, o produtor deve prestar atenção às necessidades de aprimoramento das estruturas (de fixação e de cultivo), das técnicas e dos equipamentos ao local onde estes estão sendo aplicados (BMLP, 1998).

No cultivo de ostras da espécie *Crassostrea gigas*, os sistemas de cultivo que podem ser utilizados são o de fundo e o suspenso. Ambos são empregados em imersão contínua ou em regiões de variação de maré (POLI, 2004).

O sistema de fundo é uma extensão do modo de sobrevivência natural das ostras. Neste, as sementes são mantidas na superfície arenosa do mar, onde se desenvolvem e crescem. A aferição de medidas durante o crescimento das ostras no cultivo de fundo é trabalhosa, portanto inviável (QUAYLE; NEWKIRK, 1989).

Um fator importante para o crescimento de ostras é o tempo em que estas ficam submersas. Ostras cultivadas em regiões com grande variação de maré crescem mais devagar quando suspensas e continuamente quando submersas (QUAYLE; NEWKIRK, 1989).

O sistema suspenso é o mais empregado no mundo, pois proporciona o cultivo de grande quantidade de ostras com a utilização de pouca área e aproveitamento do volume d'água, ao usar a profundidade do local (POLI, 2004).

No sistema suspenso, três formas de estrutura de fixação podem ser empregadas: balsa, espinhel (mais conhecido por "long-line") e mesa (POLI, 2004). Segundo PEREIRA et al. (2001) as variáveis que influenciam na escolha pelo tipo de estrutura de fixação são baseadas em condições locais como profundidade, condições de maré, correntes, ondas e ventos.

Balsa trata-se de um conjunto de bóias e armações de madeira mantidas sobre a superfície da água. Para instalação destas, as áreas devem ser as mais resguardadas possíveis, principalmente onde não ocorram fortes ondulações (POLI, 2004).

A estrutura de fixação do tipo espinhel caracteriza-se pelo cultivo em regiões abertas e profundas, como baías, enseadas e mar aberto. Para sua instalação, recomenda-se profundidade mínima de 3 metros na maré mais baixa do ano. É estabelecido por um cabo preso ao fundo, permanecendo suspenso na água através de bóias (POLI, 2004).

Mesa é um conjunto de escoras ou postes fixados no leito d'água e ligados entre si mantendo as ostras suspensas. Permite a exploração em áreas de variação de maré, sendo também indicado para profundidades de até 3 metros, em locais protegidos, de fundo arenoso ou areno-lodoso (POLI, 2004).

O cultivo de ostras pode ser dividido em três fases: inicial, intermediária e final (ou de engorda) (MANZONI, 2001).

As sementes de ostra são produzidas em laboratório e estão prontas para ser comercializadas ao apresentarem tamanhos entre 5 a 15 mm (MANZONI, 2001).

Durante a fase inicial, as ostras são alojadas em estruturas de cultivo com diâmetro de 60 cm e densidade de 1000 ostras por andar ou espaço, (dependendo do tipo de estrutura). Nesta fase há, também, rápido crescimento das ostras, acarretando em muita mão-de-obra, pois devem ser realizados manejos quinzenais. O manejo consiste na sua retirada da água para posterior peneiramento, permitindo a separação dos indivíduos por tamanho (MANZONI, 2001).

Ao atingir tamanho próximo a 4 cm (BMLP, 1998) as sementes passam a ser caracterizadas como juvenis. As ostras com esse tamanho são realocadas em

estruturas de cultivo com malha entre 5 e 8 mm em uma densidade de 150 a 300 ostras e a fase de cultivo passa a ser denominada intermediária. Após 20 a 30 dias, realiza-se um novo manejo, obtendo-se uma nova separação por tamanho (MANZONI, 2001). Quando os indivíduos atingem 6 cm, passam para a fase de cultivo final, terminação ou de engorda, a última antes da comercialização. O adquirente os transfere para estruturas de cultivo com malha entre 12 a 18 mm em uma densidade de 150 indivíduos por andar ou espaço. Após 30 dias realiza-se um novo manejo, para outra separação por tamanho, e a densidade fica entre 50 e 100 ostras. A etapa final dura de 4 a 6 meses (MANZONI, 2001).

Para uma limpeza eficaz das ostras e das estruturas de cultivo são utilizadas as bombas de limpeza, um hidro-compressor ou uma moto-bomba. Em lugares onde a utilização desses equipamentos não é possível, deve-se praticar a raspagem manual. As lanternas permanecem um tempo fora d'água para secagem, eliminação e morte dos organismos indesejáveis, facilitando, em seguida, a raspagem (BMLP, 1998).

O manejo periódico das estruturas de cultivo durante as diferentes fases, separando os indivíduos conforme o seu tamanho, evita problemas de densidade que influenciam no crescimento dos indivíduos cultivados. Este manejo periódico permite também uma seleção dos organismos mortos, predadores, competidores, além da aplicação das técnicas de castigo (exposição das ostras ao ar para eliminar organismos incrustantes e lavagens com jatos d'água) (MANZONI, 2001).

Em locais com muito material em suspensão deve-se realizar limpeza das estruturas uma vez por semana, evitando assim o entupimento das malhas (MANZONI, 2001).

Neste trabalho está sendo avaliada a viabilidade de um novo tipo de estrutura de cultivo, a lanterna horizontal ("basket"), semelhante à comumente encontrada na Austrália, em locais com grande variação de maré (PACIFIC OYSTER AQUACULTURE IN SOUTH AUSTRALIA, 2000).

As caixas de cultivo em sistema de mesa permitem boa troca de água e protegem das correntes excessivas que podem ser prejudiciais. São construídas com malha e ripas de madeira e, geralmente, são separadas em compartimentos para prevenir a aglomeração dos indivíduos em um só lado da estrutura (PACIFIC OYSTER AQUACULTURE IN SOUTH AUSTRALIA, 2000).

Lanternas verticais ocupam menos espaço e apresentam ótimo resultado na engorda, melhor do que os cultivos em caixas e mesas (MATTHIESSEN, 2001). Produzidas a partir de malha e bandejas plásticas circulares para separação dos andares, são as mais empregadas na fase de engorda. Seu uso não é recomendado em locais com grande variação de marés pela proximidade que estas ficam do fundo (chegando, às vezes, a encostar), facilitando o ataque de predadores.

Lanternas horizontais são utilizadas em locais com grande variação de marés ou em baixas profundidades. São feitas de polipropileno e fechadas com elástico. Esse é o método utilizado na Austrália desde o início do cultivo de ostras no país (PACIFIC OYSTER AQUACULTURE IN SOUTH AUSTRALIA, 2000).

JUSTIFICATIVA

De forma geral, em nível mundial e também no Brasil, as estruturas horizontais, por serem do tipo suspenso fixo – “mesa”, são mais indicadas para utilização em locais de grande variação de maré, onde os cultivos podem ficar totalmente sem água nas marés baixas, dificultando a alimentação e obtenção de energia por parte das ostras e, assim, aumentando o tempo de cultivo.

Por enquanto, estruturas de cultivo horizontais para sistemas flutuantes, em locais de pouca profundidade e pouca variação de marés não são desenvolvidas nem aplicadas para o Brasil.

O estudo, análise, aprimoramento e divulgação desse método poderá auxiliar, em muito, os produtores artesanais, principalmente aqueles que cultivam próximo à costa, onde as condições acima são comuns.

Em Santa Catarina, grande parte das áreas de cultivo está em águas de 2 a 4 metros de profundidade, com variação de maré de 1 metro e fundo lodoso ou arenoso e quantidade de matéria total particulada entre 20 e 60 mgL⁻¹. Essas características geralmente levam a alto grau de seleção das partículas alimentares e baixa conversão de energia além de manterem as lanternas verticais, tradicionalmente utilizadas nesses sistemas, próximas ao fundo, sob alto risco de contaminação por parasitas e predadores.

Estruturas horizontais, para cultivo de ostras próximas à superfície, podem promover melhor oxigenação e proporcionar, em conseqüência, maior quantidade de comida (microalgas), principalmente em ambientes com alta quantidade de Material Total Particulado, além de diminuir os riscos de predação e infestação.

Assim, desenvolveu-se este projeto experimental, visando possibilitar o crescimento e a sobrevivência de ostras em locais de cultivo em espinhéis, com baixa profundidade e fundo lodoso. Esse sistema pode diminuir a necessidade de manejo das estruturas de cultivo intermediário e definitivo, e diminuir a incidência de infestação por poliquetas (polidora) causada pelo cultivo em áreas próximas a fundo lodoso. Pode, ainda, facilitar a troca de ostras das estruturas de cultivo, uma vez que as lanternas tradicionais, com costura, acarretam grande demora para retirada das ostras. Por fim, esses sistemas podem permitir o cultivo de ostras em áreas com pouca profundidade (entre 1 e 2 metros) e verificar a possibilidade de expandir os

cultivos para áreas de mangue e estuários, que ocorrem em grande quantidade nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, permitindo incentivar o cultivo de ostras nessas regiões.

OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito de diferentes estruturas de cultivo sobre o rendimento e sobrevivência de ostras da espécie *Crassostrea gigas*, como forma de contribuir para o desenvolvimento de novas metodologias de cultivo e possibilitar o cultivo de ostras em áreas de baixa profundidade.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a eficiência de sistemas de cultivo intermediário e definitivo de ostras utilizando lanternas horizontais e caixas flutuantes;
- Avaliar comparativamente o tempo de manejo pós-despesca dessa alternativa para cultivo de ostras em baixa profundidade;
- Comparar a sobrevivência e biometria das ostras em etapa intermediária e definitiva, em diferentes estruturas de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

Espécie e Local de estudo

Neste experimento, foram utilizadas ostras da espécie *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1795) (Figura 1) de diferentes tamanhos, cultivadas na área de cultivo do Laboratório de Moluscos Marinhos (LMM) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), situado na Praia do Sambaqui, município de Florianópolis, estado de Santa Catarina (27°29'22"S - 48°32'15"W), a partir de sementes produzidas no próprio LMM-UFSC (Figura 2).

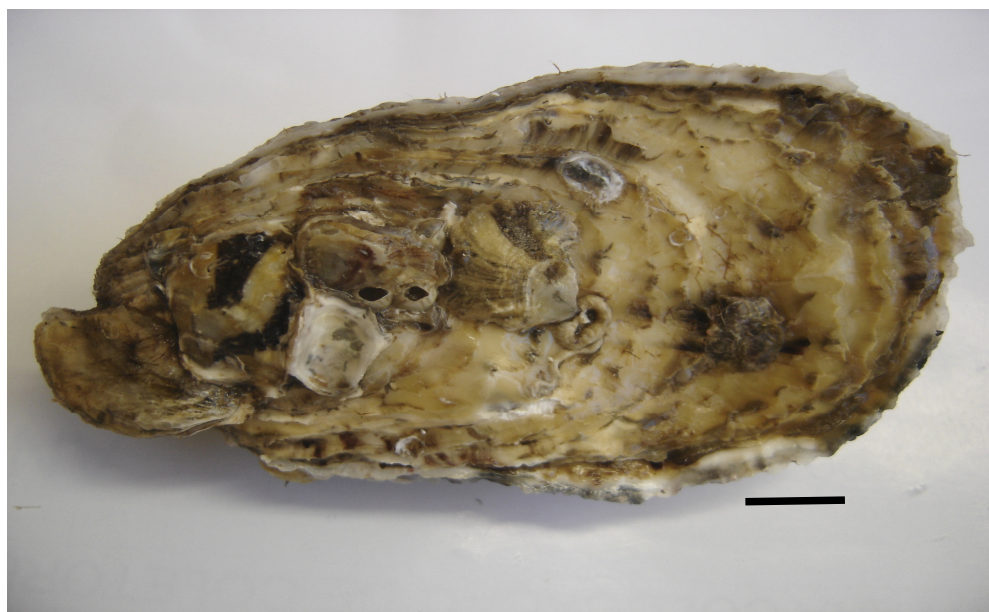


Figura 1 – Aspecto de ostra da espécie *Crassostrea gigas* utilizada nos experimentos. A barra representa 10 mm

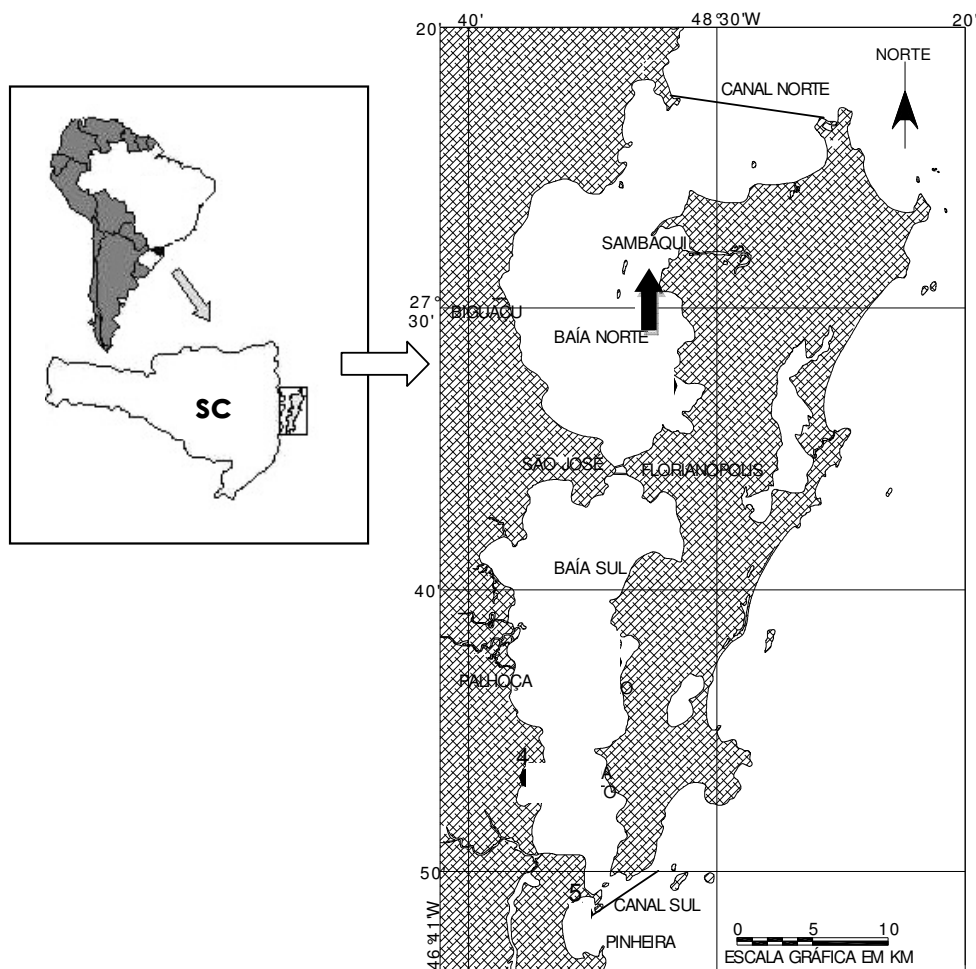


Figura 2 – Mapa de localização dos experimentos na região de Sambaqui (seta), na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina (Estado de Santa Catarina, Brasil)

Delineamento

Foram utilizadas estruturas tradicionais de cultivo conhecidas como lanternas verticais (de quatro andares, pratos de 30 cm de diâmetro com malha de rede de polipropileno multifilamento), caixas flutuantes de cultivo e preparadas lanternas horizontais de cultivo (confeccionadas com pratos normais de lanterna cortados pela metade, envoltos com malha de plástico rígido e reforçadas na parte inferior com filetes de madeira) (Figura 3). Todas as estruturas possuem malha de 1,5 cm, tanto para a fase intermediária quanto para a definitiva.

Todas as unidades experimentais permaneceram presas a espinhel de cultivo de ostras do LMM-UFSC distante 200 m da praia (Figura 4). As caixas ficaram na superfície e as demais estruturas penduradas próximas à linha mestre do espinhel.

Foram realizados dois tratamentos, um onde não houve manejo, permanecendo as estruturas submersas por 60 dias e outro onde as estruturas após 30 dias foram retiradas da água, lavadas (Figura 5) e retornaram para o mar por mais 30 dias.

Após os 60 dias, as ostras foram retiradas, lavadas e avaliadas sob os seguintes aspectos: sobrevivência, biometria e peso. Além disso, foi contabilizado também o tempo de retirada das ostras de cada estrutura.

Na Tabela 1 são apresentados os tratamentos com respectivas abreviaturas.

Tabela 1 - Tratamentos com respectivas abreviaturas e categorias utilizadas nas figuras e tabelas estatísticas

| TRATAMENTO | ABREVIÇÃO | CATEGORIAS |
|--------------------|------------------|-------------------|
| T0 | T0 | 1 |
| Horizontal 60 dias | HSEM | 2 |
| Horizontal 30 dias | HCOM | 3 |
| Vertical 60 dias | VSEM | 4 |
| Vertical 30 dias | VCOM | 5 |
| Caixa 60 dias | CSEM | 6 |
| Caixa 30 dias | CCOM | 7 |

SEM = sem tratamento de lavagem

COM = com lavagem em 30 dias

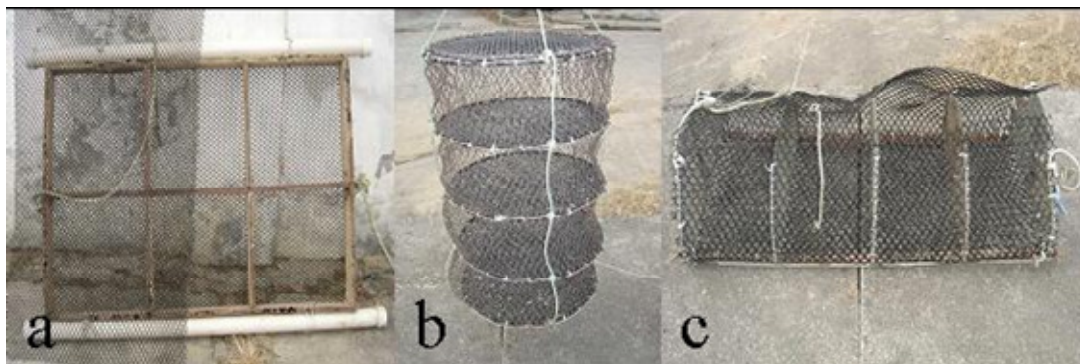


Figura 3 – Estruturas de cultivo utilizadas. Em a - caixa flutuante, b - lanterna vertical, c - lanterna horizontal



Figura 4 - Vista dos espinhéis de cultivo na praia do Sambaqui, onde foram mantidas as estruturas do experimento. O espinhel branco em primeiro plano tem 50 m. Em detalhe, aparece uma imagem da retirada de material para análise



Figura 5 - Autora procedendo à lavagem de lanterna vertical para o tratamento de 30 dias, com utilização de máquina de pressão de água.

Ostras em fase intermediária de cultivo

Para as ostras em fase intermediária de cultivo foram separadas, por peneiramento, 2.400 exemplares, medindo entre 45 mm e 60 mm, alocadas em três diferentes sistemas de cultivo: lanterna vertical, lanterna horizontal e caixa flutuante.

Tanto as lanternas verticais quanto as horizontais possuem quatro andares/espços, respectivamente, porém só dois deles foram utilizados. Foram colocadas 100 ostras em dois dos andares/espços de dois exemplares de cada uma das lanternas. A caixa flutuante tem seis espços e foram utilizados quatro deles, cada um também com 100 ostras. Todas as estruturas possuem malha de polipropileno de 1,5 cm. Totalizaram-se 400 ostras para cada tipo de estrutura

Ostras em fase definitiva de cultivo

Para as ostras em fase definitiva de cultivo foram separadas por peneiramento, 3.600 exemplares, medindo entre 70 mm e 80 mm, alocadas em três diferentes sistemas de cultivo: lanterna vertical, lanterna horizontal e caixa flutuante.

Foram colocadas 60 ostras em quatro dos andares/espços de seis exemplares de cada uma das estruturas de cultivo (lanterna vertical, lanterna horizontal) e seis espços das caixas flutuantes.

Análises

Na análise de sobrevivência foi verificada a porcentagem de ostras sobreviventes ao fim do experimento, em relação às colocadas no início.

Para as biometrias e pesagens, de cada estrutura, para cada tratamento, foram analisadas 50 ostras.

Na biometria, foram analisadas três medidas da concha: comprimento, altura e profundidade (Figura 6) com um paquímetro digital de 0,01 de precisão.

Na pesagem, foram avaliados três fatores: o peso total fresco da ostra (com concha) e o peso da carne, e da concha, separadamente, depois de secas em estufa a 60°C durante 1 semana sobre suporte individualizado de papel alumínio pesado separadamente. Para tal pesagem foi utilizada uma balança semi-analítica com 0,001 de precisão e nos cálculos posteriores sempre foi descartado o peso individual dos suportes de alumínio.

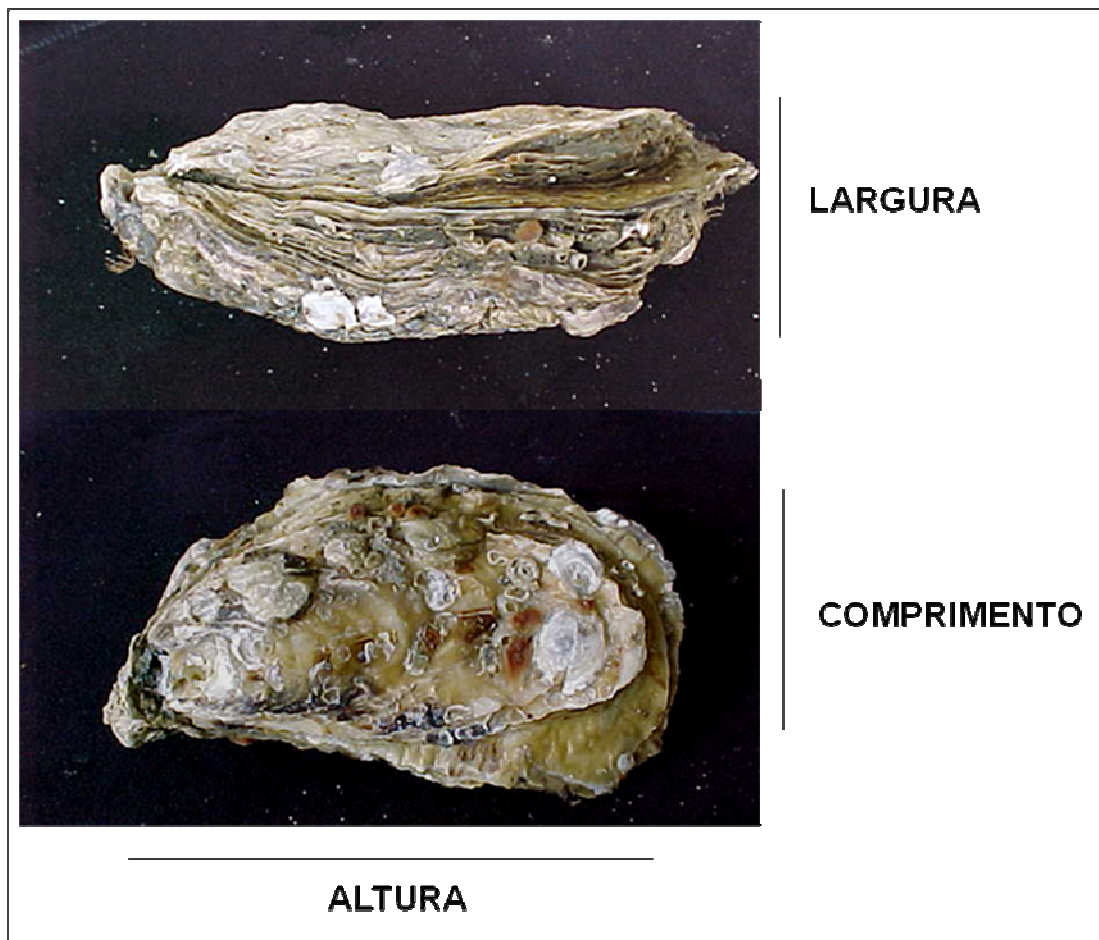


Figura 6 - Padronização das medidas de biometria durante o experimento (baseado em Galtsoff, 1964)

Após as pesagens, foi obtido por cálculo: porcentagem de peso seco da carne (%PS) e o índice de condição (IC):

$$\% \text{ PS} = \frac{\text{peso seco da carne} \times 100}{\text{peso seco total}}$$

$$\text{IC} = \frac{\text{peso seco da carne}}{(\text{peso fresco total} - \text{peso seco da concha})} \times 1.000$$

Análises estatísticas

Além de análises descritivas, foram realizados testes de comparação entre duas amostras (teste t para amostras independentes) nas relações de sobrevivência e de tempo de manejo das lanternas. Foram também comparados os resultados de crescimento final, porcentagem de carne, índice de condição e sobrevivência nas diferentes estruturas, independentemente para cada tratamento, e das interações entre os tratamentos e as estruturas por ANOVA bi-fatorial, seguida de comparação de médias segundo Tukey (após análise de normalidade dos dados e homogeneidade das variâncias por Bartlett).

Em todas as análises foi utilizado o programa EXCEL (Microsoft Office) interagindo com o XLSTAT 7.5.2 (Addinsoft).

RESULTADOS E DICUSSÃO

A maior dimensão das ostras é a medida mais utilizada em estudos de crescimento de bivalves (GALTSOFF, 1964, QUAYLE; NEWKIRK, 1989), mesmo que diferentes autores utilizem diferentes denominações para essa medida. Assim, por exemplo, Galtsoff (1964) a denomina de ALTURA, enquanto Quayle e Newkirk (1989) a chamam de COMPRIMENTO. Em nosso trabalho, como apresentado na metodologia, optamos por seguir a denominação mais antiga, a de Galtsoff (1964).

Em nível de produção, o maior interesse dos ostreicultores está nas taxas de sobrevivência e de crescimento em concha e, o dos consumidores, está na relação entre o tamanho da concha e da carne contida nesta. Em trabalhos de crescimento, se os animais apresentarem uma relação direta positiva e entre os dados de crescimento biométrico, principalmente nas relações entre altura, comprimento e largura com o peso, torna-se mais precisa a estimativa da produção real de carne a partir de avaliações biométricas.

Considerando áreas apropriadas para cultivo, com condições físico-químicas e quantidade e qualidade de alimento adequadas à ostra japonesa (*Crassostrea gigas*), os principais aspectos que influenciam diretamente na sobrevivência e crescimento de ostras são a Temperatura, o tipo de estrutura e o manejo aplicado às diferentes etapas de cultivo. Na área de estudo no Sambaqui, a salinidade varia de 30 a 32 ‰ e a Matéria Total Particulada de 30 a 60 mgL⁻¹ enquanto a Clorofila-a varia de 3 a 7 µgL⁻¹ (FERREIRA et al., 2000, CURTIUS et al., 2003). Apesar da aparente baixa biodisponibilidade de alimento, as ostras têm mostrado bom rendimento e crescimento nessa área (SILVA, F.C. da, 1998, MACCACCHERO et al., 2005).

Como pode ser visto pelo gráfico da Figura 7, apesar das duas fases experimentais terem sido realizadas em diferentes períodos do ano, as temperaturas do mar estavam estatisticamente iguais nesses períodos. Assim, consideramos que esse fator não interferiu nas diferenças encontradas nos resultados entre as fases definitiva e intermediária.

Como as condições físico-químicas da região não apresentaram no período experimental mudanças significativas (dados não publicados – LMM/UFSC) em relação às publicadas na literatura (referências acima), podemos inferir que as

diferenças nos resultados obtidos são principalmente devidas às diferentes estruturas e tratamentos utilizados.

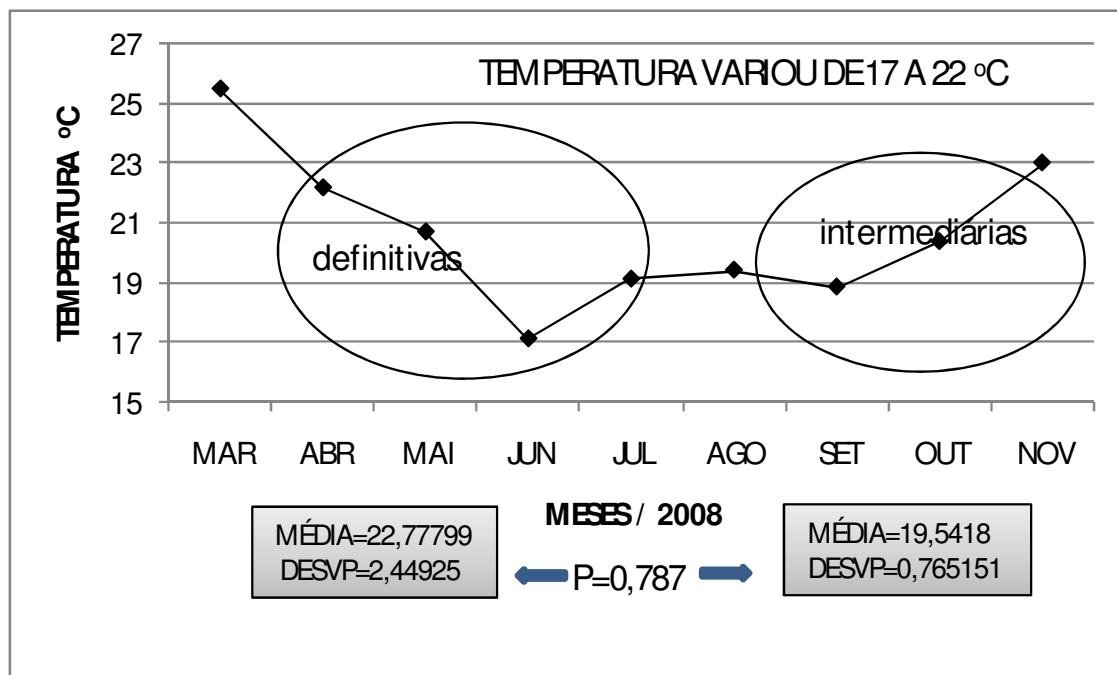


Figura 7 – Dados de Temperatura da água do mar no local do experimento durante o período de análise. Inserido encontram-se em destaque (círculos) os dois períodos específicos de cada fase experimental e (retângulos abaixo do gráfico) dados de média e desvio padrão . Na comparação dos dados não foi possível verificar diferença estatística sendo o $p = 0,787$.

A sobrevivência nos diferentes tratamentos experimentais está apresentada na Tabela 2 e Figura 8.

Tabela 2- Dados de mortalidade e sobrevivência em porcentagem para as duas fases e diferentes tratamentos experimentais

| INTERMEDIÁRIAS | | | DEFINITIVAS | | |
|----------------|--------|---------------|-------------|--------|---------------|
| tipo | Mortes | Sobrevivência | tipo | Mortes | Sobrevivência |
| | (%) | (%) | | (%) | (%) |
| CSEM | 0,5 | 99,5 | CSEM | 1,1111 | 98,889 |
| CCOM | 1,5 | 98,5 | CCOM | 0,8333 | 99,167 |
| HSEM | 1 | 99 | HSEM | 4,3056 | 95,694 |
| HCOM | 2,75 | 97,25 | HCOM | 4,4444 | 95,556 |
| VSEM | 3,5 | 96,5 | VSEM | 6,1111 | 93,889 |
| VCOM | 1,75 | 98,25 | VCOM | 7,7778 | 92,222 |

N inicial = 400 / tipo

N inicial = 720/ tipo

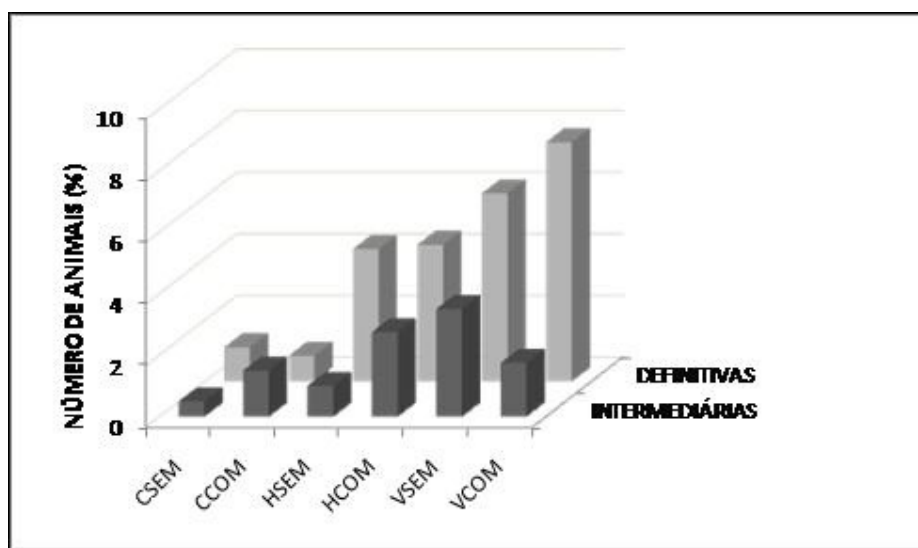


Figura 8 – Gráficos representando as mortalidades (%) observadas nas diferentes fases, sistemas e tratamentos utilizados durante o experimento

Foi possível observar que, na fase definitiva, estatisticamente, houve maior mortalidade do que na fase intermediária ($p < 0,01$). Não houve diferença estatística na comparação das sobrevivências nos diferentes tratamentos na fase intermediária nem, na maior parte das comparações, entre os tratamentos da fase definitiva, aparecendo apenas diferença estatística com maior mortalidade no tratamento de lanterna vertical com lavação ($p < 0,01$).

Os resultados de biometria obtidos nos experimentos encontram-se apresentados nas tabelas abaixo, em seqüência, nas duas fases (intermediária e definitiva), por parâmetro analisado. As categorias mencionadas nas tabelas estão discriminadas na Tabela 1 (materiais e métodos).

ALTURA

Como pode ser visto na Tabela 3, para a fase intermediária, é possível detectar diferença estatisticamente significativa com $p < 0,01$ quando comparado o resultado entre T0 e os diferentes tratamentos de T1 (análise final dos dados) para a integração de efeitos entre as diferentes estruturas (caixa flutuante, lanterna vertical e lanterna horizontal) e tratamentos (com e sem lavação).

Como pode ser visto pelas Tabelas 4 e 5, o tratamento que apresentou melhor média com relação à altura de conchas em fase intermediária foi o vertical sem manejo, seguido pelos tratamentos horizontais com e sem manejo e o vertical com manejo que, por sua vez, foram semelhantes estatisticamente. T0 e a caixa manejada foram semelhantes estatisticamente e apresentaram as menores médias, antecidos pela caixa em que não houve manejo.

Tabela 3 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de **ALTURA** na fase **INTERMEDIÁRIA**

| Fonte | GL | Soma dos quadrados | Quadrado médio | F | p |
|-----------------|-----|--------------------|----------------|---------|----------|
| Modelo | 6 | 55514,506 | 9252,418 | 130,528 | < 0,0001 |
| Resíduos | 340 | 24100,668 | 70,884 | | |
| Total | 346 | 79615,174 | | | |

Tabela 4 – Valores estatísticos de altura das ostras em fase intermediária, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey

| Categorias | Diferença | Diferença estandardizada | Valor crítico | p | Significante |
|-------------------|------------------|---------------------------------|----------------------|----------|---------------------|
| 4 ~ 1 | 36,413 | 21,515 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 7 | 31,503 | 18,521 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 6 | 16,455 | 9,723 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 3 | 9,275 | 5,453 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 5 | 7,172 | 4,238 | 2,966 | 0,001 | Sim |
| 4 ~ 2 | 6,646 | 3,927 | 2,966 | 0,002 | Sim |
| 2 ~ 1 | 29,767 | 17,678 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 2 ~ 7 | 24,858 | 14,688 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 2 ~ 6 | 9,810 | 5,826 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 2 ~ 3 | 2,629 | 1,554 | 2,966 | 0,712 | Não |
| 2 ~ 5 | 0,526 | 0,312 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 5 ~ 1 | 29,241 | 17,365 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 5 ~ 7 | 24,331 | 14,377 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 5 ~ 6 | 9,283 | 5,513 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 5 ~ 3 | 2,103 | 1,243 | 2,966 | 0,877 | Não |
| 3 ~ 1 | 27,138 | 16,035 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 3 ~ 7 | 22,228 | 13,068 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 3 ~ 6 | 7,180 | 4,243 | 2,966 | 0,001 | Sim |
| 6 ~ 1 | 19,957 | 11,852 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 6 ~ 7 | 15,048 | 8,891 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 7 ~ 1 | 4,909 | 2,901 | 2,966 | 0,060 | Não |

Tabela 5 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase intermediária, considerando-se a altura, após comparação estatística

| Categoria | Média | Agrupamento |
|------------------|--------------|--------------------|
| 4 – VSEM | 89,589 | A |
| 2 – HSEM | 82,944 | B |
| 5 – VCOM | 82,417 | B |
| 3 – HCOM | 80,314 | B |
| 6 – CSEM | 73,134 | C |
| 7 - CCOM | 58,086 | D |
| 1 – T0 | 53,177 | D |

Como pode ser visto na Tabela 6, para a fase definitiva, é possível detectar diferença estatisticamente significativa com $p < 0,01$ quando comparado o resultado entre T0 e os diferentes tratamentos de T1 (análise final dos dados) para a integração de efeitos entre as diferentes estruturas (caixa flutuante, lanterna vertical e lanterna horizontal) e tratamentos (com e sem lavagem).

Como pode ser visto pelas Tabelas 7 e 8, os tratamentos horizontais com e sem manejo e vertical sem manejo apresentaram as maiores médias e foram iguais estatisticamente, sendo que o horizontal sem manejo e o vertical sem manejo não apresentaram diferença do vertical com manejo. O vertical com manejo não apresentou diferença da caixa com manejo que, por sua vez, não foi diferente da caixa manejada. O T0 obteve média inferior e diferente estatisticamente dos demais, porém estatisticamente igual à da caixa não manejada.

Tabela 6 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de **ALTURA** na fase **DEFINITIVA**.

| Fonte | GL | Soma dos quadrados | Quadrado médio | F | p |
|-----------------|-----------|---------------------------|-----------------------|----------|--------------------|
| Modelo | 6 | 14011,712 | 2335,285 | 26,785 | < 0,0001 |
| Resíduos | 333 | 29033,062 | 87,186 | | |
| Total | 339 | 43044,774 | | | |

Tabela 7 – Valores estatísticos de altura das ostras em fase definitiva, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey

| Categorias | Diferença | Diferença estandardizada | Valor crítico | p | Significante |
|-------------------|------------------|---------------------------------|----------------------|----------|---------------------|
| 3 ~ 1 | 19,141 | 9,664 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 3 ~ 6 | 15,456 | 7,803 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 3 ~ 7 | 11,035 | 5,571 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 3 ~ 5 | 7,986 | 4,032 | 2,966 | 0,001 | Sim |
| 3 ~ 2 | 3,544 | 1,789 | 2,966 | 0,556 | Não |
| 3 ~ 4 | 2,988 | 1,509 | 2,966 | 0,740 | Não |
| 4 ~ 1 | 16,153 | 8,650 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 6 | 12,468 | 6,676 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 7 | 8,047 | 4,309 | 2,966 | 0,000 | Sim |
| 4 ~ 5 | 4,998 | 2,676 | 2,966 | 0,108 | Não |
| 4 ~ 2 | 0,556 | 0,298 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 2 ~ 1 | 15,597 | 8,352 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 2 ~ 6 | 11,911 | 6,378 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 2 ~ 7 | 7,491 | 4,011 | 2,966 | 0,001 | Sim |
| 2 ~ 5 | 4,441 | 2,378 | 2,966 | 0,211 | Não |
| 5 ~ 1 | 11,156 | 5,974 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 5 ~ 6 | 7,470 | 4,000 | 2,966 | 0,002 | Sim |
| 5 ~ 7 | 3,049 | 1,633 | 2,966 | 0,661 | Não |
| 7 ~ 1 | 8,106 | 4,341 | 2,966 | 0,000 | Sim |
| 7 ~ 6 | 4,421 | 2,367 | 2,966 | 0,216 | Não |
| 6 ~ 1 | 3,686 | 1,974 | 2,966 | 0,434 | Não |

Tabela 8 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase definitiva, considerando-se a altura, após comparação estatística

| Categoria | Média | Agrupamento | | | |
|------------------|--------------|--------------------|---|---|-----|
| 3 – HCOM | 97,901 | A | | | |
| 4 – VSEM | 94,913 | A | B | | |
| 2 – HSEM | 94,357 | A | B | | |
| 5 – VCOM | 89,916 | | B | C | |
| 7 – CCOM | 86,866 | | | C | D |
| 6 – CSEM | 82,446 | | | | D E |
| 1 – T0 | 78,760 | | | | E |

As relações entre os tratamentos e suas variações dadas pelo agrupamento dos dados das fases intermediária e definitiva podem ser melhor visualizadas nos gráficos das figuras 9 e 10.

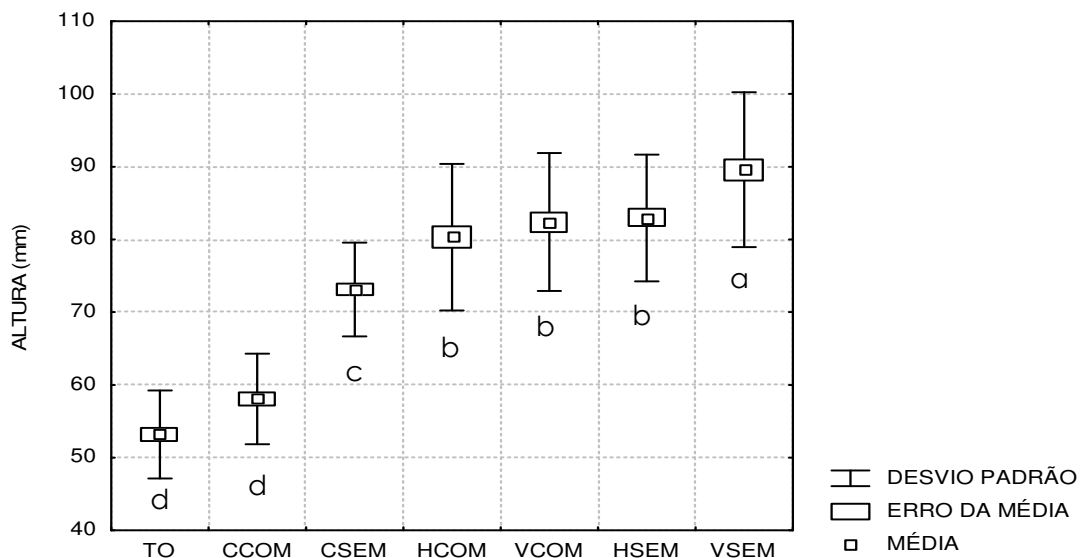


Figura 9 – Distribuição das médias, erro padrão e variância dos dados de altura das ostras na fase intermediária de cultivo, em T0 e após os tratamentos experimentais

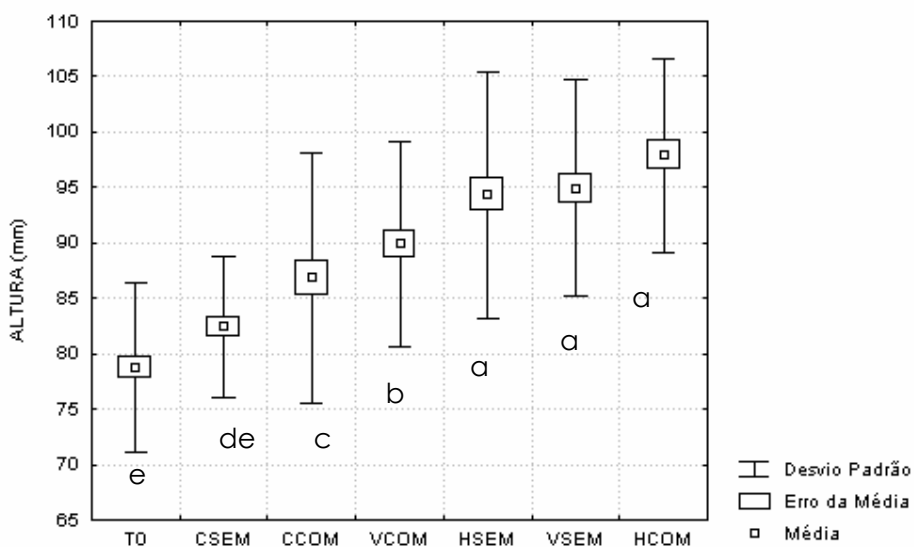


Figura 10 – Distribuição das médias, erro padrão e variância dos dados de altura das ostras na fase definitiva de cultivo, em T0 e após os tratamentos experimentais

As ostras das lanternas, tanto na fase intermediária quanto na definitiva, apresentaram resultados sempre melhor do que as mantidas nas caixas com crescimento em torno de 15 % com relação ao início da fase. Na intermediária o melhor resultado foi o de lanterna vertical sem tratamento, passando as ostras de um tamanho médio de 53 mm para 89 mm, enquanto na definitiva foi o de lanterna horizontal com lavagem passando de 78 para 98 mm.

Em relação às lanternas, de forma geral, não se detecta um efeito marcadamente significativo do tratamento de lavagem nem do tipo de lanterna, sendo mais evidente a interação entre os dois sistemas.

PESO TOTAL

Como pode ser visto na Tabela 9, para a fase intermediária, é possível detectar diferença estatisticamente significativa com $p < 0,01$ quando comparado o resultado entre T0 e os diferentes tratamentos de T1 (análise final dos dados) para a integração de efeitos entre as diferentes estruturas (caixa flutuante, lanterna vertical e lanterna horizontal) e tratamentos (com e sem lavagem).

Como pode ser visto pelas Tabelas 10 e 11, o tratamento que apresentou melhor média com relação ao peso total de ostras em fase intermediária foi o de lanterna vertical sem manejo, seguido pelos tratamentos de lanterna horizontais com e sem manejo e lanterna vertical com manejo que foram iguais estatisticamente. A caixa que não foi manejada apresentou média inferior a estas e superior à da caixa manejada, ambos com $p < 0,01$. T0 posiciona-se depois da caixa com manejo com a menor média ($p < 0,01$).

Tabela 9 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de **PESO TOTAL** na fase **INTERMEDIÁRIA**

| Fonte | GL | Soma dos quadrados | Quadrado médio | F | p |
|-----------------|-----|--------------------|----------------|---------|----------|
| Modelo | 6 | 50985,246 | 8497,541 | 204,096 | < 0,0001 |
| Resíduos | 340 | 14155,929 | 41,635 | | |
| Total | 346 | 65141,175 | | | |

Tabela 10 – Valores estatísticos de peso total das ostras em fase intermediária, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey

| Categorias | Diferença | Diferença estandardizada | Valor crítico | p | Significante |
|------------|-----------|--------------------------|---------------|----------|--------------|
| 4 ~ 1 | 38,196 | 29,448 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 7 | 22,975 | 17,624 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 6 | 14,061 | 10,841 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 3 | 8,735 | 6,701 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 5 | 6,398 | 4,933 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 2 | 5,109 | 3,939 | 2,966 | 0,002 | Sim |
| 2 ~ 1 | 33,087 | 25,639 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 2 ~ 7 | 17,866 | 13,774 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 2 ~ 6 | 8,952 | 6,937 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 2 ~ 3 | 3,626 | 2,795 | 2,966 | 0,079 | Não |
| 2 ~ 5 | 1,289 | 0,998 | 2,966 | 0,954 | Não |
| 5 ~ 1 | 31,798 | 24,640 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 5 ~ 7 | 16,577 | 12,780 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 5 ~ 6 | 7,663 | 5,938 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 5 ~ 3 | 2,337 | 1,802 | 2,966 | 0,548 | Não |
| 3 ~ 1 | 29,461 | 22,714 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 3 ~ 7 | 14,240 | 10,923 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 3 ~ 6 | 5,326 | 4,106 | 2,966 | 0,001 | Sim |
| 6 ~ 1 | 24,135 | 18,702 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 6 ~ 7 | 8,914 | 6,872 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 7 ~ 1 | 15,221 | 11,735 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |

Tabela 11 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase intermediária, considerando-se o peso total, após comparação estatística

| Categoria | Média | Agrupamento | | | |
|------------------|--------------|--------------------|---|---|---|
| 4 – VSEM | 49,144 | A | | | |
| 2 – HSEM | 44,035 | | B | | |
| 5 – VCOM | 42,746 | | B | | |
| 3 – HCOM | 40,409 | | B | | |
| 6 – CSEM | 35,083 | | | C | |
| 7 – CCOM | 26,169 | | | | D |
| 1 – T0 | 10,948 | | | | E |

Como pode ser visto na Tabela 12, para a fase definitiva, é possível detectar diferença estatisticamente significativa com $p < 0,01$ quando comparado o resultado entre T0 e T1 (análise final dos dados) para a integração de efeitos entre as diferentes estruturas (caixa flutuante, lanterna vertical e lanterna horizontal) e tratamentos (com e sem lavagem).

Como pode ser visto pelas Tabelas 13 e 14, os tratamentos horizontal com manejo e vertical sem manejo apresentaram as maiores médias e foram iguais estatisticamente, sendo que o vertical sem manejo foi igual estatisticamente, também, ao vertical com manejo e ao horizontal sem manejo que, por sua vez, foram iguais estatisticamente à caixa com manejo. A caixa manejada foi igual estatisticamente à caixa sem manejo. T0 resultou na menor média do experimento.

Tabela 12 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de **PESO TOTAL** na fase **DEFINITIVA**

| Fonte | GL | Soma dos quadrados | Quadrado médio | F | p |
|-----------------|-----------|---------------------------|-----------------------|----------|----------|
| Modelo | 6 | 71700,600 | 11950,100 | 81,667 | < 0,0001 |
| Resíduos | 333 | 48726,942 | 146,327 | | |
| Total | 339 | 120427,542 | | | |

Tabela 13 – Valores estatísticos de peso total das ostras em fase definitiva, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey

| Categorias | Diferença | Diferença estandardizada | Valor crítico | p | Significante |
|-------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------|---------------------|
| 3 ~ 1 | 48,547 | 18,919 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 3 ~ 6 | 21,036 | 8,198 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 3 ~ 7 | 16,438 | 6,406 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 3 ~ 2 | 10,710 | 4,174 | 2,966 | 0,001 | Sim |
| 3 ~ 5 | 10,176 | 3,966 | 2,966 | 0,002 | Sim |
| 3 ~ 4 | 6,732 | 2,624 | 2,966 | 0,122 | Não |
| 4 ~ 1 | 41,815 | 17,284 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 6 | 14,303 | 5,912 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 7 | 9,705 | 4,012 | 2,966 | 0,001 | Sim |
| 4 ~ 2 | 3,977 | 1,644 | 2,966 | 0,654 | Não |
| 4 ~ 5 | 3,444 | 1,424 | 2,966 | 0,789 | Não |
| 5 ~ 1 | 38,371 | 15,860 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 5 ~ 6 | 10,860 | 4,489 | 2,966 | 0,000 | Sim |
| 5 ~ 7 | 6,261 | 2,588 | 2,966 | 0,133 | Não |
| 5 ~ 2 | 0,533 | 0,220 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 2 ~ 1 | 37,837 | 15,640 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 2 ~ 6 | 10,326 | 4,268 | 2,966 | 0,001 | Sim |
| 2 ~ 7 | 5,728 | 2,368 | 2,966 | 0,216 | Não |
| 7 ~ 1 | 32,109 | 13,272 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 7 ~ 6 | 4,598 | 1,901 | 2,966 | 0,481 | Não |
| 6 ~ 1 | 27,511 | 11,372 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |

Tabela 14 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase definitiva, considerando-se o peso total, após comparação estatística

| Categoria | Média | Agrupamento | | | |
|------------------|--------------|--------------------|---|---|---|
| 3 - HCOM | 82,193 | A | | | |
| 4 - VSEM | 75,460 | A | B | | |
| 5 - VCOM | 72,016 | | B | C | |
| 2 - HSEM | 71,483 | | B | C | |
| 7 - CCOM | 65,755 | | | C | D |
| 6 - CSEM | 61,157 | | | | D |
| 1 - T0 | 33,646 | | | | E |

As relações entre os tratamentos e suas variações dadas pelo agrupamento dos dados das fases intermediária e definitiva podem ser melhor visualizados nos gráficos das figuras 11 e 12:

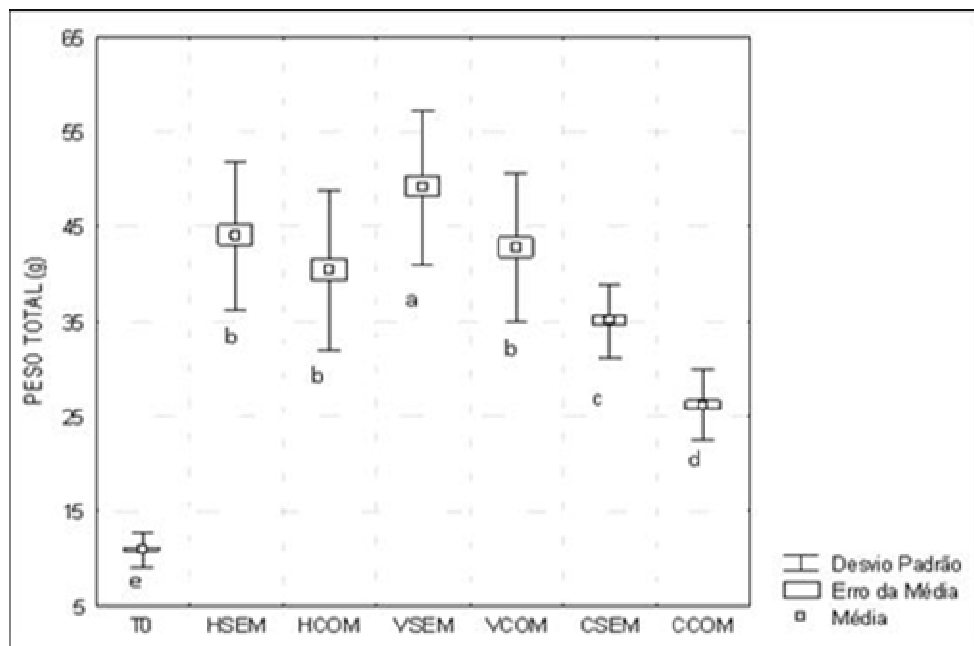


Figura 11 – Distribuição das médias, erro padrão e variância dos dados de altura das ostras na fase intermediária de cultivo, em T0 e após os tratamentos experimentais

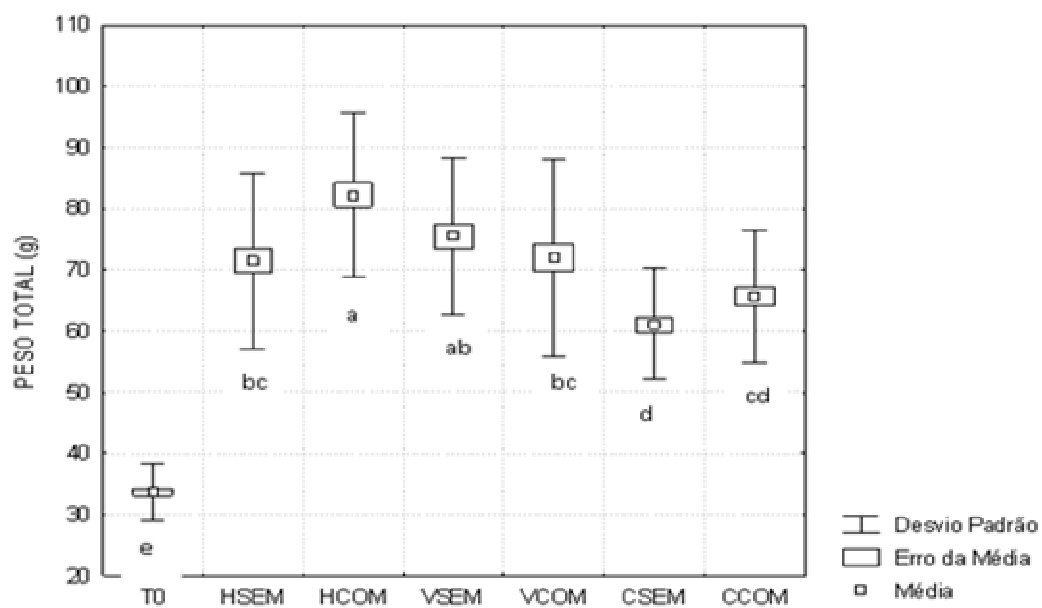


Figura 12– Distribuição das médias, erro padrão e variância dos dados de altura das ostras na fase definitiva de cultivo, em T0 e após os tratamentos experimentais

PESO DE CARNE SECA (%)

Como pode ser visto na Tabela 15, para a fase intermediária, é possível detectar diferença estatisticamente significativa com $p < 0,01$ quando comparado o resultado entre T0 e os diferentes tratamentos de T1 (análise final dos dados) para a integração de efeitos entre as diferentes estruturas (caixa flutuante, lanterna vertical e lanterna horizontal) e tratamentos (com e sem lavagem).

Como pode ser visto pelas Tabelas 16 e 17, os tratamentos que apresentaram melhor média com relação à PESO DE CARNE SECA (%) de ostras em fase intermediária foram o T0 e a caixa com manejo, que, por sua vez, foi igual estatisticamente à caixa sem manejo e à lanterna vertical com manejo, que apresentaram médias imediatamente inferiores. As menores médias foram das lanternas horizontais com e sem manejo e vertical não manejada.

Tabela 15 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de **PESO DE CARNE SECA (%)** na fase **INTERMEDIÁRIA**

| Fonte | GL | Soma dos quadrados | Quadrado médio | F | p |
|-----------------|-----|--------------------|----------------|--------|----------|
| Modelo | 6 | 168,012 | 28,002 | 14,210 | < 0,0001 |
| Resíduos | 340 | 669,988 | 1,971 | | |
| Total | 346 | 838,000 | | | |

Tabela 16 – Valores estatísticos de PESO DE CARNE SECA (%) das ostras em fase intermediária, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey

| Categorias | Diferença | Diferença estandardizada | Valor crítico | p | Significante |
|-------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------|---------------------|
| 1 ~ 4 | 1,982 | 7,024 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 1 ~ 2 | 1,768 | 6,297 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 1 ~ 3 | 1,606 | 5,691 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 1 ~ 5 | 1,072 | 3,819 | 2,966 | 0,003 | Sim |
| 1 ~ 6 | 0,869 | 3,095 | 2,966 | 0,034 | Sim |
| 1 ~ 7 | 0,293 | 1,038 | 2,966 | 0,945 | Não |
| 7 ~ 4 | 1,689 | 5,957 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 7 ~ 2 | 1,475 | 5,228 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 7 ~ 3 | 1,313 | 4,630 | 2,966 | 0,000 | Sim |
| 7 ~ 5 | 0,779 | 2,762 | 2,966 | 0,087 | Não |
| 7 ~ 6 | 0,576 | 2,042 | 2,966 | 0,390 | Não |
| 6 ~ 4 | 1,113 | 3,945 | 2,966 | 0,002 | Sim |
| 6 ~ 2 | 0,899 | 3,202 | 2,966 | 0,025 | Sim |
| 6 ~ 3 | 0,737 | 2,612 | 2,966 | 0,126 | Não |
| 6 ~ 5 | 0,203 | 0,724 | 2,966 | 0,991 | Não |
| 5 ~ 4 | 0,910 | 3,224 | 2,966 | 0,023 | Sim |
| 5 ~ 2 | 0,696 | 2,478 | 2,966 | 0,171 | Não |
| 5 ~ 3 | 0,534 | 1,891 | 2,966 | 0,487 | Não |
| 3 ~ 4 | 0,376 | 1,326 | 2,966 | 0,839 | Não |
| 3 ~ 2 | 0,162 | 0,574 | 2,966 | 0,997 | Não |
| 2 ~ 4 | 0,214 | 0,759 | 2,966 | 0,989 | Não |

Tabela 17 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase intermediária, considerando-se a PESO DE CARNE SECA (%), após comparação estatística

| Categoria | Média | Agrupamento | | | | |
|------------------|--------------|--------------------|---|---|---|---|
| 1 – T0 | 8,445 | A | | | | |
| 7- CCOM | 8,153 | A | B | | | |
| 6-CSEM | 7,576 | | B | C | | |
| 5-VCOM | 7,373 | | B | C | D | |
| 3-HCOM | 6,839 | | | C | D | E |
| 2-HSEM | 6,677 | | | | D | E |
| 4-VSEM | 6,463 | | | | | E |

Como pode ser visto na Tabela 18, para a fase definitiva, é possível detectar diferença estatisticamente significativa com $p < 0,01$ quando comparado o resultado entre T0 e os diferentes tratamentos de T1 (análise final dos dados) para a integração de efeitos entre as diferentes estruturas (caixa flutuante, lanterna vertical e lanterna horizontal) e tratamentos (com e sem lavagem).

Como pode ser visto pelas Tabelas 19 e 20, os tratamentos vertical sem e com manejo apresentaram as maiores médias e foram iguais estatisticamente, sendo que o vertical sem manejo foi igual estatisticamente, também, aos horizontais com e sem manejo e á caixa manejada. T0 apresentou a menor média.

Tabela 18 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de **PESO DE CARNE SECA (%)** na fase **DEFINITIVA**

| Fonte | GL | Soma dos quadrados | Quadrado médio | F | p |
|-----------------|-----------|---------------------------|-----------------------|----------|----------|
| Modelo | 6 | 21964,962 | 3660,827 | 259,480 | < 0,0001 |
| Resíduos | 333 | 4698,075 | 14,108 | | |
| Total | 339 | 26663,037 | | | |

Tabela 19 – Valores estatísticos de PESO DE CARNE SECA (%) das ostras em fase definitiva, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey

| Categorias | Diferença | Diferença estandardizada | Valor crítico | p | Significante |
|-------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------|---------------------|
| 4 ~ 1 | 24,924 | 33,177 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 6 | 4,763 | 6,341 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 7 | 3,215 | 4,280 | 2,966 | 0,000 | Sim |
| 4 ~ 3 | 3,048 | 3,826 | 2,966 | 0,003 | Sim |
| 4 ~ 2 | 2,568 | 3,419 | 2,966 | 0,012 | Sim |
| 4 ~ 5 | 1,837 | 2,446 | 2,966 | 0,183 | Não |
| 5 ~ 1 | 23,086 | 30,732 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 5 ~ 6 | 2,926 | 3,895 | 2,966 | 0,002 | Sim |
| 5 ~ 7 | 1,378 | 1,834 | 2,966 | 0,526 | Não |
| 5 ~ 3 | 1,211 | 1,520 | 2,966 | 0,733 | Não |
| 5 ~ 2 | 0,731 | 0,973 | 2,966 | 0,959 | Não |
| 2 ~ 1 | 22,355 | 29,758 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 2 ~ 6 | 2,195 | 2,922 | 2,966 | 0,057 | Não |
| 2 ~ 7 | 0,647 | 0,861 | 2,966 | 0,978 | Não |
| 2 ~ 3 | 0,480 | 0,602 | 2,966 | 0,997 | Não |
| 3 ~ 1 | 21,875 | 27,454 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 3 ~ 6 | 1,715 | 2,152 | 2,966 | 0,325 | Não |
| 3 ~ 7 | 0,167 | 0,209 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 7 ~ 1 | 21,709 | 28,898 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 7 ~ 6 | 1,548 | 2,061 | 2,966 | 0,378 | Não |
| 6 ~ 1 | 20,160 | 26,837 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |

Tabela 20 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase definitiva, considerando-se a PESO DE CARNE SECA (%), após comparação estatística

| Categoria | Média | Agrupamento | | |
|------------------|--------------|--------------------|---|---|
| 4 – VSEM | 31,772 | A | | |
| 5 – VCOM | 29,935 | A | B | |
| 2 – HSEM | 29,204 | | B | C |
| 3 – HCOM | 28,724 | | B | C |
| 7 – CCOM | 28,557 | | B | C |
| 6 – CSEM | 27,009 | | | C |
| 1 – T0 | 6,849 | | | D |

ÍNDICE DE CONDIÇÃO

Como pode ser visto na Tabela 21, para a fase intermediária, é possível detectar diferença estatisticamente significativa com $p < 0,01$ quando comparado o resultado entre T0 e os diferentes tratamentos de T1 (análise final dos dados) para a integração de efeitos entre as diferentes estruturas (caixa flutuante, lanterna vertical e lanterna horizontal) e tratamentos (com e sem lavagem).

Tabela 21 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de **ÍNDICE DE CONDIÇÃO** na fase **INTERMEDIÁRIA**

| Fonte | GL | Soma dos quadrados | Quadrado médio | F | p |
|-----------------|-----|--------------------|----------------|-------|-------|
| Modelo | 6 | 0,403 | 0,067 | 3,757 | 0,001 |
| Resíduos | 340 | 6,083 | 0,018 | | |
| Total | 346 | 6,486 | | | |

Tabela 22 – Valores estatísticos de índice de condição das ostras em fase intermediária, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey

| Categorias | Diferença | Diferença estandardizada | Valor crítico | p | Significante |
|-------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------|---------------------|
| 3 ~ 4 | 0,101 | 3,750 | 2,966 | 0,004 | Sim |
| 3 ~ 5 | 0,089 | 3,319 | 2,966 | 0,017 | Sim |
| 3 ~ 1 | 0,085 | 3,155 | 2,966 | 0,029 | Sim |
| 3 ~ 2 | 0,082 | 3,060 | 2,966 | 0,038 | Sim |
| 3 ~ 6 | 0,074 | 2,761 | 2,966 | 0,087 | Não |
| 3 ~ 7 | 0,029 | 1,070 | 2,966 | 0,936 | Não |
| 7 ~ 4 | 0,072 | 2,679 | 2,966 | 0,107 | Não |
| 7 ~ 5 | 0,060 | 2,244 | 2,966 | 0,275 | Não |
| 7 ~ 1 | 0,056 | 2,080 | 2,966 | 0,367 | Não |
| 7 ~ 2 | 0,053 | 1,984 | 2,966 | 0,427 | Não |
| 7 ~ 6 | 0,045 | 1,686 | 2,966 | 0,626 | Não |
| 6 ~ 4 | 0,027 | 1,007 | 2,966 | 0,952 | Não |
| 6 ~ 5 | 0,015 | 0,561 | 2,966 | 0,998 | Não |
| 6 ~ 1 | 0,011 | 0,396 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 6 ~ 2 | 0,008 | 0,300 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 2 ~ 4 | 0,019 | 0,709 | 2,966 | 0,992 | Não |
| 2 ~ 5 | 0,007 | 0,261 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 2 ~ 1 | 0,003 | 0,096 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 1 ~ 4 | 0,016 | 0,613 | 2,966 | 0,996 | Não |
| 1 ~ 5 | 0,004 | 0,165 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 5 ~ 4 | 0,012 | 0,449 | 2,966 | 0,999 | Não |

Tabela 23 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase intermediária, considerando-se o índice de condição, após comparação estatística

| Categoria | Média | Agrupamento | |
|------------------|--------------|--------------------|---|
| 3 – HCOM | 0,186 | A | |
| 7 – CCOM | 0,157 | A | B |
| 6 – CSEM | 0,112 | A | B |
| 2 – HSEM | 0,104 | | B |
| 1 – T0 | 0,101 | | B |
| 5 – VCOM | 0,097 | | B |
| 4 -VSEM | 0,085 | | B |

Como pode ser visto na Tabela 24, para a fase definitiva, não é possível detectar diferença estatisticamente significativa quando comparado o resultado entre T0 e os diferentes tratamentos de T1 (análise final dos dados) para a integração de efeitos entre as diferentes estruturas (caixa flutuante, lanterna vertical e lanterna horizontal) e tratamentos (com e sem lavagem).

Tabela 24 – Resultado da análise de ANOVA para os dados de **ÍNDICE DE CONDIÇÃO** na fase **DEFINITIVA**

| Fonte | GL | Soma dos quadrados | Quadrado médio | F | p |
|-----------------|-----------|---------------------------|-----------------------|----------|--------------|
| Modelo | 6 | 34,003 | 5,667 | 1,967 | 0,070 |
| Resíduos | 333 | 959,341 | 2,881 | | |
| Total | 339 | 993,344 | | | |

Tabela 25 – Valores estatísticos de índice de condição das ostras em fase definitiva, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey

| Categorias | Diferença | Diferença estandardizada | Valor crítico | p | Significante |
|-------------------|------------------|---------------------------------|----------------------|----------|---------------------|
| 6 ~ 1 | 1,117 | 3,291 | 2,966 | 0,019 | Sim |
| 6 ~ 2 | 0,776 | 2,285 | 2,966 | 0,254 | Não |
| 6 ~ 5 | 0,773 | 2,278 | 2,966 | 0,258 | Não |
| 6 ~ 3 | 0,758 | 2,104 | 2,966 | 0,353 | Não |
| 6 ~ 7 | 0,739 | 2,178 | 2,966 | 0,310 | Não |
| 6 ~ 4 | 0,730 | 2,151 | 2,966 | 0,325 | Não |
| 4 ~ 1 | 0,387 | 1,139 | 2,966 | 0,916 | Não |
| 4 ~ 2 | 0,045 | 0,134 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 4 ~ 5 | 0,043 | 0,126 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 4 ~ 3 | 0,027 | 0,076 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 4 ~ 7 | 0,009 | 0,027 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 7 ~ 1 | 0,378 | 1,112 | 2,966 | 0,924 | Não |
| 7 ~ 2 | 0,036 | 0,107 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 7 ~ 5 | 0,034 | 0,099 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 7 ~ 3 | 0,018 | 0,050 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 3 ~ 1 | 0,359 | 0,998 | 2,966 | 0,954 | Não |
| 3 ~ 2 | 0,018 | 0,050 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 3 ~ 5 | 0,016 | 0,043 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 5 ~ 1 | 0,344 | 1,013 | 2,966 | 0,951 | Não |
| 5 ~ 2 | 0,003 | 0,007 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 2 ~ 1 | 0,341 | 1,005 | 2,966 | 0,953 | Não |

Tabela 26 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase definitiva, considerando-se o índice de condição, após comparação estatística

| Categorias | Média | Agrupamento | |
|-------------------|--------------|--------------------|---|
| 6 – CSEM | 1,190 | A | |
| 4 – VSEM | 0,460 | A | B |
| 7 – CCOM | 0,451 | A | B |
| 3 – HCOM | 0,433 | A | B |
| 5 – VCOM | 0,417 | A | B |
| 2 – HSEM | 0,415 | A | B |
| 1 – T0 | 0,073 | | B |

RELAÇÃO ENTRE ALTURA E COMPRIMENTO

Como pode ser visto na Tabela 27, para a fase intermediária, é possível detectar diferença estatisticamente significativa com $p < 0,01$ quando comparado o resultado entre T0 e os diferentes tratamentos de T1 (análise final dos dados) para a integração de efeitos entre as diferentes estruturas (caixa flutuante, lanterna vertical e lanterna horizontal) e tratamentos (com e sem lavagem).

Como pode ser visto pelas Tabelas 28 e 29, a maior média apresentada na relação altura/largura, em fase intermediária, pertenceu à lanterna vertical sem manejo que foi igual, estatisticamente, ao T0 e à horizontal sem manejo. A menor média foi da caixa flutuante não manejada que agrupou-se com a caixa flutuante manejada e à lanterna horizontal manejada, por serem semelhantes estatisticamente.

Tabela 27 – Resultado da análise de ANOVA para os dados da relação entre **ALTURA E COMPRIMENTO** na fase **INTERMEDIÁRIA**

| Fonte | GL | Soma dos quadrados | Quadrado médio | F | p |
|-----------------|-----|--------------------|----------------|--------|----------|
| Modelo | 6 | 4,445 | 0,741 | 10,409 | < 0,0001 |
| Resíduos | 336 | 23,913 | 0,071 | | |
| Total | 342 | 28,358 | | | |

Tabela 28 – Valores estatísticos da relação entre altura e comprimento das ostras em fase intermediária, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey

| Categorias | Diferença | Diferença estandardizada | Valor crítico | p | Significante |
|-------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------|---------------------|
| 4 ~ 6 | 0,342 | 6,350 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 7 | 0,314 | 5,833 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 4 ~ 3 | 0,195 | 3,613 | 2,966 | 0,006 | Sim |
| 4 ~ 5 | 0,171 | 3,165 | 2,966 | 0,028 | Sim |
| 4 ~ 2 | 0,159 | 2,944 | 2,966 | 0,053 | Não |
| 4 ~ 1 | 0,065 | 1,208 | 2,966 | 0,891 | Não |
| 1 ~ 6 | 0,277 | 5,141 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 1 ~ 7 | 0,249 | 4,625 | 2,966 | 0,000 | Sim |
| 1 ~ 3 | 0,130 | 2,404 | 2,966 | 0,200 | Não |
| 1 ~ 5 | 0,105 | 1,957 | 2,966 | 0,444 | Não |
| 1 ~ 2 | 0,094 | 1,736 | 2,966 | 0,592 | Não |
| 2 ~ 6 | 0,184 | 3,405 | 2,966 | 0,013 | Sim |
| 2 ~ 7 | 0,156 | 2,889 | 2,966 | 0,062 | Não |
| 2 ~ 3 | 0,036 | 0,668 | 2,966 | 0,994 | Não |
| 2 ~ 5 | 0,012 | 0,221 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 5 ~ 6 | 0,172 | 3,185 | 2,966 | 0,026 | Sim |
| 5 ~ 7 | 0,144 | 2,668 | 2,966 | 0,110 | Não |
| 5 ~ 3 | 0,024 | 0,447 | 2,966 | 0,999 | Não |
| 3 ~ 6 | 0,148 | 2,737 | 2,966 | 0,092 | Não |
| 3 ~ 7 | 0,120 | 2,221 | 2,966 | 0,287 | Não |
| 7 ~ 6 | 0,028 | 0,517 | 2,966 | 0,999 | Não |

Tabela 29 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase intermediária, considerando-se a relação entre altura e comprimento, após comparação estatística

| Categoria | Média | Agrupamento | | | |
|------------------|--------------|--------------------|---|---|---|
| 4 – VSEM | 1,928 | A | | | |
| 1 – T0 | 1,863 | A | B | | |
| 2 – HSEM | 1,769 | A | B | C | |
| 5 – VCOM | 1,758 | | B | C | |
| 3 – HCOM | 1,733 | | B | C | D |
| 7 – CCOM | 1,614 | | | C | D |
| 6 - CSEM | 1,586 | | | | D |

Como pode ser visto na Tabela 30, para a fase definitiva, é possível detectar diferença estatisticamente significativa com $p < 0,01$ quando comparado o resultado entre T0 e os diferentes tratamentos de T1 (análise final dos dados) para a integração de efeitos entre as diferentes estruturas (caixa flutuante, lanterna vertical e lanterna horizontal) e tratamentos (com e sem lavagem).

Como pode ser visto pelas Tabelas 31 e 32, os tratamentos horizontais com e sem manejo e vertical sem manejo apresentaram as maiores médias e foram iguais estatisticamente, sendo que o horizontal sem manejo e o vertical sem manejo não apresentaram diferença do vertical com manejo. O vertical com manejo não apresentou diferença da caixa com manejo que, por sua vez, não foi diferente da caixa manejada. O T0 obteve média inferior e diferente estatisticamente dos demais, porém estatisticamente igual à da caixa não manejada.

Como pode ser visto na Tabela 30, para a fase intermediária, é possível detectar diferença estatisticamente significativa com $p < 0,01$ quando comparado o resultado entre T0 e os diferentes tratamentos de T1 (análise final dos dados) para a integração de efeitos entre as diferentes estruturas (caixa flutuante, lanterna vertical e lanterna horizontal) e tratamentos (com e sem lavagem).

Como pode ser visto pelas Tabelas 31 e 32, a maior média apresentada na relação altura/comprimento em fase definitiva pertenceu ao T0, que agrupou-se estatisticamente às lanternas verticais com e sem manejo e horizontais com e sem

manejo. As menores médias foram das caixas flutuantes, sendo a manejada a que obteve a menor média.

Tabela 30 – Resultado da análise de ANOVA para os dados da relação entre **ALTURA E COMPRIMENTO** na fase **DEFINITIVA**

| Fonte | GL | Soma dos quadrados | Quadrado médio | F | p |
|-----------------|-----|--------------------|----------------|-------|-------|
| Modelo | 6 | 1,196 | 0,199 | 3,626 | 0,002 |
| Resíduos | 343 | 18,860 | 0,055 | | |
| Total | 349 | 20,057 | | | |

Tabela 31 – Valores estatísticos relativos à relação entre altura e comprimento das ostras em fase definitiva, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey

| Categorias | Diferença | Diferença estandardizada | Valor crítico | p | Significante |
|------------|-----------|--------------------------|---------------|-------|--------------|
| 1 ~ 7 | 0,183 | 3,895 | 2,966 | 0,002 | Sim |
| 1 ~ 6 | 0,152 | 3,249 | 2,966 | 0,021 | Sim |
| 1 ~ 5 | 0,127 | 2,710 | 2,966 | 0,099 | Não |
| 1 ~ 2 | 0,092 | 1,958 | 2,966 | 0,443 | Não |
| 1 ~ 3 | 0,083 | 1,759 | 2,966 | 0,576 | Não |
| 1 ~ 4 | 0,042 | 0,906 | 2,966 | 0,972 | Não |
| 4 ~ 7 | 0,140 | 2,989 | 2,966 | 0,047 | Sim |
| 4 ~ 6 | 0,110 | 2,343 | 2,966 | 0,227 | Não |
| 4 ~ 5 | 0,085 | 1,804 | 2,966 | 0,546 | Não |
| 4 ~ 2 | 0,049 | 1,053 | 2,966 | 0,941 | Não |
| 4 ~ 3 | 0,040 | 0,854 | 2,966 | 0,979 | Não |
| 3 ~ 7 | 0,100 | 2,135 | 2,966 | 0,334 | Não |
| 3 ~ 6 | 0,070 | 1,490 | 2,966 | 0,751 | Não |
| 3 ~ 5 | 0,045 | 0,950 | 2,966 | 0,964 | Não |
| 3 ~ 2 | 0,009 | 0,199 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 2 ~ 7 | 0,091 | 1,937 | 2,966 | 0,458 | Não |
| 2 ~ 6 | 0,061 | 1,291 | 2,966 | 0,856 | Não |
| 2 ~ 5 | 0,035 | 0,751 | 2,966 | 0,989 | Não |
| 5 ~ 7 | 0,056 | 1,185 | 2,966 | 0,899 | Não |
| 5 ~ 6 | 0,025 | 0,539 | 2,966 | 0,998 | Não |
| 6 ~ 7 | 0,030 | 0,646 | 2,966 | 0,995 | Não |

Tabela 32 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase definitiva, considerando-se a relação entre altura e comprimento, após comparação estatística

| Categoria | Média | Agrupamento | | |
|-----------|-------|-------------|---|---|
| 1 - T0 | 1,938 | A | | |
| 4 - VSEM | 1,895 | A | B | |
| 3 - HCOM | 1,855 | A | B | C |
| 2 - HSEM | 1,846 | A | B | C |
| 5 - VCOM | 1,810 | A | B | C |
| 6 - CSEM | 1,785 | | B | C |
| 7 - CCOM | 1,755 | | | C |

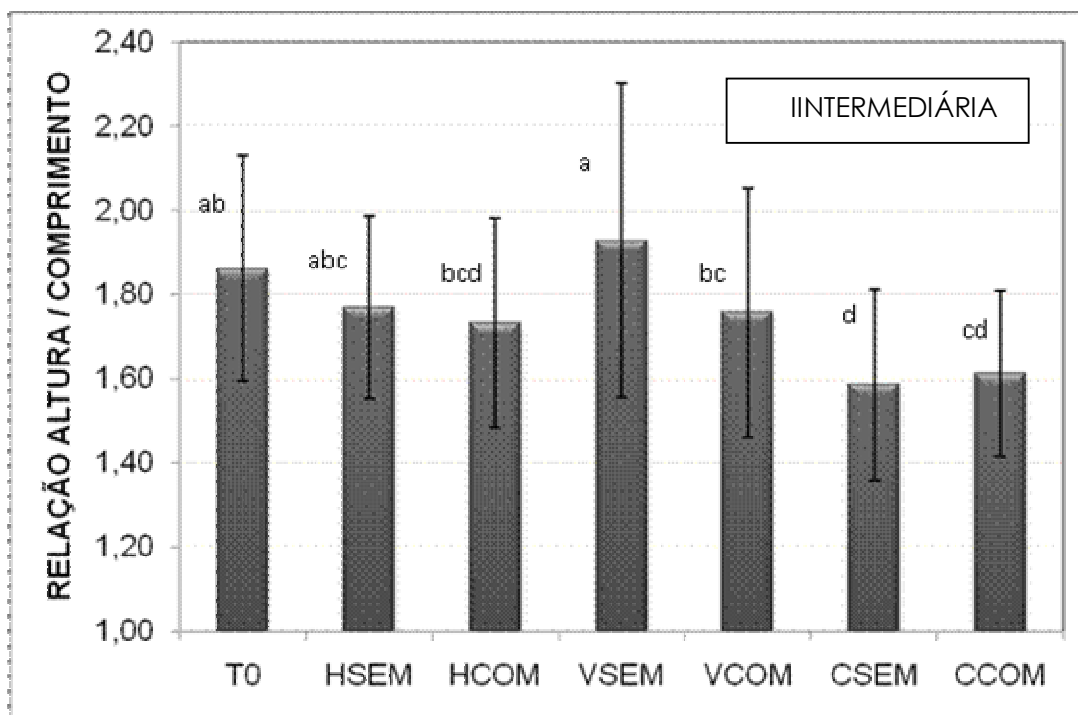


Figura 13 – Relação Altura/Comprimento na fase intermediária de cultivo.

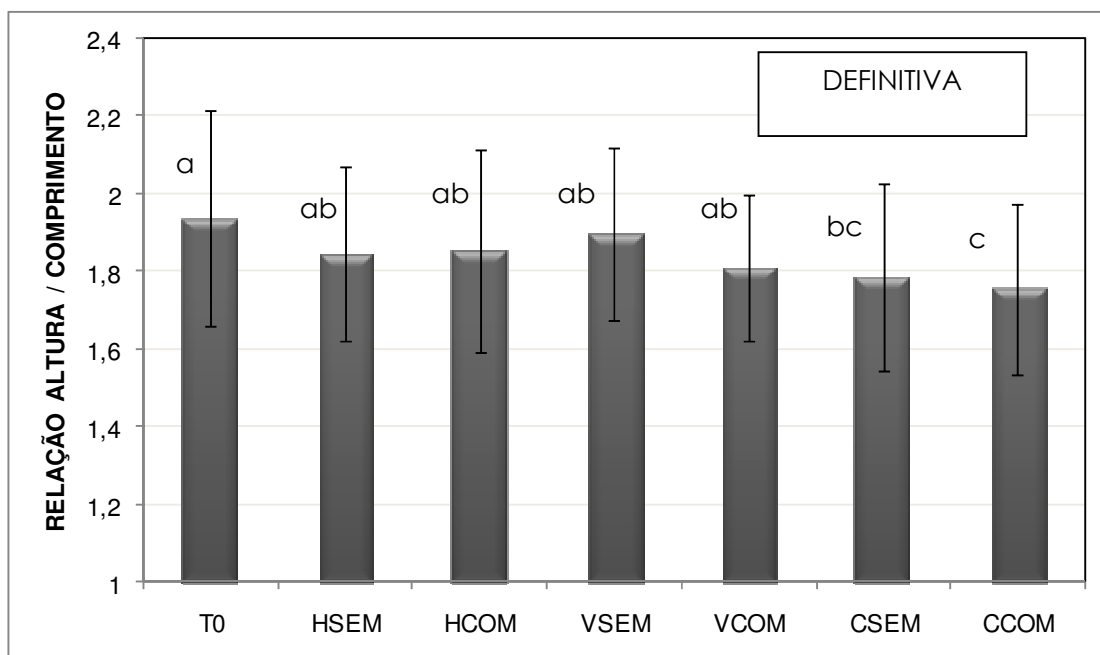


Figura 14 – Relação Altura/Comprimento na fase definitiva de cultivo.

RELAÇÃO ENTRE ALTURA E LARGURA

Como pode ser visto na Tabela 33, para a fase intermediária, é possível detectar diferença estatisticamente significativa com $p < 0,01$ quando comparado o resultado entre T0 e os diferentes tratamentos de T1 (análise final dos dados) para a integração de efeitos entre as diferentes estruturas (caixa flutuante, lanterna vertical e lanterna horizontal) e tratamentos (com e sem lavagem).

Como pode ser visto pelas Tabelas 34 e 35, o tratamento que apresentou a maior média na relação altura/largura em fase intermediária foi o T0. As lanternas verticais com e sem manejo, horizontais com e sem manejo e a caixa sem manejo agruparam-se por não diferirem entre si. As lanternas horizontais com e sem manejo e as caixas flutuantes com e sem manejo também agruparam-se por não haver diferença estatística. A caixa flutuante manejada apresentou a menor média.

Tabela 33 – Resultado da análise de ANOVA para os dados da relação entre **ALTURA E LARGURA** na fase **INTERMEDIÁRIA**

| Fonte | GL | Soma dos quadrados | Quadrado médio | F | p |
|-----------------|-----|--------------------|----------------|--------|----------|
| Modelo | 6 | 24,764 | 4,127 | 13,891 | < 0,0001 |
| Resíduos | 336 | 99,834 | 0,297 | | |
| Total | 342 | 124,598 | | | |

Tabela 34 – Valores estatísticos da relação entre altura e largura das ostras em fase intermediária, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey

| Categorias | Diferença | | Valor | p | Significante |
|------------|-----------|----------------|---------|----------|--------------|
| | Diferença | estandardizada | crítico | | |
| 1 ~ 7 | 0,918 | 8,333 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 1 ~ 6 | 0,761 | 6,914 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 1 ~ 2 | 0,702 | 6,373 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 1 ~ 3 | 0,596 | 5,408 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 1 ~ 5 | 0,560 | 5,081 | 2,966 | < 0,0001 | Sim |
| 1 ~ 4 | 0,498 | 4,525 | 2,966 | 0,000 | Sim |
| 4 ~ 7 | 0,419 | 3,808 | 2,966 | 0,003 | Sim |
| 4 ~ 6 | 0,263 | 2,388 | 2,966 | 0,207 | Não |
| 4 ~ 2 | 0,203 | 1,847 | 2,966 | 0,517 | Não |
| 4 ~ 3 | 0,097 | 0,883 | 2,966 | 0,975 | Não |
| 4 ~ 5 | 0,061 | 0,555 | 2,966 | 0,998 | Não |
| 5 ~ 7 | 0,358 | 3,252 | 2,966 | 0,021 | Sim |
| 5 ~ 6 | 0,202 | 1,833 | 2,966 | 0,527 | Não |
| 5 ~ 2 | 0,142 | 1,292 | 2,966 | 0,855 | Não |
| 5 ~ 3 | 0,036 | 0,327 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 3 ~ 7 | 0,322 | 2,925 | 2,966 | 0,056 | Não |
| 3 ~ 6 | 0,166 | 1,506 | 2,966 | 0,741 | Não |
| 3 ~ 2 | 0,106 | 0,965 | 2,966 | 0,961 | Não |
| 2 ~ 7 | 0,216 | 1,960 | 2,966 | 0,442 | Não |
| 2 ~ 6 | 0,060 | 0,541 | 2,966 | 0,998 | Não |
| 6 ~ 7 | 0,156 | 1,419 | 2,966 | 0,791 | Não |

Tabela 35 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase intermediária, considerando-se a relação entre altura e largura, após comparação estatística

| Categoria | Média | Agrupamento | |
|-----------|-------|-------------|---|
| 1 – T0 | 3,902 | A | |
| 4 – VSEM | 3,403 | B | |
| 5 – VCOM | 3,342 | B | |
| 3 – HCOM | 3,306 | B | C |
| 2 – HSEM | 3,200 | B | C |
| 6 – CSEM | 3,140 | B | C |
| 7 - CCOM | 2,984 | C | |

Como pode ser visto na Tabela 36, para a fase definitiva, é possível detectar diferença estatisticamente significativa com $p < 0,01$ quando comparado o resultado entre T0 e os diferentes tratamentos de T1 (análise final dos dados) para a integração de efeitos entre as diferentes estruturas (caixa flutuante, lanterna vertical e lanterna horizontal) e tratamentos (com e sem lavagem).

Como pode ser visto pelas Tabelas 37 e 38, o tratamento que apresentou a maior média na relação altura/largura em fase definitiva foi o T0. As lanternas verticais com e sem manejo, horizontais com e sem manejo e a caixa com manejo agruparam-se por não diferirem entre si. As lanternas verticais com e sem manejo e horizontal com manejo e as caixas flutuantes com e sem manejo também agruparam-se por não haver diferença estatística. A caixa flutuante não manejada apresentou a menor média.

Tabela 36 – Resultado da análise de ANOVA para os dados da relação entre

| Fonte | GL | Soma dos quadrados | Quadrado médio | F | p |
|-----------------|-----|--------------------|----------------|--------|----------|
| Modelo | 6 | 13,810 | 2,302 | 10,059 | < 0,0001 |
| Resíduos | 343 | 78,484 | 0,229 | | |
| Total | 349 | 92,294 | | | |

Tabela 37 – Valores estatísticos relativos à relação entre altura e largura das ostras em fase definitiva, obtidos nas comparações entre médias segundo Tukey

| Categorias | Diferença | Diferença estandardizada | Valor crítico | p | Significante |
|-------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------|---------------------|
| 1 ~ 6 | 0,680 | 7,103 | 2,966 | <0,0001 | Sim |
| 1 ~ 7 | 0,565 | 5,909 | 2,966 | <0,0001 | Sim |
| 1 ~ 3 | 0,513 | 5,358 | 2,966 | <0,0001 | Sim |
| 1 ~ 5 | 0,464 | 4,846 | 2,966 | <0,0001 | Sim |
| 1 ~ 4 | 0,461 | 4,823 | 2,966 | <0,0001 | Sim |
| 1 ~ 2 | 0,383 | 4,001 | 2,966 | 0,001 | Sim |
| 2 ~ 6 | 0,297 | 3,102 | 2,966 | 0,034 | Sim |
| 2 ~ 7 | 0,182 | 1,908 | 2,966 | 0,477 | Não |
| 2 ~ 3 | 0,130 | 1,357 | 2,966 | 0,824 | Não |
| 2 ~ 5 | 0,081 | 0,845 | 2,966 | 0,980 | Não |
| 2 ~ 4 | 0,079 | 0,822 | 2,966 | 0,983 | Não |
| 4 ~ 6 | 0,218 | 2,280 | 2,966 | 0,257 | Não |
| 4 ~ 7 | 0,104 | 1,086 | 2,966 | 0,932 | Não |
| 4 ~ 3 | 0,051 | 0,535 | 2,966 | 0,998 | Não |
| 4 ~ 5 | 0,002 | 0,023 | 2,966 | 1,000 | Não |
| 5 ~ 6 | 0,216 | 2,257 | 2,966 | 0,268 | Não |
| 5 ~ 7 | 0,102 | 1,062 | 2,966 | 0,939 | Não |
| 5 ~ 3 | 0,049 | 0,512 | 2,966 | 0,999 | Não |
| 3 ~ 6 | 0,167 | 1,745 | 2,966 | 0,586 | Não |
| 3 ~ 7 | 0,053 | 0,550 | 2,966 | 0,998 | Não |
| 7 ~ 6 | 0,114 | 1,194 | 2,966 | 0,896 | Não |

Tabela 38 - Classificação e agrupamento das categorias referentes aos diferentes tratamentos das ostras em fase definitiva, considerando-se a relação entre altura e largura, após comparação estatística

| Categoria | Média | Agrupamento | |
|------------------|--------------|--------------------|---|
| 1- T0 | 3,750 | A | |
| 2 – HSEM | 3,367 | B | |
| 4 – VSEM | 3,288 | B | C |
| 5 – VCOM | 3,286 | B | C |
| 3 – HCOM | 3,237 | B | C |
| 7 – CCOM | 3,184 | B | C |
| 6 – CSEM | 3,070 | | C |

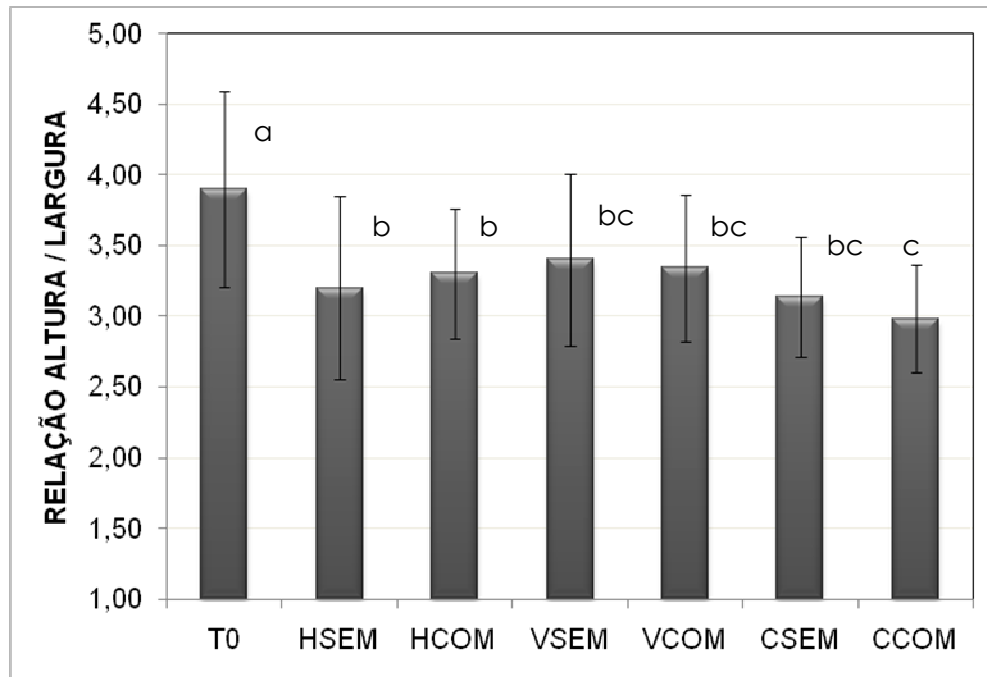


Figura 15- Relação Altura/Largura na fase intermediária de cultivo.

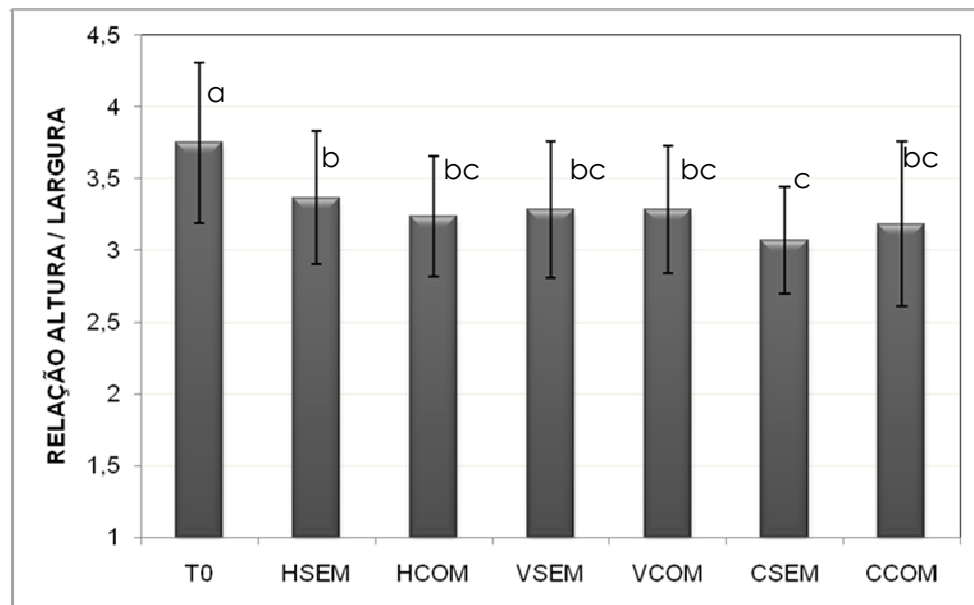


Figura 16- Relação Altura/Largura na fase definitiva de cultivo.

CONCLUSÃO

Durante as etapas intermediária e definitiva de cultivo, as ostras da espécie *Crassostrea gigas* apresentaram bom crescimento na região da praia de Sambaqui, Baía Norte da Ilha de Santa Catarina, durante o período de abril a novembro de 2008. Além disso, as mortalidades foram pequenas, abaixo de 10 % para as diferentes fases e tratamentos empregues.

A única tendência geral observada e comprovada estatisticamente foi o fato de as ostras crescerem sempre menos nas caixas flutuantes, tanto na fase intermediária quanto na definitiva. No caso das ostras nas lanternas verticais e horizontais, não foi observado nenhum comportamento padrão, havendo para as diferentes fases e tratamentos resultados hora melhores para as verticais, outros melhores para as horizontais e, da mesma forma, comportamentos variados para ostras com e sem manejo de lavação.

Pode-se observar crescimentos de aproximadamente 20 mm por mês na fase intermediária e 10 mm na fase definitiva. Assim, as ostras passam de 50 mm até 100 mm em quatro meses de cultivo, com dois meses para cada fase.

Os parâmetros físico-químicos da água do mar não apresentaram grandes variações no período e as temperaturas durante as duas fases experimentais foram iguais, variando de 19,5 a 22,8 °C . Assim, as variações e diferenças observadas para os diferentes parâmetros analisados nos diferentes tratamentos foram atribuídas aos efeitos dos tratamentos e não a fatores ambientais.

Além disso, nas condições do experimento, com as densidades utilizadas e o manejo de troca de estruturas e redução de densidade após dois meses, os resultados mostram que não há necessidade de lavação das estruturas e das ostras.

Assim, é possível constatar que o cultivo dessa espécie é excelente na região e que, o cultivo em lanternas horizontais diminui o tempo de manejo e a mortalidade. Nesse sistema, o crescimento é compatível com o método tradicional (lanterna vertical), o que o torna atraente para áreas de cultivo como as de Sambaqui e também para ser aproveitado como sistema de cultivo para áreas de baixa profundidade uma vez que ocupam apenas cerca de um terço da coluna de água que as lanternas verticais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

AKABOSHI, S. **Notas sobre o comportamento da ostra japonesa, *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1975) no litoral norte de São Paulo, Brasil**. Boletim Instituto de Pesca. v.6.1979.

ARANA, L. V. **Aqüicultura e desenvolvimento sustentável: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aqüicultura brasileira**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1999.

BASTOS, D. S. **Novo sistema de berçário para aumentar a eficiência e rendimento no cultivo de sementes de *Crassostrea gigas***. Florianópolis, 2003. 45 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura.

BORGHETTI, J. R.; OSTRENSKY, A. A cadeia produtiva da aqüicultura brasileira. In: VALENTI, W. C. et al. **Aqüicultura no Brasil**. Brasília: CNPq, 2000. p.73-106.

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

CURTIUS, A. J. et al. Avaliando a contaminação por elementos traço em atividades de maricultura: Resultados parciais de estudo de caso realizado na ilha de Santa Catarina, Brasil. **Química Nova**, v. 26, n.1, p. 44-52, 2003.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **The State of World Fisheries and Aquaculture 2006**. Roma. 2007.

FERREIRA, J. F. et al. Physical-chemical parameters of seawater mollusc culture sites in Santa Catarina-Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. 39, p. 1122-1126. 2004

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

FURTADO FILHO, D. As propostas alternativas da ACARPESC para o desenvolvimento da maricultura. In: **Anais do IV encontro catarinense de Aqüicultura** - "Carta de Joinville". Joinville: ACAQ. 1989.

GALTSOFF, P S, **The American oyster *Crassostrea virginica* Gmelin, 64**, Fishery Bulletin of the Fish and Wildlife Service. 1964.

IMAI, T. **Aquaculture in shallow seas: progress in shallow sea culture**. Rotterdam: A. A. Balkema, 1982.

- KORRINGA, P. **Farming the cupped oysters of the genus *Crassostrea***. Amsterdam: Elsevier, v.2. 1976.
- 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. 2005.
- MANZONI, G. C. **Ostras: aspectos bioecológicos e técnicas de cultivo**. Itajaí: UNIVALI, 2001.
- MATTHIESSEN, G. C. Oyster Culture in the Far East IN: MATTHIESSEN, G. C **Oyster Culture**, Fishing News Books, Connecticut, USA. 2001. p. 35-61.
- OSTINI, S.; POLI, C. R. A situação do cultivo de Moluscos no Brasil. In: **Cultivo de Moluscos em América Latina**. Bogotá: Red. Regional de Entidades y Centros de Acuicultura de América Latina. 1989.
- PACIFIC OYSTER AQUACULTURE IN SOUTH AUSTRALIA **Primary Industries and Resources SA**, Fact Sheet, 6p. 2000.
- PANORAMA DA AQÜICULTURA. Mexilhões, ostras e vieiras: Um panorama do cultivo no Brasil. **Revista Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 64, p. 25-31, 2001.
- PEREIRA, O. M. et al. 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.
- POLI, C. R. **Aqüicultura: experiências brasileiras**. Florianópolis: UFSC, 2004.
- POLI, C. R. et al. **Viabilidade do cultivo de ostras consorciado com o cultivo de camarões**. Relatório final. Florianópolis: UFSC/FAPEU, 1988. 289p.
- QUAYLE, D. B; NEWKIRK, G. F. **Farming bivalve molluscs: methods for study and development**. Louisiana: The World aquaculture society, 1989.
- RANA, K. J. **Guidelines on the collection of structural aquaculture statistics. Supplement to the program for the world census of agriculture 2000**. FAO Statistical Development Series, 5b. Roma, FAO 1998.
- SANTOS, F. M. **Influência da temperatura sobre o acúmulo de glicogênio e acompanhamento do ciclo sexual da ostra do Pacífico *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1795) em campo e laboratório, durante o verão**. Florianópolis, 2001. 38 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias.
- SILVA, F. C. da **Estudo comparativo do cultivo de *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1795) em diferentes condições ambientais em Santa Catarina**. 173

f. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina. 1998.

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

WALNE, P. R. **Culture of bivalve molluscs: 50 years experience at Conwy**. 2nd ed. Farnham (U.K.): Fishing News, 1979.