

FERNANDA DE PAULA XAVIER PEREIRA VEIGA

**INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE ESTOCAGEM NO DESENVOLVIMENTO
DA VIEIRA *Nodipecten nodosus* (LINNAEUS, 1758)**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Oceanógrafo, Curso de Graduação em Oceanografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

Orientador:
Prof. Dr. Gilberto Caetano Manzoni

Co-orientador:
Prof. Dr. Carlos Alberto Borzone

m
639.48
V428i
2005
ex.01

PONTAL DO SUL
2005

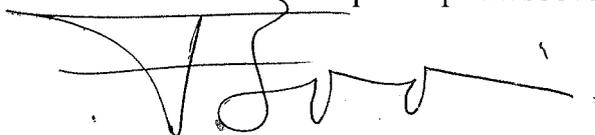
M. 2005.01

TERMO DE APROVAÇÃO

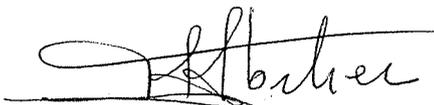
Fernanda de Paula Xavier Pereira Veiga

**“INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE ESTOCAGEM NO
DESENVOLVIMENTO DA VIEIRA NODIPECTEN NODOSUS
(LINNAEUS, 1758)”.**

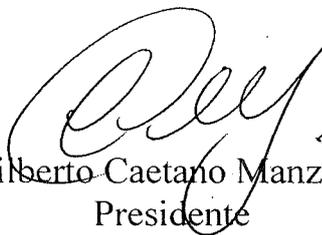
Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de
Bacharel em Oceanografia, da Universidade Federal do Paraná, pela
Comissão formada pelos professores:



Prof. Dr. Frederico Pereira Brandini



Prof.ª Dr.ª Theresinha Monteiro Absher



Prof. Dr. Gilberto Caetano Manzoni (Univali)
Presidente

Pontal do Paraná, 18 de novembro de 2005.

**"Dedico este trabalho à
minha mãe, por todo o
esforço, apoio e incentivo
prestados a mim nestes
anos todos, tendo a minha
vida como a sua prioridade.
Muito obrigada".**

AGRADECIMENTOS

"A minha família que sempre me apoiou e me incentivou a fazer este curso".

"Aos meus orientadores, Gilberto Manzoni e Carlos Alberto Borzone, agradeço a paciência, os ensinamentos, e a parceria".

"Ao Guilherme, ao Gil e ao Rodrigo, pela grande ajuda neste trabalho. Sem ela eu não conseguiria, serei eternamente grata".

"As amigadas verdadeiras que fiz. Sempre as levarei comigo, como uma lembrança boa do tempo universitário, onde eu era feliz e não sabia".

"À minha amiga Noelle, a qual morou comigo durante toda essa época de faculdade. Aprendi muitas coisas com ela, nossa convivência foi muito boa. Sempre lembrarei de você amiga".

"Aos amigos que fiz no Campus V da Univali na Penha: Rosi, Tere, Priscila, Pillar, Elisângela, Edinho, Renato, Adriano, Luciano vocês foram de suma importância na realização deste trabalho. Os momentos que compartilhei com vocês estarão sempre guardados na minha memória, e os terei sempre como bons amigos".

"Aos laboratórios de Oceanografia Química e Geológica, pelo empréstimo de material necessário na realização deste trabalho".

"Ao professor Maurício Camargo pela ajuda na elaboração das análises estatísticas deste trabalho".

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	II
AGRADECIMENTOS.....	III
SUMÁRIO.....	IV
LISTA DE FIGURAS.....	V
LISTA DE TABELAS.....	VII
RESUMO.....	VIII
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	6
2.1 GERAL.....	6
2.2 ESPECÍFICO.....	6
3. METODOLOGIA.....	7
3.1 MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
3.1.1 Espécie estudada.....	7
3.1.2 Classificação.....	7
3.1.3 Características da espécie.....	8
3.2 ÁREA DE ESTUDO.....	9
3.3 METODOLOGIA DE CULTIVO.....	10
3.3.1 Estruturação do experimento.....	10
3.3.1.1 Sistema de cultivo.....	10
3.3.1.2 Densidade de ocupação.....	11
3.3.1.3 Procedimentos de manejo.....	13
3.3.1.4 Análises biométricas.....	14
4. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5.1 PARÂMETROS BIOMÉTRICOS.....	16
5.2 PESO ÚMIDO MÚSCULO.....	21
5.3 PESO ÚMIDO GÔNADA.....	23
5.4 PESO SECO MÚSCULO E GÔNADA.....	25
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
7. REFERÊNCIAS.....	28

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Morfologia externa da vieira *N. nodosus*, onde à esquerda observa-se a valva inferior e à direita a valva superior.....7
- Figura 2. Morfologia interna da vieira *N. nodosus*, onde observa-se as distintas colorações da gônada, e a porção do músculo na região posterior ao eixo central.....8
- Figura 3. Foto aérea da área de estudo: Enseada da Armação do Itapocoroy, Penha-SC, onde a cor vermelha indica a localização do cultivo.....9
- Figura 4. Sistema de cultivo do tipo "long-line".....11
- Figura 5. Estruturas de acondicionamento das vieiras em lanternas berçário, intermediária e de engorda.....11
- Figura 6. Sementes de *N. nodosus*, em altura inicial.....12
- Figura 7. Foto da acomodação dos indivíduos das densidades de 50% e 75% de cobertura da área do andar da lanterna.....13
- Figura 8 – Medidas morfométricas da vieira *N. nodosus*.....15
- Figura 9 – Relação comprimento e altura dos organismos cultivados a duas densidades distintas.....17
- Figura 10 – Gráfico de crescimento temporal da altura da concha nas duas densidades de cultivo. ** = $p < 0,01$ no mês correspondente a dezembro.....19

Figura 11 – Gráfico de crescimento temporal em largura da concha nas duas densidades de cultivo. * = $p < 0,05$ para o mês de outubro, *** = $p < 0,001$ para o mês de dezembro e ** = $p < 0,01$ para o mês de julho.....21

Figura 12– Gráfico de incremento temporal do músculo úmido nas duas densidades de cultivo. *** = $p < 0,001$ para o mês de dezembro, ** = $p < 0,01$ para o mês de fevereiro, *** = $p < 0,001$ para o mês de abril e ** = $p < 0,01$ para o mês de julho.....22

Figura 13– Gráfico de incremento temporal da gônada úmida nas duas densidades de cultivo. ** = $p < 0,01$ para o mês de outubro, * = $p < 0,05$ para o mês de fevereiro e ** = $p < 0,01$ para o mês de julho.....24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Percentual de indivíduos com tamanho comercial em cada tratamento.	18
Tabela 2 - Peso médio do músculo úmido para cada classe de tamanho observada.....	23
Tabela 3 - Peso médio da gônada úmida para cada classe de tamanho observada.....	23
Tabela 4 - Percentual de água perdida da gônada durante o processo de secagem.....	25
Tabela 5 - Percentagem de água perdida do músculo durante o processo de secagem.....	26

RESUMO

O presente trabalho investigou a influência da densidade de estocagem no desenvolvimento das vieiras *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758) cultivadas em sistema suspenso do tipo long-line e acondicionadas em lanternas japonesas, sob densidades de 50% (0,063 m²) e 75% (0,095 m²) de cobertura da área interna do andar da lanterna.

Foram efetuados manejos mensais nos dois primeiros meses e bimestrais nos meses subseqüentes. Esta técnica foi adotada para diminuir o stresse causado pelo manuseio excessivo e exposição ao ar dos indivíduos. A cada manejo realizado, as densidades eram reajustadas e coletava-se amostras de 30 indivíduos de cada lanterna para posteriores análises biométricas (altura, comprimento, largura, peso músculo e peso gônada). A altura média inicial das sementes para os dois tratamentos de cultivo foi de $12,6 \pm 3,86$ mm, sendo que ao final do experimento os tratamentos de 50% e 75% apresentaram alturas médias de $80,18 \pm 9,62$ mm e $78,99 \pm 9,13$ mm; comprimento de $80,85 \pm 9,36$ mm e $79,95 \pm 8,82$ mm; largura de $30,82 \pm 2,44$ mm e $29,17 \pm 2,43$ mm; peso úmido músculo de $13,55 \pm 3,51$ g e $11,85 \pm 3,44$ g; peso úmido gônada de $4,95 \pm 2,19$ g e $3,58 \pm 1,86$ g e percentual de indivíduos com tamanho comercial (> 60 mm de altura) de 99,99% e 98,88%.

Ao final do período de cultivo (11 meses), o desenvolvimento das vieiras em relação à altura não apresentou diferença significativa ($p = 0,54$) entre os tratamentos de 50% e 75%. Já os pesos úmidos do músculo e da gônada, apresentaram diferença significativa entre os dois tratamentos, ($p=0,02$ e $p=0,001$).

1. INTRODUÇÃO

A demanda mundial por produtos marinhos cresce em ritmo acelerado, em decorrência do aumento populacional e da procura por alimentos mais saudáveis. Devido à falta de possibilidades reais de expansão da captura pesqueira, o cultivo de organismos aquáticos passa a ser uma alternativa natural para o suprimento do mercado consumidor.

No período correspondente a 1990 e 2001, a aquicultura mundial apresentou um crescimento de 187%, enquanto a produção oriunda da pesca cresceu 10,7%. No Brasil a situação foi mais crítica, pois neste mesmo período a produção pesqueira declinou 1,4%. Por outro lado, ao analisar a situação da aquicultura brasileira, verifica-se um incremento significativo de 20,5 mil toneladas para 210 mil toneladas entre 1990 e 2001, o que representa um crescimento de 925% e uma movimentação de cerca de U\$\$ 830,3 milhões (FAO 2003).

Os principais grupos de organismos aquáticos cultivados mundialmente são os peixes (51% da produção), moluscos (23%), plantas aquáticas (22%) e crustáceos (4%) (FAO 2003). Com relação aos moluscos, os principais grupos cultivados no mundo em 2001 foram as ostras (4.207.818 t), almejas (3.109.024 t), mexilhões (1.370.631 t) e vieiras (1.219.127 t). No Brasil o grupo de moluscos (mexilhões, ostras e vieiras) foi o que apresentou a maior taxa de variação relativa de crescimento (111.85%), sendo o Estado de Santa Catarina responsável por 97% da produção nacional (BORGHETTI *et al.*, 2003).

A partir de 1980, o Estado de Santa Catarina iniciou o cultivo de moluscos, através de trabalhos com o marisco *Perna perna* (MARENZI, 1987; MAGALHÃES *et al.*, 1987), com a ostra nativa *Crassostrea rhizophorae* e a espécie exótica *Crassostrea gigas* (POLI *et al.*, 1990), sendo realizada também a exploração do berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (TREMMELE, 1994).

A grande produção que hoje possui o Estado é conseqüência do ingresso de diversas comunidades litorâneas nesta atividade. A produção do marisco *Perna perna* foi incrementada de 7720,4 ton em 1998 para 10667,1

ton em 2001. No caso do cultivo da ostra japonesa *Crassostrea gigas*, no mesmo período o aumento foi de 219 mil dúzias/ano em 1998 para 1.592.213 dúzias em 2001 (EPAGRI/UFSC).

Além das espécies de moluscos já cultivadas intensamente, há em Santa Catarina trabalhos de pesquisa (MANZONI *et al*, 1992 e RUPP *et al*, 1992) e cultivos experimentais (MANZONI, 1994) com o pectínídeo *Nodipecten nodosus*, conhecido como vieira, concha Shell ou pata-de-leão em Santa Catarina e como Coquilles Saint-jacques no Estado do Rio de Janeiro. Esta espécie apresenta um grande potencial para o cultivo, pois além de ser uma espécie nativa possui uma excelente aceitação tanto no mercado interno como no externo, podendo alcançar um preço de R\$ 9,00 a R\$ 15,00 a unidade para indivíduos grandes acima de 12 cm de altura, R\$ 30,00 a dúzia do organismo in natura e R\$ 50,00 o Kg do músculo adutor (RUPP, 1994).

Segundo Cavalheiro (2004 – com. Pessoal), na região da Penha –SC, também existem iniciativas incipientes de cultivo dessa espécie para comercialização. Em 2002, os indivíduos produzidos na Penha-SC estavam sendo vendidos a R\$ 3,00 cada indivíduo com cerca de 7-8 cm de altura.

Esse elevado valor de mercado dos pectínídeos contribuiu para a sobreexploração deste recurso, gerando um declínio na produção extrativista em todo o mundo. Este panorama tem estimulado pesquisas básicas sobre os aspectos biológicos de algumas espécies, a fim de aprimorar a tecnologia para o cultivo destes moluscos.

Devido aos resultados de crescimento e sobrevivência observados nos trabalhos já realizados tanto no Brasil como no mundo, o cultivo de pectínídeos apresenta-se atualmente como uma atividade de grande potencial a ser explorado pela maricultura.

Com a intenção de preservar as populações naturais, foram desenvolvidos, pioneiramente pelo Japão, estudos a respeito da biologia de *Pactinopecten yessoensis* e respectivamente sobre os aspectos de cultivo em ambiente natural e produção em laboratório, tecnologia esta dominada na década de 60 (IMAI, 1982; KAFUKU & IKENOUE, 1983).

A partir dos resultados alcançados pelo Japão, outros países mostraram interesse pela atividade, incrementando assim a produção mundial

cultivada que em 1987 era de cerca de 197 mil toneladas, atingindo em 2001 uma produção de 1.196.135 toneladas (FAO, 2003).

No Brasil, os primeiros trabalhos com a espécie *Nodipecten nodosus* tiveram início no final da década de 80 por pesquisadores em Ubatuba, São Paulo, na tentativa de se cultivar a espécie. Porém, as pesquisas não evoluíram neste Estado (OSTINI *et al*, 1989). Atualmente, o Estado de Santa Catarina destaca-se no cenário nacional quanto à realização de pesquisas referentes a esta espécie de molusco, como a investigação do assentamento natural em coletores (MANZONI *et al*, 1992), perspectivas de cultivo (RUPP *et al*, 1992), reprodução, crescimento e sobrevivência em cultivo experimental (MANZONI, 1994; MANZONI & MARENZI, 1997; BALDISSERA & MANZONI, 2000), reprodução em ambiente controlado (RUPP, 1994), cultivos em diferentes profundidades e em águas rasas (MARQUES *et al*, 2004), crescimento em distintos ambientes costeiros de Santa Catarina (OLIVEIRA *et al*, 2001).

As pesquisas demonstraram que a captação de sementes através de coletores artificiais de *Nodipecten nodosus* apresenta-se insuficiente à demanda comercial (MANZONI *op. cit*), o Laboratório de Moluscos Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (LCMM – UFSC) (RUPP, 1994) iniciou pesquisas em relação à viabilidade da produção dessas sementes em laboratório (OSTINI *et al*, *op. cit*; MANZONI *et al*, *op. cit*; MANZONI *op. cit*).

Além disso, na primeira metade da década de 90, entraram em operação no Rio de Janeiro dois laboratórios de larvicultura voltados à produção de sementes de vieira. O primeiro chamava-se Instituto Antônio Abdala (IAJA) e contava com recursos próprios, no entanto, devido a problemas financeiros teve suas portas fechadas no ano de 1999. Já o segundo, Instituto de Ecodesenvolvimento da Baía da Ilha Grande (IED-BIG), de caráter privado, continua atuando até hoje e é o único laboratório do Brasil que fomenta a demanda comercial pelas sementes de vieira, apesar da não regularidade na sua produção (RUPP, 2004)

No Estado de Santa Catarina, o laboratório de Cultivo de Moluscos da Universidade Federal de Santa Catarina e o Laboratório de Produção de moluscos da Universidade do Vale do Itajaí, realizam atividades de pesquisa

visando ampliar a produção de sementes de maneira sustentada e contribuir gradativamente, a fim de consolidar a Pectinicultura como uma atividade comercial no Brasil.

Atualmente, no Brasil, o cultivo de *Nodipecten nodosus* a nível comercial encontra-se mais desenvolvido no Estado do Rio de Janeiro, principalmente em Angra dos Reis, devido à proximidade e disponibilidade de sementes desta espécie produzidas no IED-BIG.

No que se refere a estudos a respeito do crescimento desta espécie, pode-se citar o trabalho realizado por MANZONI & MARENZI (1997) na região costeira da Enseada da Armação do Itapocoroy, Penha-SC (26° 46' S-48° 37'W) e ainda, na mesma área citada, o trabalho de MANZONI *et al* (1999) que avaliou além do crescimento (altura, largura e comprimento), a sobrevivência, o peso úmido total, o peso das partes moles e o peso do músculo adutor desta mesma espécie.

De maneira geral, estes trabalhos demonstram que os indivíduos cultivados atingem o tamanho comercial de 60 mm (LODEIROS *et al*,1998) em 7 meses de cultivo. Entretanto, estes trabalhos apresentam densidades de cultivo variáveis, e o único trabalho no Brasil referente à avaliação do efeito de diferentes densidades de estocagem no desenvolvimento desta espécie foi realizado por AVELAR & FERNANDES (2000), na região de Angra dos Reis-RJ. Esses autores utilizaram como parâmetro de densidade um número inicial alto (300 ind); médio (150 ind) e baixo (100 ind) de indivíduos por andar da lanterna.

Contudo, existem outras formas de classificação da densidade de organismos em estocagem, como o cálculo da porcentagem de cobertura da área de superfície do andar das lanternas.

Com a finalidade de verificar a influência da densidade de cultivo no crescimento das vieiras *Nodipecten nodosus* avaliou-se duas diferentes taxas de cobertura de ocupação do andar da lanterna pela vieira *N. nodosus*, com tratamentos correspondentes a 50% e 75% de ocupação.

Além dos parâmetros ambientais, como os analisados pelos trabalhos já mencionados, outro parâmetro fundamental a ser considerado no cultivo de pectinídeos é a densidade de estocagem. Um bom entendimento da influência

deste parâmetro no crescimento destes organismos é primordial para a busca de resultados ótimos de produtividade e rendimento econômico dessa atividade.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Avaliar o desenvolvimento da vieira *Nodipecten nodosus* (MOLLUSCA: BIVALVIA), cultivadas a densidades de estocagem de 50% e 75% em relação a área da superfície do andar da lanterna, na Enseada da Armação do Itapocoroy, Penha-SC

2.2. ESPECÍFICOS

- Analisar as relações morfométricas entre altura, comprimento e largura das vieiras *Nodipecten nodosus* cultivadas a duas densidades de estocagem.
- Avaliar o incremento temporal do peso do músculo e da gônada das vieiras cultivadas na Enseada da Armação do Itapocoroy, (Penha-SC), em duas densidades de estocagem.
- Identificar qual tratamento, 50% ou 75% de ocupação do andar da lanterna resulta em um maior número de indivíduos de tamanho comercial, e no melhor rendimento de peso de músculo adutor e da gônada em 11 meses de cultivo.

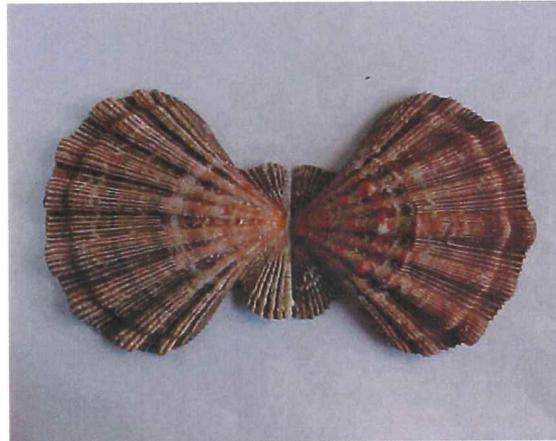
3. METODOLOGIA

3.1. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1.1. Espécie estudada

A espécie com a qual foi realizado o presente trabalho trata-se do pectinídeo *Nodipecten nodosus* (=Lyropecten nodosus), (Fig.1).

FIGURA 1. MORFOLOGIA EXTERNA DA VIEIRA *N. nodosus*, ONDE À ESQUERDA OBSERVA-SE A VALVA INFERIOR E À DIREITA A VALVA SUPERIOR.



(Fonte CEMar – UNIVALI).

3.1.2. Classificação, de acordo com SMITH (1991).

Filo: MOLLUSCA

Classe: BIVALVIA Linnaeus, 1758

Subclasse: PTERIOMORPHIA Beurlen, 1994

Ordem: PTEROIDA Newell, 1965

Subordem: PTERIINA Newell, 1965

Superfamília: PECTINACEA Rafinesque, 1815

Família: PECTINIDAE Rafinesque, 1815

Subfamília: CHLAMYDINAE Korobkov, 1960

Gênero: *Nodipecten* Dall, 1898

Espécie: *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758)

3.1.3. Características da espécie

A vieira *Nodipecten nodosus* é hermafrodita funcional, apresentando a gônada com coloração alaranjado e branco-leitoso (Fig.2), representando a porção feminina e masculina respectivamente. Esta porção do organismo é comercializada, entretanto, o músculo adutor que se posiciona na região posterior ao eixo central, é o principal produto comercializado.

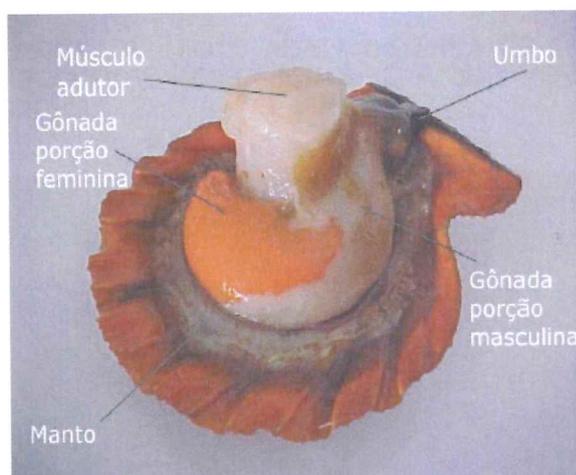


FIGURA 2 – MORFOLOGIA INTERNA DA VIEIRA *N. NODOSUS*, ONDE OBSERVA-SE AS DISTINTAS COLORAÇÕES DA GÔNADA, E A PORÇÃO DO MÚSCULO NA REGIÃO POSTERIOR AO EIXO CENTRAL.

(Fonte CEMar – UNIVALI).

Nodipecten nodosus é tida como o maior dos pectinídeos registrados no litoral brasileiro (RIOS, 1994). É distribuída do sul da Península de Yucatán, México, ao sul de Santa Catarina, Brasil, sendo encontrada fixada a substratos duros (rochas, etc.), através do bisso e freqüentemente solta sobre fundos arenosos, em profundidades de 10 a 15 metros. Não possuem hábito gregário, ou seja, não formam grandes bancos naturais. São animais filtradores que se alimentam de material particulado em suspensão na coluna d'água, estando ausentes em ambientes com alta turbidez, como nas áreas próximas à desembocadura de rios (RUPP, 2004).

Nas áreas de ocorrência e nos cultivos catarinenses, as vieiras desovam ao longo do ano, principalmente no final do inverno e início da primavera (MANZONI & BANNWART, 2000).

3.2. ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi realizado na região da Enseada da Armação do Itapocoroy (Fig.3), situada no município da Penha no Estado de Santa Catarina ($26^{\circ} 46' S-48^{\circ} 37' W$), onde se localiza o parque de cultivo do Centro Experimental de Maricultura (UNIVALI-CTTMar).

FIGURA 3 - FOTO AÉREA DA ÁREA DE ESTUDO: ENSEADA DA ARMAÇÃO DO ITAPOCOROY, PENHA-SC, ONDE A COR VERMELHA INDICA A LOCALIZAÇÃO DO CULTIVO.



(Fonte CEMar – UNIVALI).

3.3 METODOLOGIA DE CULTIVO

3.3.1. Estruturação do experimento

3.3.1.1. Sistema de cultivo

O sistema de cultivo utilizado neste trabalho foi o do tipo "long-line" ou espinhel, (Fig.4). Este sistema consiste basicamente de um cabo principal, ancorado nas duas extremidades, o qual é mantido submerso com o auxílio de poitas de 50 quilos, que funcionam como "contra-peso", e também associados a flutuadores, que permitem manter o cabo principal na coluna de água na profundidade desejada. Neste cabo principal são amarradas as estruturas de cultivo, denominadas "lanternas". Este sistema é recomendado para locais mais profundos e expostos, sujeitos à ação dos ventos e correntes. Este "long-line" submerso foi posicionado a uma profundidade aproximada de 6 m do fundo e 4 m da superfície.

Como estruturas de acondicionamento de cultivo foram utilizadas "lanternas japonesas" (Fig.5), que consistem em redes cilíndricas especiais, divididas em 5 ou 10 andares separados entre si, com raio de 20 cm e área de superfície de $0,126 \text{ m}^2$ por andar. O número de andares e abertura de malha das lanternas variou de acordo com a fase do cultivo.

Na sua fase inicial, as sementes de *Nodipecten nodosus* foram dispostas em lanternas berçário de 10 andares e 1mm de abertura de malha entre nós. Na etapa seguinte, chamada de fase intermediária de cultivo, as vieiras foram transferidas para lanternas de 12mm de abertura de malha e na última etapa, a fase de engorda, essas foram transferidas para lanternas de 30mm de abertura de malha com andares variando de acordo com o número de indivíduos cultivados.

FIGURA 4 – SISTEMA DE CULTIVO DO TIPO "LONG-LINE".



(Fonte CEMar – UNIVALI).

FIGURA 5 – ESTRUTURAS DE ACONDICIONAMENTO DAS VIEIRAS EM LANTERNAS BERÇÁRIO, INTERMEDIÁRIA E DE ENGORDA.



(Fonte CEMar – UNIVALI).

3.3.1.2 Densidade de ocupação

As sementes de vieiras utilizadas neste trabalho foram produzidas no laboratório do IED-BIG, Angra dos Reis-RJ, sendo que o transporte das sementes até o Centro Experimental de Maricultura da Univali na Penha-SC foi feito por via aérea. Estas sementes foram acondicionadas em caixas de

isopor, dispostas entre camadas, separadas entre si, por uma espuma umidecida com água do mar.

Após chegada ao laboratório, as sementes foram transferidas para tanques com água do mar e aeração e posteriormente mensuradas com o auxílio de um paquímetro (Fig. 6).

FIGURA 6 – SEMENTES DE *N. nodosus*, COM ALTURA INICIAL.



(Fonte CEMar – UNIVALI).

Devido ao reduzido tamanho dos indivíduos (altura média de $12,6 \pm 3,86$ mm) optou-se por cultivar cerca de 18.000 sementes durante 36 dias em lanternas berçário com 10 andares de altura de 20 cm cada, sob a densidade de 300 indivíduos por andar (ind/and).

Após este período, foram selecionados 4.725 indivíduos, com uma altura média de 23,38 mm, quando então o experimento foi estruturado. As densidades de ocupação das lanternas foram consideradas como a porcentagem de área da bandeja de cada andar preenchida quando os organismos eram colocados um ao lado do outro, sem sobreposição de indivíduos ou espaços vazios entre os mesmos (Fig.7).

FIGURA 7 – FOTO DA ACOMODAÇÃO DOS INDIVÍDUOS DAS DENSIDADES DE 50% E 75% DE COBERTURA DA ÁREA DO ANDAR DA LANTERNA.



(Fonte CEMar – UNIVALI).

Para se chegar ao número certo de indivíduos para cada tratamento, a acomodação desses nos andares das lanternas foi repetida três vezes em cada réplica (lanterna). A média do número de indivíduos acomodados nas três repetições representava o número de indivíduos necessários para cobrir a área do andar da lanterna de cada tratamento, 50 % (0,063 m²) e 75% (0,095 m²) de cobertura de área.

Os indivíduos foram colocados em lanternas de 5 andares, com densidades iniciais de 140 indivíduos por andar para o tratamento de 50% e de 175 indivíduos por andar para o tratamento de 75%. Ao todo, foram estruturadas três réplicas (lanternas) para o tratamento de 50% e três réplicas para o tratamento de 75%.

Durante o período amostral (setembro/04 a julho/05) foram realizados 6 manejos, e nestes os números de indivíduos foram ajustados de acordo com a densidade de ocupação de 50% e 75%.

3.3.1.3. Procedimentos de Manejo

Os dois primeiros manejos das lanternas de cultivo foram realizados mensalmente e em laboratório, onde as lanternas eram retiradas da área de cultivo e transportadas em caixas com água do mar até o laboratório de tecnologia de cultivo da Univali, quando então as vieiras eram manejadas e em seguida acondicionadas novamente em lanternas de cultivo, conforme a densidade de tratamento. De cada lanterna manejada eram retirados 30

indivíduos, que foram fixados em formol (10%) para a análise laboratorial. Em seguida, todas as lanternas retornavam para o cultivo.

Após o segundo manejo, verificou-se que esta metodologia estressava os indivíduos, resultando numa elevada mortalidade, causada principalmente pelo transporte, exposição ao ar e manuseio excessivo dos indivíduos. Como consequência desse manejo inadequado, que resultou numa elevada mortalidade, foi necessário descartar 2 réplicas do tratamento de 50% e 1 réplica do tratamento de 75%.

Após esta elevada mortalidade, optou-se pela redução da frequência dos processos de manejo nas lanternas de cultivo, que passaram a ocorrer em intervalos bimestrais. Além disso, os manejos passaram a ser realizados no mar, em uma balsa flutuante próxima ao cultivo.

Com relação ao número de réplicas, optou-se em manter este número de lanternas (1 para 50% e 2 para 75%) até o mês de fevereiro, quando então foi realizada uma nova repicagem dessas lanternas, para cada tratamento, resultando então 4 réplicas para cada um dos dois tratamentos.

As trocas das lanternas ao longo das etapas de cultivo (de berçário para intermediária e de intermediária para engorda) foram realizadas sempre que os menores exemplares cultivados apresentavam tamanho superior à abertura da malha da lanterna subsequente.

3.3.1.4. Análises biométricas

As amostras retiradas das lanternas (30 ind/lanterna), devidamente fixadas e identificadas, foram transportadas até o Laboratório de Ecologia de Praias Arenosas da Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul - Pr, onde foram realizadas as análises biométricas, sendo mensurados os parâmetros morfométricos (altura, comprimento e largura) e de biomassa de todos os indivíduos de *N.nodosus* que compunham as amostras referentes aos diferentes tratamentos de densidade.

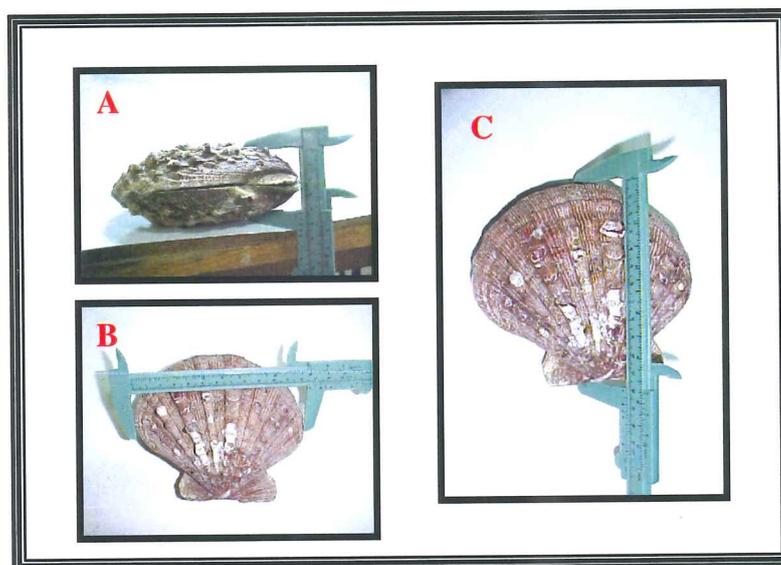
Com o auxílio de balança digital, foram obtidos os seguintes valores de biomassa: pesos seco e úmido do músculo e da gônada. Foi utilizada balança de cinco algarismos de precisão para a pesagem das amostras de agosto e

setembro, de quatro algarismos de precisão para as amostras de outubro, dezembro e fevereiro e de três algarismos de precisão para as de abril e julho.

Em seguida, os organismos foram colocados em estufa à 80 °C, durante 24 horas, para posterior pesagem e determinação dos pesos secos relativos aos mesmos componentes dos quais foram obtidos os pesos úmidos (músculo e gônada).

As medidas das conchas: altura - maior eixo entre o bordo dorsal e ventral das valvas; comprimento - maior eixo entre a região anterior e posterior das valvas; e largura - maior eixo entre a valva esquerda e direita, medido de forma perpendicular ao eixo de simetria, foram obtidas com o auxílio de paquímetro (Fig.8).

FIGURA 8 – MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DA VIEIRA *N. NODOSUS*. A: Largura, B: Comprimento e C: Altura



(Fonte CEMar – UNIVALI).

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística dos dados biométricos das vieiras *N. nodosus*, obtidos nas diferentes densidades de cultivo, foi realizada na plataforma de trabalho do programa Statistica 6.0.

A partir dos dados obtidos em cada manejo, foram calculadas, de acordo com a densidade de cultivo, as médias de cada parâmetro monitorado (comprimento, altura, largura, peso da carne úmido e seco do músculo e da gônada).

Posteriormente aplicou-se o Teste-t de student, para verificar se existia diferença significativa entre as médias dos valores obtidos de cada tratamento.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

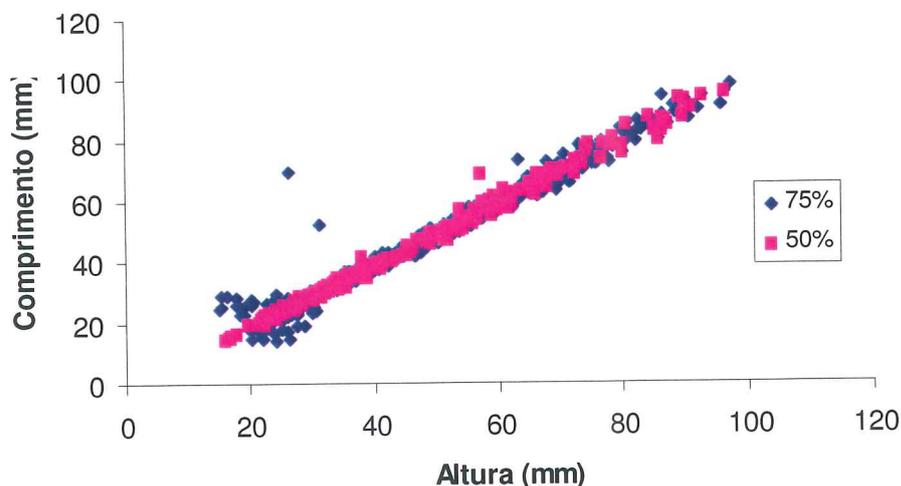
As análises estatísticas dos parâmetros biométricos entre as duas densidades de cultivo, foram realizadas a cada período amostral. Entretanto, os resultados dos parâmetros relevantes comercialmente (altura, pesos seco e úmido do músculo e da gônada), foram analisados comparativamente a partir do período em que os indivíduos atingiram o tamanho comercial, que segundo sugestão de LODEIROS *et al* (1998), é de 60 mm de altura.

5.1 PARÂMETROS BIOMÉTRICOS

Como comentado anteriormente, os resultados deste trabalho foram analisados enfocando as médias dos valores dos parâmetros monitorados a partir do momento em que os indivíduos submetidos aos dois tratamentos de densidade atingiram o tamanho comercial.

Ao analisar a figura 9, verifica-se que o comprimento e a altura apresentaram um comportamento similar, independente da densidade de cultivo. Os coeficientes de correlação linear de Pearson, encontrados para estes dois parâmetros (altura e comprimento), para cada densidade de cultivo, foram de $r=0,99$ para o tratamento de 50% e de $r=0,98$ para o tratamento de 75%, indicando a existência de uma correlação muito forte (positiva) entre estes dois parâmetros observados.

FIGURA 9 - RELAÇÃO COMPRIMENTO E ALTURA DOS ORGANISMOS CULTIVADOS DUAS DENSIDADES DISTINTAS.



Segundo MANZONI *et al* (2003), o mais indicado para monitorar o crescimento dos indivíduos cultivados é o comprimento. Estes autores chegaram a esta conclusão após analisarem a correlação entre as medidas biométricas e o peso do músculo (estrutura interna de maior valor comercial), verificando que todos os parâmetros encontram-se correlacionados entre si. Contudo, a melhor relação observada foi entre o peso do músculo com o comprimento ($r=0,92$). Também, neste trabalho, foi observado uma correlação positiva ($r=0,87$) entre a largura da concha de indivíduos cultivados com o peso dos músculos.

Entretanto, a maioria dos trabalhos referentes ao crescimento das vieiras (REISER, 2005; PARSONS & DADSWELL, 1992; LODEIROS, 1998; AVELAR & FERNANDES, 2000), utilizam a altura como parâmetro de correlação de tamanho comercial. Neste sentido, optou-se por utilizar esta medida como referência para as análises, considerando ainda a sugestão de LODEIROS *et al* (1998), que o tamanho comercial da vieira *Nodipecten nodosus* é a partir de 60 mm de altura.

Com base nesta relação, ao analisar a Tabela 1, permite observar o percentual do número de indivíduos que apresentam o tamanho comercial em

cada tratamento testado. Os primeiros indivíduos com tamanho comercial apareceram em ambos os tratamentos, a partir do mês de fevereiro (6 meses de cultivo), quando os organismos apresentaram uma altura média de 57,90mm, \pm 6,26 mm para os indivíduos de densidade 50% e de 55,55 mm, \pm 9,28 mm para os da densidade de 75%. Salienta-se que o número de indivíduos com tamanho comercial no último mês de cultivo (julho/05), praticamente dobrou em relação ao número de indivíduos com tamanho comercial encontrados no manejo anterior (abril/05). Estes dados podem ser melhor observados na Tabela 1:

TABELA 1 - PERCENTUAL DE INDIVÍDUOS COM TAMANHO COMERCIAL EM CADA TRATAMENTO.

Classes de tamanho (altura mm)	FEVEREIRO		ABRIL		JULHO	
	Dens 50%	Dens 75%	Dens 50%	Dens 75%	Dens 50%	Dens 75%
60<x≤70 mm	36,67%	34,49%	33,33%	35%	20%	17,78%
70<x≤80 mm	3,33%	1,72%	23,33%	17,5%	26,66%	34,44%
80<x≤90 mm	X	X	X	0,83%	40%	35,55%
90<x≤100 mm	X	X	X	X	13,33%	11,11%
TOTAL	40%	36,21%	56,66%	53,33%	99,9%	98,8%

Em abril, o tratamento de 50% de ocupação apresentou uma média de altura de 62,83 mm, \pm 9,15 mm, enquanto o tratamento de 75% apresentou uma média de 60,30 mm, \pm 10,55 mm.

Já em julho, as alturas médias dos indivíduos nos dois tratamentos (50% e 75%), foram de 80,18 mm, \pm 9,62 mm e de 79 mm, \pm 9,13 mm respectivamente, não apresentando diferenças significativas entre as distintas densidades de cultivo.

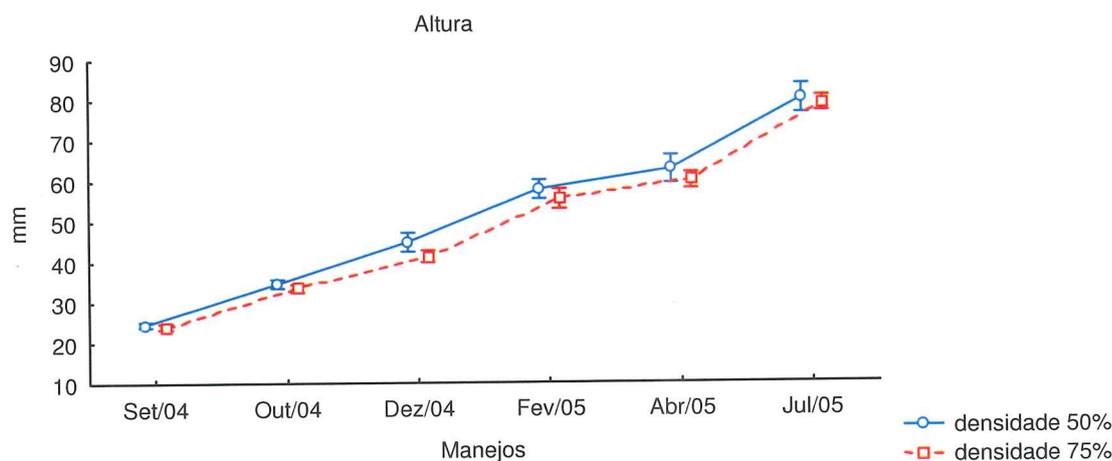
Para verificar se as médias das alturas dos indivíduos nas duas densidades, ao longo do período do cultivo, apresentavam diferenças entre si, utilizou-se o Teste *t* de student.

Os resultados demonstraram que o crescimento em altura nos dois tratamentos ao longo do período amostral, apresentou uma diferença significativa ($p < 0,01$) apenas no mês de dezembro, onde as médias foram de

44,95 mm, \pm 6,28 mm para o tratamento de 50% e de 41,41 mm, \pm 5,56 mm para o de 75%.

Na figura 10 pode-se observar que os indivíduos apresentaram um crescimento acelerado nos três primeiros meses de cultivo. Estudos anteriores sobre cultivo de pectinídeos, associam este fato ao aumento do volume corpóreo e dos requerimentos fisiológicos para a manutenção e o desenvolvimento das gônadas nesta fase inicial de cultivo (MANZONI, 1994; MANZONI & MARENZI, 1997; MANZONI *et al*, 1999; BALDISSERA, 2000).

FIGURA 10 - GRÁFICO DE CRESCIMENTO TEMPORAL DA ALTURA DA CONCHA NAS DUAS DENSIDADES DE CULTIVO. ** = $P < 0,01$ NO MÊS CORRESPONDENTE A DEZEMBRO.



Mesmo que esta diferença de crescimento entre os dois tratamentos não tenha sido significativamente diferente, o menor crescimento absoluto em altura foi observado para os indivíduos submetidos ao tratamento de 75% ($x=78,99$). Isto pode ser explicado, possivelmente pela competição por espaço e alimento, que estes indivíduos sofreram em relação aos indivíduos submetidos a menor densidade de cultivo (50%, $x=80,18$). Esta redução de espaço é responsável por um maior contato físico entre os animais. Conduzindo assim, a uma maior irritação freqüente e contração do manto destes animais, com conseqüente fechamento das valvas, resultando em menos alimentação e deformidades da concha, especialmente na ruptura ao

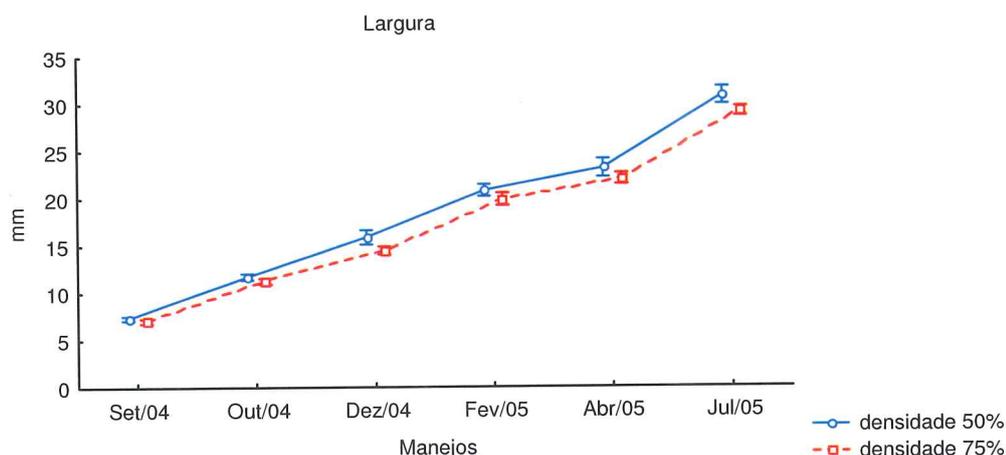
longo da borda das valvas, fato este observado em outros trabalhos que investigaram os efeitos das diferentes densidades de cultivo (PARSONS & DADSWELL, 1992; AVELAR & FERNANDES, 2000; RUPP *et al*, 2004).

Estes fatores decorrentes dessa interação física que os indivíduos sofrem em maiores densidades, podem apresentar-se como limitantes do crescimento e assim explicar uma relação negativa entre a altura da concha e a densidade de cultivo (HIMMELMAN *et al*, 1993). RUPP *et al* (op cit) investigando o efeito da densidade no crescimento de pós-larvas de vieira *N. nodosus*, observaram diferença significativa entre tratamentos de elevada e reduzida densidade. Estes autores reforçam o princípio da relação inversa entre a densidade de cultivo e a altura. Entretanto, ao final do presente trabalho, esta relação inversa não foi significativa entre as 2 densidades avaliadas.

Um estudo feito na mesma área de cultivo do presente trabalho, por BALDISSERA (2000), avaliou o crescimento e a sobrevivência dos indivíduos de *N. nodosus* e verificou que ao final de 11 meses de cultivo, a média da altura dos indivíduos cultivados foi de 61,15 mm. Entretanto, o presente estudo verificou que as médias de altura dos indivíduos ao final do cultivo foram de 80,18 mm para os indivíduos de 50% e 78,99 mm para os de 75% de ocupação do andar da lanterna. Esta diferença pode ser explicada pela qualidade genética das sementes utilizadas neste dois trabalhos.

Diferentemente dos parâmetros morfométricos citados acima (altura e comprimento), a largura apresentou diferença significativa entre as suas médias nos dois tratamentos de densidade. Essas diferenças encontraram-se nos meses de outubro ($p < 0,05$); dezembro ($p < 0,001$) e julho ($p < 0,01$), como mostra o gráfico a seguir:

FIGURA 11 – GRÁFICO DE CRESCIMENTO TEMPORAL EM LARGURA DA CONCHA NAS DUAS DENSIDADES DE CULTIVO. * = $P < 0,05$ PARA O MÊS DE OUTUBRO, *** = $P < 0,001$ PARA O MÊS DE DEZEMBRO E ** = $P < 0,01$ PARA O MÊS DE JULHO.



Salienta-se que estas diferenças entre as larguras das vieiras cultivadas são coincidentes com os períodos em que os pesos dos músculos dos indivíduos, também variam de acordo com a densidade de cultivo, reforçando assim relações observadas por MANZONI *et al* (1999), entre o peso do músculo e a largura.

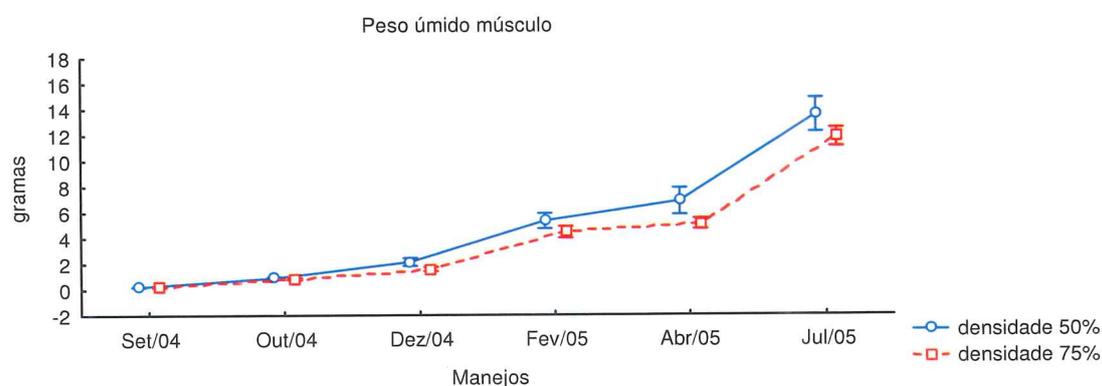
5.2 PESO ÚMIDO MÚSCULO

A identificação da percentagem de indivíduos que alcançam o tamanho comercial ao final do cultivo, e o seus respectivos pesos de músculo são de grande importância para se estimar a rentabilidade da atividade, pois o músculo da vieira *N. nodosus* apresenta-se como a estrutura do corpo do organismo de maior importância comercial. Nos cultivos comerciais, representa o principal alvo da produção, pois o seu sabor refinado lhe confere um alto valor de mercado.

A figura 12 apresenta a evolução do incremento do peso do músculo úmido ao longo do período de cultivo. Através do Teste-t as médias dos pesos musculares dos dois tratamentos de cultivo foram comparadas e pode-se

observar que houve diferença significativa entre as médias das densidades (50% e 75%) em dezembro ($p < 0,001$); fevereiro ($p < 0,01$); abril ($p < 0,001$) e julho ($p < 0,01$).

FIGURA 12 - GRÁFICO DE INCREMENTO TEMPORAL DO MÚSCULO ÚMIDO NAS DUAS DENSIDADES DE CULTIVO. *** = $P < 0,001$ PARA O MÊS DE DEZEMBRO, ** = $P < 0,01$ PARA O MÊS DE FEVEREIRO, *** = $P < 0,001$ PARA O MÊS DE ABRIL E ** = $P < 0,01$ PARA O MÊS DE JULHO.



MANZONI *et al* (1999) sugerem que o tamanho mínimo para a comercialização de *N. nodosus* seja superior a 70 mm de altura, pois com este tamanho os indivíduos apresentam o peso do músculo *in natura* próximo a 10 gramas, enquanto que indivíduos com tamanho comercial de 60 mm, que segundo LODEIROS *et al* (1998) apresentam tamanho comercial, o peso do músculo gira em torno de 5 a 6 gramas.

A Tabela 2 mostra os pesos médios de músculo úmido referentes a cada classe de tamanho a partir do estabelecido como o comercial (60 mm).

TABELA 2 - PESO MÉDIO DO MÚSCULO ÚMIDO PARA CADA CLASSE DE TAMANHO OBSERVADA.

Classes de tamanho (altura mm)	FEVEREIRO		ABRIL		JULHO	
	Dens 50%	Dens 75%	Dens 50%	Dens 75%	Dens 50%	Dens 75%
60<x≤70 mm	6,41 g	6,09 g	7,03 g	6,03 g	9,51 g	8,18 g
70<x≤80 mm	9,31 g	6,57 g	10,77 g	6,75 g	12,30 g	10,77 g
80<x≤90 mm	X	X	X	11,48 g	14,76 g	13,44 g
90<x≤100 mm	X	X	X	X	18,48 g	16,74 g

Os pesos de músculo dos indivíduos cultivados a densidade de 50 %, encontrados neste trabalho estão de acordo com os reportados por Manzoni *et al* (1999), onde o peso de músculo é igual ou acima de 10 gramas para indivíduos acima de 70 mm de altura. Porém, indivíduos com tamanho entre 60<x≤70 mm, apresentaram um peso de músculo maior do que o mencionado pelo mesmo autor, que diz girar em torno de 5 e 6 gramas para estes indivíduos.

5.3 PESO ÚMIDO GÔNADA

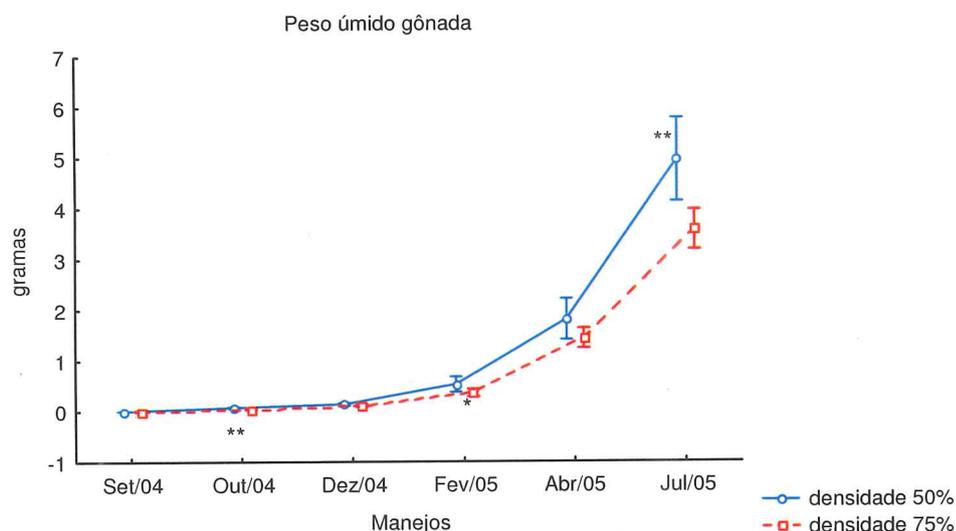
Os pesos úmidos médios das gônadas dos indivíduos de *Nodipecten nodosus* cultivados nos dois tratamentos de densidade (Tab.3) para as classes de tamanho estipuladas como comercial (60 mm de altura), podem ser observados na tabela abaixo

TABELA 3 - PESO MÉDIO DA GÔNADA ÚMIDA PARA CADA CLASSE DE TAMANHO OBSERVADA.

Classes de tamanho (altura mm)	FEVEREIRO		ABRIL		JULHO	
	Dens 50%	Dens 75%	Dens 50%	Dens 75%	Dens 50%	Dens 75%
60<x≤70 mm	0,72 g	0,49 g	2,19 g	1,80 g	3,37 g	2,33 g
70<x≤80 mm	1,27 g	0,39 g	2,70 g	2,00 g	3,82 g	2,98 g
80<x≤90 mm	X	X	X	3,83 g	5,72 g	4,26 g
90<x≤100 mm	X	X	X	X	7,31 g	5,52 g

Através do Teste *t* de student, verificou-se que existiu diferença significativa entre as médias dos pesos úmidos das gônadas nos meses de outubro ($p < 0,01$), fevereiro ($p < 0,05$) e julho ($p = 0,01$). O gráfico abaixo mostra o comportamento do crescimento da gônada nos dois tratamentos de densidade ao longo dos 11 meses de cultivo.

FIGURA 13 – GRÁFICO DE INCREMENTO TEMPORAL DA GÔNADA IN NATURA NAS DUAS DENSIDADES DE CULTIVO. ** = $P < 0,01$ PARA O MÊS DE OUTUBRO, * = $P < 0,05$ PARA O MÊS DE FEVEREIRO E ** = $P < 0,01$ PARA O MÊS DE JULHO.



Estas diferenças observadas entre as médias dos pesos gonadais úmidos entre os dois tratamentos, nos meses de outubro, fevereiro e julho foram resultado da competição por espaço e alimento, que refletiu num maior desenvolvimento somático (músculo) e reprodutivo (gônada) dos indivíduos cultivados em menor densidade.

Cabe salientar, que o peso da gônada de indivíduos cultivados sobre a mesma densidade podem apresentar uma variação de mais de 50 %, variação esta que também é relacionada com o período de desova desta espécie. Conforme descrito por MANZONI *et al* (1994), a reprodução das vieiras

Nodipecten nodosus ocorre durante todo o ano, como um fenômeno contínuo e assíncrono, que afeta as populações em intensidades diferentes. Contudo, no período de inverno, a liberação de gametas é mais pronunciada ($p < 0,05$) que nas outras estações, pois neste período foram verificados os menores índices gonádicos individuais e médios.

5.4 PESO SECO MÚSCULO E GÔNADA

Os pesos secos dos músculos e das gônadas das vieiras cultivadas sob os dois tratamentos de densidade foram verificados a fim de estimar a quantidade de água perdida pelos indivíduos no processo de secagem, o qual consiste na secagem das partes do corpo do indivíduo em estufa a 80°C durante 24 horas.

Apesar dos tecidos do músculo e da gônada dos indivíduos amostrados terem passado por este processo de secagem, o peso atingido por estes ao final deste procedimento, não pode ser assemelhado ao peso médio "seco" alcançado quando os indivíduos sofrem um processo de cozimento convencional. Porém, a determinação do peso seco é importante devido à sua precisão, pois neste processo todos os tecidos passaram por um processo metódico de secagem e pesagem.

As tabelas abaixo mostram a percentagem de água perdida no processo de secagem do músculo e da gônada dos organismos que atingiram o tamanho comercial (60 mm) ao longo do experimento.

TABELA 4 – PERCENTUAL DE ÁGUA PERDIDA DA GÔNADA DURANTE O PROCESSO DE SECAGEM.

Classes de tamanho (altura mm)	FEVEREIRO		ABRIL		JULHO	
	Dens 50%	Dens 75%	Dens 50%	Dens 75%	Dens 50%	Dens 75%
60 < x ≤ 70 mm	90,82 %	90,47%	84,42 %	85,84%	83,91%	86,05%
70 < x ≤ 80 mm	91 %	94,1%	85,98 %	86,04%	84,59%	86,85%
80 < x ≤ 90 mm	X	X	X	85,67%	84,25%	86,14%
90 < x ≤ 100 mm	X	X	X	X	84,11%	85,89%

TABELA 5 – PERCENTAGEM DE ÁGUA PERDIDA DO MÚSCULO DURANTE O PROCESSO DE SECAGEM.

Classes de tamanho (altura mm)	FEVEREIRO		ABRIL		JULHO	
	Dens 50%	Dens 75%	Dens 50%	Dens 75%	Dens 50%	Dens 75%
60<x≤70 mm	86,57 %	86,58%	80,75%	81,88%	86,01%	83,61%
70<x≤80 mm	86,17%	85,3%	80,91%	81,66%	85,64%	82,54%
80<x≤90 mm	X	X	X	81,31%	86,25%	82,65%
90<x≤100 mm	X	X	X	X	85,49%	83,20%

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos parâmetros biométricos avaliados neste trabalho, a altura e o comprimento não apresentaram diferenças significativas nas suas médias entre os tratamentos ao final do período de cultivo.

A correlação entre estes dois parâmetros, altura e comprimento, para cada uma das densidades de 50% ($r=0,99$) e 75% ($r=0,98$), foi fortemente positiva. Portanto, sugere-se que para o monitoramento do crescimento da vieira em cultivo, possa ser utilizado qualquer um destes dois parâmetros.

Já a largura, apresentou diferença significativa ao final do cultivo nas médias das duas densidades. Verificou-se uma forte correlação ($r=0,87$) deste parâmetro com o peso do músculo.

Se analisarmos o desenvolvimento das vieiras cultivadas em relação à altura, pode-se recomendar que os cultivos sejam realizados a uma densidade de ocupação de 75%. Entretanto, ao se observar o rendimento das estruturas internas comercializadas, músculo e gônada, recomenda-se que os cultivos sejam realizados em densidades de 50% de ocupação do andar da lanterna.

Salienta-se que a primeira recomendação está direcionada para o atual momento comercial, aonde existe uma pequena oferta destes organismos para o mercado consumidor, que aceita a oferta das vieiras com conchas.

Entretanto, quando a escala de produção da vieira *Nodipecten nodosus* atingir um patamar maior (grande escala), a comercialização também terá que ser direcionada para a venda do produto desconchado (músculo e gônada). Quanto ao tempo de cultivo da vieira *Nodipecten nodosus*, verificou-se um considerável aumento do peso do músculo, da gônada e do percentual do número de indivíduos com tamanho comercial para as densidades de 50% (56,66% - 99,99%) e de 75% (53,33% - 98,88%), entre os 8 e 11 meses de cultivo. Com isso, sugere-se que os cultivos desta espécie durem em média 11 meses.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVELAR, J. C. L. & Fernandes, L. A. M. Efeitos da densidade de estocagem no desenvolvimento, produção e sobrevivência do pectínídeo *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758) em cultivo suspenso na Enseada do Sitio do Forte, Ilha grande –Angra dos Reis – RJ. In: Aqüicultura Brasil. – XI Simpósio Brasileiro de Aqüicultura –SIMBRAQ. 2000. Florianópolis. **Anais...** 2000. CD – ROM.

BALDISSERA, G. C. **Crescimento e sobrevivência da vieira *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758) (Molusca: Bivalvia) em cultivo experimental na Enseada da Armação do Itapocoroy (Penha - SC, Brasil).** 2000. 64 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Oceanografia). Centro de Ciências Tecnológicas, da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí, 2000.

BORGHETTI, N. R. B.; OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R. 2003. **Aqüicultura: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo.** Curitiba: Grupo integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais. 129 p.

CROPP, D. A. Feasibility of scallop culture in Tasmania. Technical Report, Tasmania : Department of Sea Fisheries, nº15, p. 23, 1987

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. - **Gerência de Sócio - economia** - Florianópolis, 1997.

FAO - **Diagnóstico sobre el estado de aqüicultura en America Latina y el Caribe (síntesis regional).** Documento de campo nº 11 - Proyecto Aquila II. GCP/RLA/102/ITA.Roma,1993.

FREITES, L.; VERA, B.; LODEIROS, C.; VÉLEZ, A. **Efecto de la densidad sobre el crecimiento y la producción secundaria de juveniles de *Euvola ziczac* bajo condiciones de cultivo suspendido.** *Ciencias Marinas*. v.21, n.4, p.361-372. 1995.

FREITES, L. F.; LODEIROS, C.; MORALES, C.; COTÉ, J.; HIMMELMAN, J. **Effect of sea waves on growth of tropical scallops *Euvola ziczac* and *Nodipecten nodosus* (L.), in hanging culture in the Gulf of Cariaco, Sucre state, Venezuela.** In: Pectinid Workshop, 11th, **Book of Abstracts...**La Paz, 1997, p.10-11.

FREITES, L., VELEZ, A., LODEIROS, C.. **Crecimiento y productividad de la vieira *Pecten ziczac* bajo varios sistemas de cultivos suspendidos.** In : COLACMAR, 4., 30 de septiembre al 4 de octubre 1991, Coquimbo, Chile. **Anales...** Venezuela : Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidade de Oriente, p. 259-269. 1993.

KAFUKU, T., IKENOUE, H.. (Ed.). **Modern methods of aquaculture in Japan.** Tokyo : Kodansha, (Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 11). p. 143-153. 1983.

MAEDA-MARTÍNEZ, A. N.; LOMBEIDA, P.; FREITES, L.; LODEIROS, C.; SICARD, M. T. 2001. **Cultivo de pectínidos iberoamericanos en suspensión.** pp.213-231. In: A. N. Maeda-Martínez (ed.). Los moluscos pectínidos de Iberoamérica:Ciencia y Acuicultura. Editorial Limusa, México.

LODEIROS, C., RENGEL J., FREITES, L., MORALES, F. and HIMMELMAN, J. H. (1998) **Growth and survival of the tropical scallop *Lyropecten (Nodipecten) nodosus*, maintained in suspended culture at three depths.** *Aquaculture* **165**, 41-50.

MAGALHÃES, A.R.M.; FERREIRA, J.F.; CASAS, M.G. & LUNETTA, J.E.. 1987. **Ciclo reproductivo do mexilhão *Perna perna* (Linné,1758)**

(*Bivalvia:Mytilidae*) na região do Pântano do Sul, Ilha de Santa Catarina - SC. Resumos do X Encontro Brasileiro de Malacologia. SBM.IB-USP, SP. 22p.

MANZONI, G.C. & RUPP. **Estudo da biologia reprodutiva e viabilidade de cultivo de *Lyropecten nodosus* (Linnaeus, 1758) (Molusca: Pectinidae) na Ilha do Arvoredo - SC.** Florianópolis: UFSC, 35 p. (Relatório final, Projeto CNPq). 1993.

MANZONI, G. C., 1994. **Aspectos da biologia de *Nodipecten nodosus* (LINNAEUS,1758)(MOLLUSCA: BIVALVIA), nos arredores da Ilha do Arvoredo (Santa Catarina - Brasil), com vista à utilização na aquicultura.** Florianópolis, 1994. Dissertação Mestrado em Aquicultura. Universidade Federal de Santa Catarina. 132 p.

MANZONI, G.C; MARENZI A, W.C. 1997. **Crescimento da vieira *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758) (MOLLUSCA:PECTINIDAE), em cultivo experimental na enseada da Armação do Itapocoroy (Penha-SC).** Resumos X Semana Nacional de Oceanografia. p 178:80. Itajaí, SC.

MANZONI, G. C; LUGLI, D.O & SCHMITT, J. F. **Aspectos do crescimento e da biologia reprodutiva de *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1795) cultivada na enseada da Armação do Itapocoroy (26°47'S - 48°36'W).** **Anais do X Simpósio Brasileiro de Aquicultura.** p.745:55. Recife-P.E. Brasil. 1998.

MANZONI, G.C., MARENZI, A.W.C; BALDISSERA, G.C., BANWART, J.P.F. 1999. **Crescimento e Sobrevivencia da Vieira *N. nodosus*; cultivadas na Enseada da Armação do Itapocoroy (26°46'S-40°37'W) PENHA-SC-BRASIL.** In: libro de resumos. VIII Congresso Latino Americano sobre Ciencias do Mar, Trujillo, Peru.: v. 1, p. 112-113.

MANZONI, G. C.; Almeida, T. C. M.; STREFLING, L.; CAVALHEIRO, R.; MARENZI, A. W. C. 2003. **Morfometric relations of scallop *Nodipecten nodosus* (Linnaeus,1758), collected in the environment (Arvoredo Island) and cultivated in Itapocoroy Bay (26° 47's -48°36'w) (Penha –SC- Brazil).** In: World Aquaculture **Book of Abstracts...** Salvador, 2003, v.1, p.452.

MARQUES, H. L. A.; ROSSI, V. C. G.; RODRIGUES, V. C. S.; KUNTZ, D.;CONTIN, E. R. 2004. **Crescimento da Vieira *Nodipecten nodosus* cultivada em águas rasas no litoral de Ubatuba, SP.** Aqüimerco, Anais... Vitória, 2004, p.136.

OLIVEIRA NETO, F.M., COSTA, S.W. 2001. **Cultivo experimental da vieira *Nodipecten nodosus* em diferentes ambientes do litoral de Santa Catarina.** In: Anais Aqüicultura Brasil 2000 – XI Simpósio Brasileiro de Aqüicultura – SIMBRAQ. 26 de novembro a 3 de dezembro de 2000, Florianópolis SC- Brasil. CD-ROM. 2000.

OSTINI, S., PATIRI, V. J. A., GALO NETO, H.. **Relatório sobre as atividades desenvolvidas no projeto : Estudo da viabilidade de cultivo de pectinídeos no Estado de São Paulo.** Ubatuba : Instituto de Pesca Base Ubatuba, Não paginado. (Relatório). fev. 1989.

PAREJO, C.B.. **Moluscos, tecnologia de cultivo.** Ed.MundiPrensa. Madrid. 167p. 1989.

PARSONS, G. J. & M. J. DADSWELL. **Effect of stocking density on growth, production, and survival of the the giant scallop, *Placopecten magellanicus*, held in intermediate suspension culture in Passamaquoddy Bay, NewBrunswick.** *Aquaculture*.v.103, p.291-309. 1992.

POLI, C.R.; SILVEIRA JR. N.; SILVA, F.C.. **Introdução da ostra do pacífico *Crassostrea gigas* no sul do Brasil**. Boletim Red Regional Acuicultura 2(1-2): 7-20. 1990.

RICKER, W.E.. **Handbook of Computation for biological statistics of fish populations**. Dept. of Environment. Fish and Marine Service. Fish. Res. Bd. Canada Bull., nº191, 300 p. 1975.

RIOS, E. C.. **Seashells of Brasil**. Fundação Cidade do Rio Grande; Museu Oceanográfico, 328 p. 1994.

RUPP, G.S., POLI, C.R. & MANZONI G.C.. **Perspectivas de cultivo de pectinídeos na região sudeste-sul do Brasil**. In : ENCONTRO NACIONAL DE AQUICULTURA, 1. SIMBRAq, 7. EMBRAPOA, 2. 27-30/10/92. Peruíbe, SP. Resumos dos trabalhos apresentados. São Paulo, p.130. 1992.

RUPP, G.S.. **Obtenção de reprodutores, indução a desova, cultivo larval e pós-larval de *Nodipecten nodosus* (LINNAEUS, 1758) (MOLLUSCA:BIVALVIA)**. Florianópolis, UFSC, 1994. 132 p. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura). Universidade Federal de Santa Catarina, 1994.

SMITH, J. T. **Cenozoic giant pectinids from California and Tertiary Caribbean province : *Lyropecten*, "*Macrochlamis*", *Vertipecten* and *Nodipecten* species**. Washington : United States Government. (U. S. Geological Survey professional paper). 1991. 136 p

TREMMELE, E. **Exploração racional do berbigão**. Casqueiro, Florianópolis-SC, ago.-out.1994. p.1

