MARENZI, A. W. C.; BRANCO, J. O. 2006. O cultivo do mexilhão *Perna perna* no município de Penha, SC. *In*: BRANCO, Joaquim Olinto; MARENZI, Adriano W. C. (Org.). Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC. 291. Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. p. 227-244.

O cultivo do mexilhão *Perna perna* no Município de Penha, SC.

Adriano W.C. Marenzi; Joaquim Olinto Branco

Universidade do Vale do Itajaí - CTTMar. Av. Itacolomy, 228. Penha, SC. marenzi@univali.br

ABSTRACT

To verify the viability of the culture of the mussel (*P.perna*) in the south of Brazil, a experiment with commercial characteristics had been executed. The averages of the salinity, temperature and the oxygen had shown ideals for this species. The average growth was of 0,58 cm/month and the increase of the weight was of 2,57 g/month. Curves of growth and fattening had been elaborated having for result the greater development after 6,7 months of culture and the most raised values of the gonad-somatic index were detected in the spring. The survival after 8 months was 79,2%, the parasite was frequently present and. and the fouling represented 30% of de biomass in the culture structures where was founded 47 species of animals.
Key Words: mussel, culture, *Perna perna, Penha.*

INTRODUÇÃO

A falta de cuidado no manejo dos estoques naturais de pescado propiciou o sucesso da aqüicultura nas duas últimas décadas e, em alguns casos, como nos cultivos de moluscos marinhos, não só tem suprido a demanda, mas também suplantado a produção natural com novas tecnologias e gerenciamento mais eficiente (Young *et al.* 1999).

Atualmente, o cultivo de organismos aquáticos ou aqüicultura é um dos setores que mais se desenvolve no cenário global da produção de alimentos e economicamente deverá atingir em médio prazo cifras semelhantes aos cultivos terrestres em médio prazo (Tisdell, 1999).

Há dois fatores que determinam este sucesso perante os demais cultivos: a produção de organismos com valor econômico elevado e, principalmente, a

possibilidade de produzir em grande escala pela exploração da tridimensionalidade do ambiente.

Borghetti *et al.* (2003) realizando uma análise entre a produção e os valores gerados por grupos cultivados, durante o período de 1990 a 2001 no Brasil, verificaram que o grupo dos moluscos apresentou a maior taxa de crescimento com 11,848% neste período, em que o cultivo de mexilhão contribui com 90 % desta produção.

Em termos mundiais, dentro da maricultura, o cultivo extensivo de mexilhões, ou a mitilicultura, é uma atividade que tem crescido em importância (Smaal, 1991), fenômeno que também vem sendo observado no Brasil nos últimos anos.

No Brasil, os cultivos de mexilhões da espécie *Perna perna* surgiram como uma forma de exploração racional dos recursos marinhos e por décadas foram desenvolvidos experimentos em diversas instituições de pesquisa que culminaram para tornar a atividade uma realidade ao longo de toda a costa das regiões sudeste e sul do país.

Devido às suas condições oceanográficas propícias ao desenvolvimento do mexilhão, a mitilicultura no Estado de Santa Catarina se difundiu em praticamente todas as enseadas e baías da costa centro-norte e se tornou, na última década, o maior produtor de mexilhões da América Latina e responsável por 82% da produção nacional de mexilhões, que em 2002 foi de 12.500 toneladas (SEAP-PR, 2004). O que no ano de 2000 movimentou em torno de 6 milhões de dólares e gerou mais de 5.000 empregos diretos (Proença, 2001), sendo que o Município de Penha lidera a produção catarinense, concentrando cerca de 1/3 da produção nacional ou 3.500 toneladas.

A primeira referência de cultivo de mexilhões *P. perna* para o Estado de Santa Catarina foi em 1985 e na Enseada da Armação do Itapocoroy (Marenzi, 1987) onde, atualmente, esta localizado o maior parque de cultivo da América-Latina e aproximadamente 25% da produção do Estado, colocando o município como o maior produtor nacional de mexilhões (Panorama da Aquicultura, 2001) (Fig. 1).

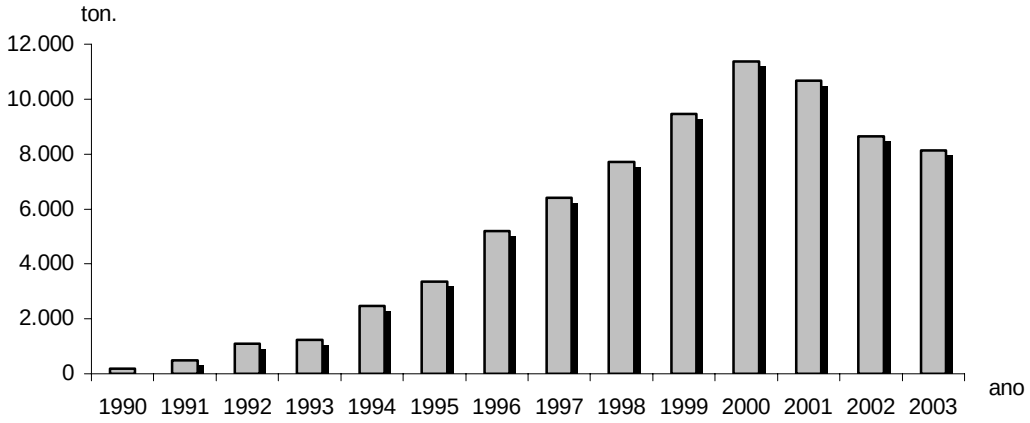

Figura 1. Evolução da produção cultivada de mariscos *Perna perna*, em Santa Catarina entre anos de 1990 a 2003 (Fonte: EPAGRI, 2004).

A aceitação dessa atividade pela comunidade da Armação do Itapocoroy em 1994 se fez com o sucesso econômico dos primeiros poucos cultivadores, quando produziram juntos 32 toneladas de mexilhão.

Apesar da queda na produção nos últimos cinco anos pela falta de sementes, o município de Penha continua sendo um dos líderes nacionais no cultivo de mexilhões, com uma produção de 1900 toneladas no ano de 2004, distribuída em cinco parques aqüícolas que, juntos, ocupam uma área de 255,5 hectares (Fig. 2).

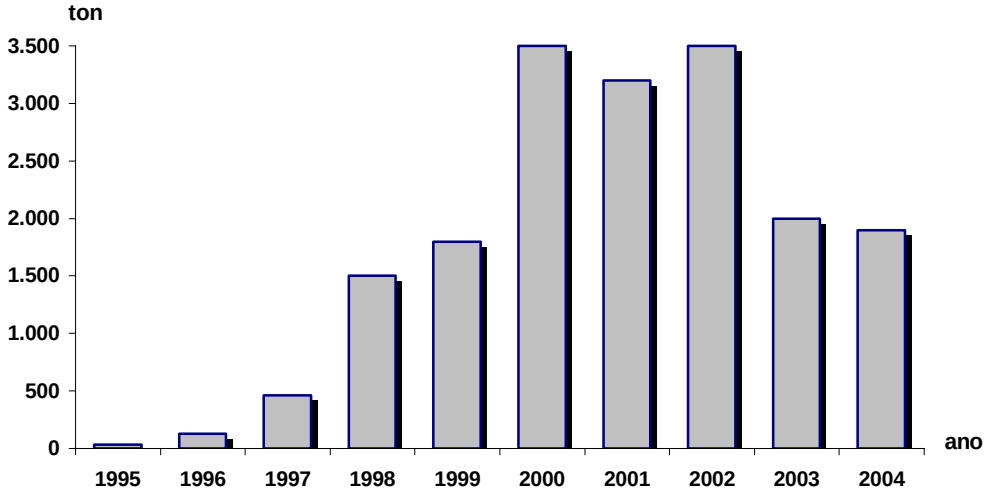

Figura 2. Evolução da produção (ton) de mexilhões cultivados no município de Penha (SC) (Fonte: EPAGRI).

O sistema de cultivo na região se caracteriza por ser uma atividade basicamente artesanal, com uso extensivo de trabalho manual e força física (Marenzi, 1999).

Na Penha, para o cultivo de mexilhão, são utilizadas 715 estruturas de cultivo do tipo long-lines ou espinhel, formado por um cabo de náilon com 100 metros de comprimento, ao longo do qual ficam amarradas as redes de cultivo, sendo estas redes dispostas a cada 0,5m de distância uma das outras. Toda a estrutura é suspensa por flutuadores (barris plásticos de 60 litros), ancorada pelas extremidades com âncoras de concreto (1,0ton) ou estacas de ferro fixadas no sedimento.

Os *long-lines* suportam em média 4,5 toneladas de mexilhões e estão fixados direcionando uma de suas extremidades para o mar aberto ou leste, de onde vem as ondas de maior intensidade no local e dispostos paralelamente entre si, a uma distância aproximada de 10 metros um do outro.

O cultivo inicia-se a partir de mexilhões jovens com cerca de 3,0cm de comprimento, coletados nos costões rochosos, sendo denominados de sementes. Estas são ensacadas em redes de algodão tubulares, com aproximadamente 10 cm de diâmetro e variando de 3 a 5 metros de comprimento, as redes de algodão são inseridas dentro de outra rede de náilon, estas técnicas denomina-se de “Francês”, devido a sua origem.

A rede de algodão se decompõe rapidamente, porém num período suficiente para que os mexilhões contidos se fixem uns aos outros e em seguida à rede de náilon. Em poucas semanas os mexilhões transpassam também a rede de náilon e ficam dispostos externamente à estrutura, onde passam a se desenvolver até o momento da colheita (Fig. 3).

Figura 3. Vista dos *long-line* suspensos por flutuadores e os mexilhões cultivados em redes, na Armação do Itapocoroy, SC.

Como apoio para os trabalhos diários para a confecção das redes e, principalmente, para processar os mexilhões após a colheita nas áreas dos cultivos são instaladas balsas onde é realizada a limpeza do produto, retirando-se toda a fauna associada aos mexilhões.

A mitilicultura é desenvolvida no ambiente natural, utilizando-se os recursos do meio, não sendo necessária energia exógena para a circulação de água, a retirada de resíduo ou uso de rações (Kautsky & Folke, 1990). Porém, toda esta produção de mexilhões e esta fauna associada interage com o meio e traz como conseqüência a mudança do aspecto do ambiente.

Por ser uma monocultura intensiva, a mitilicultura está potencialmente suscetível a infestações, como a que ocorre com um parasitas da família Bucephalidae pertencente ao grupo das fascíolas (Trematoda-diginea), que utiliza os mexilhões como hospedeiro intermediário, desenvolvendo-se no manto deste molusco, reduzindo a produção de gametas e, conseqüentemente, reduzindo o lucro dos produtores, pois, o manto representa até 90% do peso do produto desconchado.

Por outro lado, uma das vantagens do cultivo de mexilhões, se comparado com as de outros organismos marinhos, é esta possibilidade de produzir grandes quantidades com baixos custo, basicamente, pelo fato de serem eficientes filtradores. Mas que, também, é um dos impactos gerados pela atividade nas

áreas onde estão instalados, por incrementar a dinâmica do fluxo vertical de material particulado no ambiente, formando áreas de biodeposição sob os cultivos.

Os restos de estruturas de cultivo (redes, cabos e flutuadores), organismos mortos, durante o processamento do produto ou naturalmente, somando com a constante deposição de fezes e “pseudofezes” nas áreas constituem os rejeitos da atividade.

A proliferação dos cultivos, incorporando cada vez maiores áreas onde são dispostas as estruturas de cultivo, causaram a dificuldade da navegação nestas áreas e a depreciação do aspecto cênico da paisagem da baia, fato que leva a conflitos pelo uso comum desta área litorânea onde o mar é historicamente ocupado e utilizado a séculos antes da maricultura.

Outro impacto é o acumulo de conchas resultantes do beneficiamento da produção que, como no caso do parque aqüicola do Município de Penha, SC, pode somar até 12 toneladas por dia nos períodos de safra, segundo os dados levantados em um Fórum sobre este tema na região em 2003, tornando-se um resíduo, despejados sem critério ambiental, gerando problemas sanitários, paisagísticos e turísticos.

Este trabalho procurou, através de dados da produção, biologia e tecnologia de cultivo, avaliar a atividade e dar subsídios para que o cultivo de mexilhões possa se tornar cada vez mais integrado ao meio, pois da mesma forma como a agricultura tem alterado o meio ambiente, o desenvolvimento deste tipo de cultura tenderá a comprometer os recursos naturais, devendo ser a sua implantação cuidadosamente planejada e monitorada.

MATERIAIS E MÉTODOS

- **Área de Estudo**

Este trabalho foi desenvolvido na Enseada da Armação do Itapocoroy, Município da Penha, situado no litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina,

nas coordenadas 26º 46’ S e 48° 38’ W. Os dados batimétricos foram extraídos da Carta Náutica nº 1809 da Diretoria de Hidrografia e Navegação DHN.

A morfologia da região se caracteriza pela formação de diversas baías e enseadas, resultado da intercalação de praias e costões rochosos originados de projeções menores da Serra do Mar em direção ao mar (Marenzi, 1992).

A amplitude da maré varia de 0,6 a 1,2m e a enseada está abrigada dos ventos fortes vindos do quadrante sul por um promontório, porém encontra-se exposta aos ventos provenientes do leste e nordeste, sendo este último o mais freqüente na região, podendo atingir alto grau de intensidade.

Bimestralmente, durante um ano e no mesmo local, foram coletadas amostras da água para monitorar as concentrações de oxigênio dissolvido, a salinidade e identificar, através do seston, a quantidade de matéria orgânica em suspensão, que indiretamente indica a disponibilidade de alimento para os filtradores.

O mexilhão, cultivado em Penha, como em todo o país, pertence a família Mitylidae (Rafinesquem, 1815), gênero *Perna* (Retzius, 1788) e da espécie *perna* (Linneus, 1758), comumente denominado de marisco pela população local.

Para obtenção dos dados dentro da realidade determinada pelo ambiente e pela atividade de cultivo em escala comercial, procurou-se utilizar materiais e métodos comumente empregados e adequá-los ao sincronismo biológico da espécie no que se refere a disponibilidade de indivíduos jovens, que são utilizados como sementes pelos maricultores.

Assim, para iniciar o experimento, optou-se pelo mês de abril pelo fato de que o maior recrutamento desta espécie se faz no início do verão e após 3 a 4 meses os indivíduos estão com o tamanho ideal para serem plantados ou iniciado o cultivo (3,0cm).

Foram confeccionadas redes com mexilhões coletados em um banco natural no costão rochoso, próximo ao local do experimento, na região entre-marés, utilizando-se apenas os indivíduos jovens ou sementes com 2,5 a 3,5cm de comprimento do maior eixo da concha, destes amostrou-se aleatoriamente e mediu-se 300 indivíduos, obtendo um tamanho individual inicial médio de 3,1cm, e

que foram pesados em conjunto para obtenção de um peso individual inicial médio.

Em seguida, um conjunto de doze redes foi imerso simultaneamente, onde foram distribuídos 500 indivíduos de forma homogênea em cada rede, sendo amarrada por uma extremidade em uma corda suspensa na superfície do mar por flutuantes denominadas *long-lines*, distantes 50cm uma das outras. Permaneceram imersos até atingirem o tamanho onde a taxa de crescimento tende a reduzir. A cada dois meses, para identificar o desenvolvimento dos mexilhões, duas destas eram retiradas para a análise biométrica.

No processamento de cada uma das redes e para a biometria dos mexilhões foi adotado o mesmo procedimento, iniciando com a separação e pesagem dos organismos associados e os mexilhões mortos, contando na totalidade os vivos para avaliar a sobrevivência.

Para determinar o desenvolvimento, separou-se aleatoriamente 300 indivíduos de cada rede, determinando de cada indivíduo o peso em balança analítica e o tamanho pelo comprimento do maior eixo da concha, utilizando um paquímetro.

Visto que os mexilhões foram coletados de um mesmo local e com classe de tamanho semelhante, sugerindo um mesmo recrutamento, pode-se determinar a curva teórica de crescimento pela equação de "von Bertalanffy".

De uma outra amostra de 30 mexilhões com 7 a 6cm de comprimento, obtidos nos cultivos comerciais deste parque, foi determinado Índice de Condição, que indica a quantidade de partes moles ou produto comestível em relação ao espaço da cavidade da concha, empregando-se a fórmula descrita por Baird (1966) que utiliza o peso seco das partes moles dividido pelo volume inter-valvar (I.C. = Peso seco das partes moles / Volume da concha íntegra - Volume casca).

Segundo esta fórmula, os mexilhões que apresentam o índice de condição com valores inferiores a seis devem ser considerados como impróprios para o comércio por possuir pouca quantidade de matéria comestível em relação ao espaço inter-valvar, já os indivíduos com valores superiores a 10 indicam um

período ótimo para a colheita, quando há uma grande quantidade de partes moles (carne).

Paralelamente a verificação do índice de condição, determinou-se a presença de mexilhões parasitados pelos Bucefalideos através da observação macroscópica, identificando pela coloração vermelha característica e aspecto flácido do manto do molusco infestado.

A contribuição da fauna associada foi determinada ao final do experimento, quando os indivíduos atingiram o tamanho comercial, lavando as redes e raspando a concha dos mexilhões para obter os organismos vageis e incrustantes. Este material foi retido em uma tela de 1mm de abertura de malha, triado e pesado.

RESULTADOS

A temperatura da água de superfície variou em 9,0°C dentro do padrão sazonal, com uma máxima de 27,0°C em janeiro e uma mínima de 18,0°C em julho.

A transparência da água teve como característica, uma intensa variação, mesmo em períodos curtos, apresentando uma média anual de 2,4m, verificando-se valores menores no inverno e maiores no verão.

O seston também teve uma variação acentuada, com um mínimo de 2,32 g/l no verão e um máximo de 109,33 g/l no inverno, sendo a média anual de 35,53 g/l, tendo em média 50,2% de matéria inorgânica e 49,9% de matéria orgânica.

Como na área do experimento não há fonte hídrica continental significativa, a salinidade manteve-se dentro dos índices esperados, com média de 3,04%, com valores máximos no verão (3,29%) e mínimos no inverno (2,67%).

O oxigênio dissolvido apresentou média anual igual a 8,7($mg.l^{-1}$) com pouca variação, mesmo em diferentes épocas do ano, com um mínimo de 8,54($mg.l^{-1}$) em março e um máximo de 8,99 em setembro($mg.l^{-1}$).

No experimento contínuo, que manteve os mexilhões imersos durante os oito meses, ao final deste período os organismo atingiram em média 7,7cm de

comprimento a partir de sementes com tamanho médio de 3cm, oque equivale a uma média de crescimento mensal de 0,58 cm.

O aumento médio do peso dos mexilhões no experimento contínuo foi de 2,57 g/mês por indivíduo, atingindo, após oito meses de cultivo, 23,8g em média, ou seja, acresceram 20,6g ao peso inicial de 3,3g (Fig. 4).

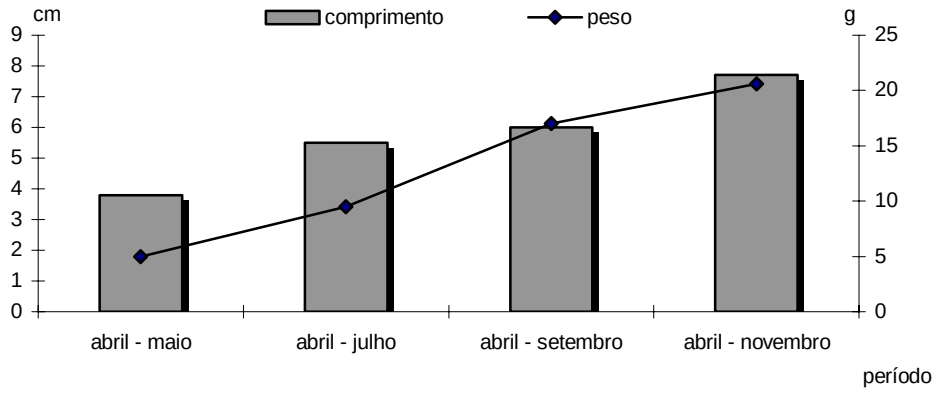

Figura 4. Desenvolvimento (peso e tamanho) do mexilhão *P. perna* na Armação do Itapocoroy, SC.

A equação de "von Bertalanfy", aplicada aos dados obtidos, apresentou uma curva teórica do crescimento (cm) em relação ao tempo, onde se observa que a partir de 7cm o crescimento tende a apresentar uma redução (Fig. 5).

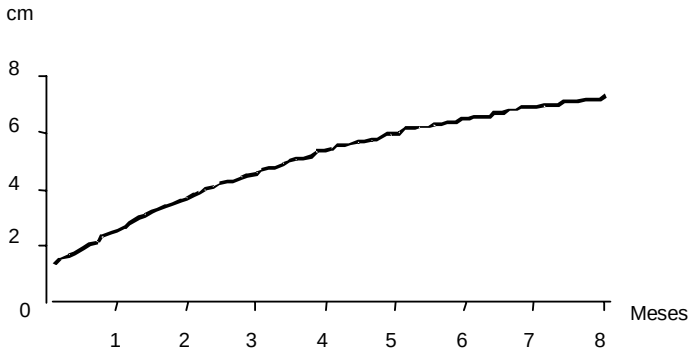

Figura 5 - Curva de crescimento dos mexilhões segundo o Experimento 2 ou Contínuo. Lt=9.0 (1-e–0,1906$^{(l+0,9243)}$); r=0,784.

O índice de condição, apesar dos picos maiores na primavera, apresentou uma variação acentuada ao longo de todo o período amostral e o período não obedeceu algum padrão sazonal como era esperado (Fig. 6).

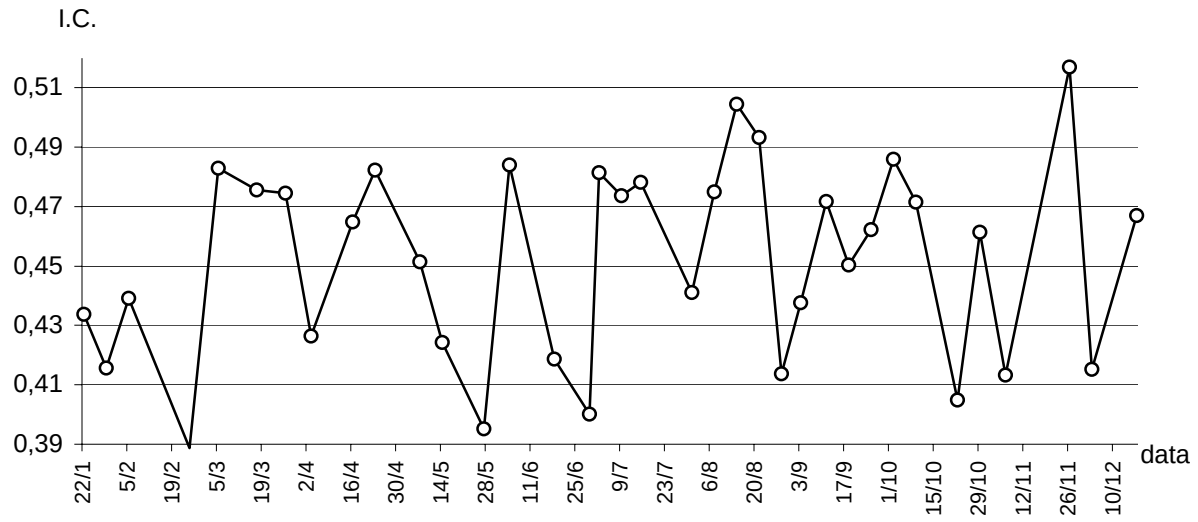

Figura 6. Variação bimestral do Índice de Condição ao longo do ano.

A taxa de sobrevivência de 90,6% no primeiro bimestre de cultivo caiu consecutivamente ao longo do período experimental, com 88,6% aos quatro meses de cultivo e 80% com seis meses e após oito meses quando os organismos estavam aptos para a comercialização, a sobrevivência foi de 79,2%.

Os parasitas, Bucefalídeos, se fizeram presentes ao longo de todo o ano infestando os mexilhões na enseada e, como pode ser observado na figura 7, o número de indivíduos parasitados, pode chegar à valores superiores à 20% nos meses primaveris e havendo uma diminuição no inverno chegando a ausência de mexilhões com estes infestantes em algumas amostras.

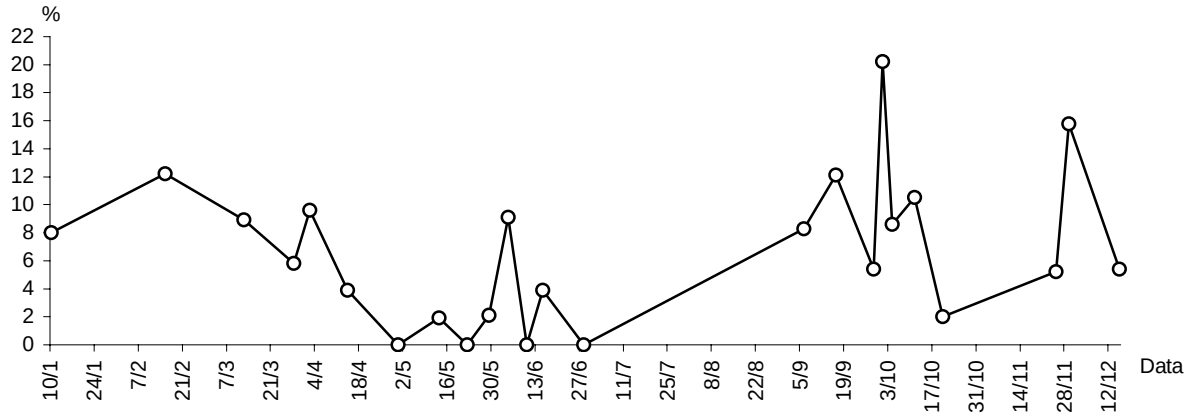

Figura 7. Percentagem de indivíduos parasitados ao longo do ano.

Ao final do experimento após 8 meses imersa a fauna associada aos mexilhões corresponde a 30% do peso total das redes de cultivo, sendo esta comunidade composta por 47 espécimens. Deste total 44 organismos solitários e 3 coloniais (Tab. I).

Tabela I. Organismos associados e número médio em um metro de rede de cultivo segundo a época do ano.

Espécies		Período de imersão			
		Abril à maio	Junho à julho	Agosto à setembro	Outubro à novembro
Pisces - *Hypleurochilus fissicornis*					2
Turbellaria – *Stylochoplana divae*				2	
Anthozoa – *Bunodossoma caissarum*		7	3	11	3
Isopoda – Flabellifera			1		
Nudibranchia		7	3	2	
Pantopoda		6		1	6
Stelleroidea – *Patiria sp*.		1			
Echinoidea – *Arbacia lichula*					2
Decapoda	*Panopaeus occidentalis*	14	26	7	5
	Pachycheles haigae	10			12
	Pachygrapsus transversus		1	3	4
Xanthidae		34	49	1	5
Megalopa		8	1		1
Amphipoda	Ischyroceridae	2041	185	378	982
	Elasmopus pectenicus	10	1035	108	82
	Gammaridae	48		8	21
	E. pectenicus	12	22	24	60
	Caprella danilevski	37	270	330	381
	Caprella penantes	12	20	194	
Polychaeta	Syllidae	59	13		1
	Nereidae	26	35	5	12
	Polynoidae	39	12	31	24
	Opheliidae	3	6	6	
	Onuphidae	32	5	1	24
	Loimia medusa		3		4
	Pista sp.				15
	Eunicidae	3			
	Sabellidae	2			

Bivalvia	*Sphenia antilensis*	93	9	11	147
	Crasosstrea rizophorae	18	37	5	64
	Musculus lateralis		3	8	37
	Lunarca ovalis	2			
	Pteria hirundo				
	Leptopecten bavayi	1	6	4	8
	Pecteniae	1			
	Calista sp.	2			
	Veneridae	2			

Os bivalves foram o grupo mais abundante e presente em todas as coletas, encontrando-se 9 espécies sendo *P. perna* a espécie mais abundante a se fixar nas redes. O mesmo número de espécies de poliquetos esteve presente na comunidade deste cultivo, também representados por nove espécies de oito famílias.

Uma espécie de anfipodo da família Ischroceridae foi a espécie que apresentou maior densidade, com 2041 representantes na coleta de maio, seguido de outro anfipodo, Podoceridae, com 1035 indivíduos na coleta de julho.

Determinou-se que, após oito meses de imersão, a fauna associada aos mexilhões representavam 30% do peso total das redes de cultivo, sendo que destes, 7% eram plantígrados de mexilhões recrutados no período (Fig. 8).

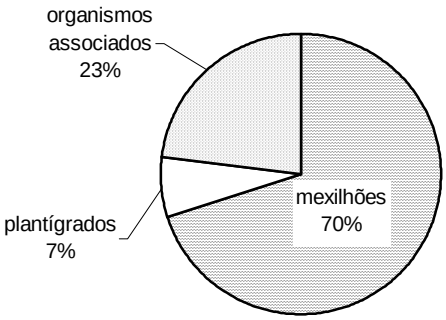

Figura 8. Colaboração em percentagem no peso dos organismos associados, plantígrados e mexilhões fixos em 1,0m de rede de cultivo.

Identificou-se dois cirripédios fixos sobre as valvas dos mexilhões que, devido ao seu grande tamanho, número elevado e crescimento rápido em relação aos demais invertebrados, dominaram em biomassa da fauna associada com

1.950g somente destes organismos o que corresponde a 14,5% do peso total da rede na época de colheita. A maior fixação de ciripédios foi na primavera, com *Megalobalanus coccopema* seguido de *Balanus amphitristes.*

As ascídias colônias eram evidentes, recobrindo parte dos mexilhões maiores e expostos após os 8 meses de imersão, sendo identificadas três espécies, *Didemnum perlucidum, Diplosoma listerianum* e, em menor quantidade, *Clavelina oblonga.*

DISCUSSÃO

Os altos índices de matéria orgânica encontrada no seston (50%) na área do cultivo, se comparada com os 12% encontrados na maior área produtora de mexilhões na Holanda, no Mar de Waldden (Andréu, 1976), indicam uma farta disponibilidade de alimento que propicia o rápido crescimento.

Sobre os níveis de seston inorgânico composto por partículas minerais suspensas na coluna de água, os dados obtidos não se enquadram nos níveis apresentados no trabalho de Ceccherelli & Barboni (1983) onde relata os efeitos prejudiciais da argila que limitam a filtração pelos ctenídeos dos mexilhões e, assim, comprometendo o desenvolvimento destes organismos ou pela presença de areia na cavidade inter-valvar, tornando o produto inapto para o consumo.

Quanto à densidade e posição, este cultivo foi realizado em condições ideais, com poucas redes e no primeiro metro da coluna de água, (ROSENBERG & LOO, 1983). Neste experimento, a relação entre o peso e o tamanho dos organismos, ao longo do seu desenvolvimento, foi semelhante àquele observado ao *Mytilus edulis*, a espécie mais cultivada no mundo (Anil Chatterzsi, 1980).

Houve, também, a diminuição da taxa de crescimento pela redução da eficiência alimentar que diminui com a idade (Baird, 1966). Após este período não apresentava o mesmo ritmo de desenvolvimento, isto porque a assimilação diminui com a idade, por haver mais gasto energético na manutenção do metabolismo (Rosenberg, 1983).

A temperatura talvez seja a variável ambiental mais importante, tanto pela ação direta no crescimento, ciclo sexual e filtração, como indiretamente por conseqüência da energia radiante, fundamental para a produção primária (LOO & ROSENBERG, 1983).

A disponibilidade de alimento é o fator primordial para o desenvolvimento gônodo-somático do mexilhão (Chonchenchob *et al*. 1980), assim, a ocorrência de maior oferta de alimento na primavera devido ao maior desenvolvimento de fitoplâncton (Rosenberg, 1983; Röring *et al.* 1998) pode ser responsável pela aumento do índice de condição neste período.

Apesar de haver contradição quanto à preferência alimentar de *P. perna*, há vantagens na alimentação de fitoplâncton em relação a uma dieta detritívora (Salaya, 1973).

Assim, a presença de material particulado que possa interferir na área de cultivo na Enseada se deve a influência do Rio Itajaí-Açu, que tem sua foz situada à cerca de 10 km da área de estudo (Schetinni *et al.* 1999)

Com a taxa de crescimento de 0,58cm por mês, obtido neste trabalho, pode-se assumir que o desenvolvimento desta espécie neste local foi bom se comparado aos valores obtidos de 0,7cm/mês na Espanha e ótimo quando comparado às regiões de clima frio, como na Rússia, onde pesar dos mexilhões demorarem quatro anos para atingir 5,0cm, a mitilicultura ainda assim é considerada uma boa atividade econômica (Sukhotin & Kulakowski, 1992).

Ao permanecem mais tempo imersos se desenvolvem mais por terem mais alimento disponível, mas esta diferença na taxa de crescimento entre as populações de mexilhões de bancos naturais e de cultivo também é conseqüência da transferência de espécies bentônicas, para serem cultivadas em zona pelágica e nerítica, onde as condições de um ambiente ameno e que contribuem para que 64% do alimento que passa através do cultivo de mexilhões é assimilado (Redhose, 1984)

A mortalidade de 21% está dentro do padrão esperado no cultivo desta espécie e se deve basicamente à ação do peso e do volume excessivo de mexilhões nas redes (Chonchenchob *et al*. 1980; Mattsson & Lindén, 1983), o que

determina que a ação de tormentas contribui significativamente para a mortalidade dos organismos, fato observado neste cultivo nos meses de inverno e primavera com condições adversas, devido à ação de fortes ventos de leste que atingem diretamente a Armação do Itapocoroy.

A competição intra-específica também pode ter causado mortalidade pela perda de indivíduos jovens, mas este prejuízo pouco influencia a diminuição da biomassa no peso final do produto, que é determinada pela perda de mexilhões grandes (Dare & Davis, 1975).

Os resultados representam uma média anual de infestação igual 4,4% de mexilhões parasitados, com um maior índice na primavera (20%), sendo este o período em que os mexilhões estão no auge de sua atividade reprodutiva, o que torna estas infestações ainda mais nocivas para o cultivo, gerando prejuízos tanto pela redução da produtividade quanto no fornecimento de indivíduos jovens, que são utilizados como sementes no cultivo, pelo fato do mexilhão não produzir mais gametas.

Porém, a produção de gameta é influenciada por uma combinação de variáveis ambientais, observando-se que nos valores extremos de temperatura foram detectados os mais baixos valores do índice de condição, o que sugere que exista influencia desta variável, direta ou indiretamente, visto que a temperatura influencia o ritmo de filtração e a insolação solar, por sua vez, interfere na também na disponibilidade de alimento. Assim, de acordo com Morales (1983), que afirmar ser a temperatura o fator fundamental na liberação de gametas em mitílideos.

Nestes experimentos desenvolvidos com a espécie *P. perna*, em região semitropical, os maiores valores do índice de condição ocorreram na primavera, resultado da maior oferta de fitoplâncton na região neste período (Rörig *et al.* 1998). Resultados semelhantes foram observados nos trabalhos realizados com a espécie *M. edulis* em região temperada (Manson, 1976).

Porém, *P.perna* é um organismos característicos de região tropical onde a variação da temperatura é pequena, não sendo este o único elemento a

influenciar o ciclo sexual, sendo de fato a gametogênese o resultado da interelação de mais fatores (Umiji, 1958; Lunetta, 1968).

Um substrato constituído por organismos vivos tem uma dinâmica particular por envolver direta e indiretamente a ação das variáveis ambientais físicas, químicas e biológicas, tornando complexa a interpretação dos dados referentes ao desenvolvimento da comunidade faunística, presentes nas redes de cultivo.

Segundo Andreu (1976), também o tipo de cultivo influencia a fauna associada e talvez explique, em parte, a diminuição na riqueza de espécies esperadas em relação aos bancos naturais nos costão, identificados por Jacobi (1984).

Perez & Roman (1979) identificaram nos cultivos nas “rias” espanholas que a biomassa da fauna associada tende a aumentar com o tempo de cultivo, sendo que 5 a 10% do peso total da redes é devido a epifauna, lodo, casca e bisso. Fernandez(1981) observou que a fauna associada aos mexilhões nos cultivos após 1 ano foi de 25,6% do peso total da rede, sendo que, neste trabalho, o resultado mostrou-se, semelhante, porém após um período de apenas 8 meses de cultivo. Excluindo os mexilhões, o cirripédio *Megalobalanus sp*. foi o organismo com maior biomassa na comunidade.

Os cirripédios e poliquetas são os primeiros a colonizarem novas áreas (Chalmer, 1982). O que pode ser observado, pois ambos tiveram 100% de freqüência nas coletas. Porém, os poliquetos não se desenvolvem tanto nas redes devido à ação de predadores (Fernandes, 1981).

Andreu (1976) e Loo (1983) mencionam o fato de que o crescimento e a idade diminuem a eficiência da limpeza da concha, pelo pé facilita a fixação e epibiontes, que para Pereira (1988) são competidores mais sérios, para a espécie *P. perna*. Isto pode ser observado na ocorrência de cirripédios e ascídias sobre as valvas dos mexilhões.

A escassez de algas nas redes de cultivo talvez seja devido à ação de organismos sobre os primeiros estágios de vida destas, pela ação predatória como de nudibranquia e crustáceos e, também, devido ao tipo de alimentação de

grande parte da comunidade, visto ser a fauna associada predominantemente de animais suspensívoros, incluindo os mexilhões adultos, seguidos dos detritívoros.

Assim como os cirripédios, a ostra *Crassostrea sp*. esteve presente em todas as coletas e em número elevado, sendo um indicativo do potencial da região para o cultivo desta espécie. Porém, devido à alta densidade de recrutamento, principalmente no final do verão, esta espécie também prejudica a aparência dos mexilhões cultivados, reduzindo seu preço de mercado.

Este ambiente é artificial, por ser imposto pelo ser humano no meio natural e com tempo de duração limitado, devido ao fato de ser um cultivo com objetivos e fins econômicos, onde a sua formação se dá ao longo do ano e a colheita determina o fim da sucessão, não permitindo que a comunidade encontre seu clímax.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIA

Andréu, B. 1976. El cultivo del mejillon en Europa. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias. 45*(supl.), 32p.

Anil Chatterji, Z.A. 1980. Growth of the green mussel *Perna viridis* L., in a seawater circulating system. *Aquaculture. 40*: 47-55.

Baird, R.H. 1966. Factors affecting the growth and condition of mussels (Mytilus edulis L.).*Fisheries and Food Fishery Investigations Series*, vol. II. 52 pp

Bayne, B.L. 1972. Primary and secundary settlement in *Mytilus edulis* L (Mollusca). *Jornal Animal Ecology. 33*: 513-523.

Bayne, B.C. & Newell, R.C. 1983. Physiological energetics of marine mollusks. p. 407-515*. In:* Saleuddin, S.S.M. & Wilbur K.M. (eds). The Mollusca. Physiology, part. 1. Academic Press, New York.

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 Est. Ambientais. 129p.

Brandini, F.P. 1989. Hydrography and characterisics of the phytoplankton in shelf and oceanic water off southeastern Brazil during winter(july/august 1982)and summer(february/march 1984). *Hydrobiologia*. *196*: 111-148.

Ceccherelli, V.U. & Barboni, A. 1983. Growth, suvival and yield of *Mytilus galloprovincialis* Lamk. on fixed suspended culture in a bay of the Po river delta*. Aquaculture*. 34: 101-114.

Chalmer, P.N.1982. Settlement patterns of species in a marine mechanisms of succession, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol*., 58:73-85.

Choncheunchob, P. 1980. Handing culture of the green mussel (Mytilus smarangdinus,Chemnatz) in Thailand. ed. *ICLARM*. Manila. 102p.

Dare, P.J. & DAVIES, G. 1975. Experimental suspended culture of mussels (*Mytilus edulis* L.) in Wales using spat transplanted from a distant settlement ground. *Aquaculture.6*:257-274.

Fao. 2001. STATUS OF WORLD AQUACULTURE 2000. *Aquaculture Magazine Buyer's Guide* 30 Th Annual Edition, 6-45.

Fernandez, F.C. 1981. Aspectos biológicos e ecológicos do mexilhão, *Perna perna*, da regiao de Cabo Frio-Brasil., *Tese (doutorado*) Ints. Oceanog. da Universidade de São Paulo, depto. Oceanog. Biol. 92p.

Hosokawa, R.T. 1986. *Manejo e Economia de Florestas.* FAO, Curitiba. 125 pp.

Jacobi, C.M..1984. O substrato biologico *Perna perna* (linne,1758) na Ilha das Palmas, Santos, SP. São Paulo, *Discertação* de Mestrado. Zoologia.Inst. Biociencias. U.S.P.114p.

Kent, R.M.L. 1979. The influence of heavy infestations of Polydora ciliata on the flesh content of *Mytilus edulis*. *J. Mar. Biol. Ass. U.K. 59*: 289-297.

Loo, L.O. and Rosenberg, R.1983. Mytilus edulis Culture: Growth and Production in Western Sweden. *Aquaculture*. 35: 137-150.

Lunetta, J.E. 1968. Fisiologia da reproducao dos mexilhões(*Mytilus perna* -Molusca Lamellibranchia). *Boletins Fac. Fil. Cien. Letr. Univ. S. Paulo*. 26:33-111.

Malacultura Brasileira. 2001. *Panorama da Aqüicultura. 64*: 25-31.

Manson, J. 1976. *Marine Mussels: their Ecology and Physiology*, ed. B.L.Bayne. Mussel Cultivation. Cambridge Unuversity Press. Cambridge, 25-50.

Mattsson, J. & Linden, O. 1983. Benthic macrofauna succession under mussels, *Mytilus edulis* L. (bivalvia), cultured on hanging long-lines. *SARSIA*. *68*:97-102.

Morales, J.C. 1983. *Acuicultura Marina Animal*, ed. Mundi-Prensa, Madri. 1.423p.

Perez, A. & Roman, G. 1979. Estudio del mejillon y de su epifauna en los cultivos flotantes de la Ria de Arosa. II: Crescimiento, mortalidad e Produccion del Mejillon. *Bol.Inst.Esp.Oceanografia. V*(1):30-60.

Pineda, J. & Aguado, A. 1980. Variacion mensual de la composicion quimica del mejillon *Perna perna* (L.) cultivado y las condiciones ambientales en la Bahia del Guamache, Isla de Magarita, Venezuela. *Bolm. Inst. Oceanogr. 29*(2):305-311.

Proença, C.E.M. 2001. Programa Nacional de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável de Moluscos Bivalves. Brasília: MA/ SARC/ DPA, (*Relatório Técnico*). 33p.

Redhouse, P.G. 1984. Food resource, gametogenesis and growth of *Mytilus edulis* an the shore and in suspended culture: Killary Harbour, Ireland.Great Britain. *J. Mar. Biol. Ass. U.K. 64*:513-529

Rojas, A. V. 1971. Fluctuacion mensual del índice de engorde del mejilon *Perna perna* natural y cultivado. *Bol. Inst. Oeanogr. Univ. Oriente. 10*(2): 3-8.

Romero, S.M.B. 1980. Caracteristicas comportamentais e morfologicas dos estadios larvais de *Perna perna* (Lamellibranchia: Mytilidae, obtidos em laboratorio. *Bol.Fisiol.Animal Univ.São Paulo. 4:* 45-52.

Rörig, L.R.; Guimarães, S.C.P.; Lugli, D.O. Proença, L.A.O. Manzoni, G.C. & Marenzi, A.W.C. 1998. Monitorização de microalgas planctônicas potencialmente tóxicas na área de maricultura da Enseada da Armação do Itapocoroy, Penha, SC. *Notas Técnicas da FACIMAR. 2:*71-79.

Rosenberg, R. & LOO, L. 1983. Energy-Flow in a *Mytilus edulis* culture in Western Swedem. *Aquaculture. 35*:151-161.

Salaya, J.J. 1973. Estudio sobre la biologia pesqueira y cultivo del mejillon *Perna perna* (L.),en Venezuela. Republica de Venezuela, Ministerio de Agricultura y Cria. Oficina Nacional de Pesca*, Informe Técnico*. 62. 49p.

Salomão, L.C.; Magalhães, A.R.M. & Lunetta, J.E. 1980. Influencia da salinidade na sobrevivencia de *Perna perna* (Mollusca: Bivalvia). *Bolm. Fisiol .Animal Univ. S. Paulo. 4*:143-152.

Secretária Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR). 2004. *Programa nacional de desenvolvimento da maricultura em águas da União*. SEAP/PR. Brasília: 38p.

Seed, R. 1976. Marine Mussels: their Ecology and Physiology. p. 13-66. *In*- K.M.Wilbur & C.M.Yonge (Ed.) Physiology of Mullusca. Academic Press, New York, Vol.1.

Sukhotin, A.A. & Kulakowski, E.E.G. 1992. Growth and population dynamics in mussels (*Mytilus edulis* L.) cultured in the White Sea. *Aquaculture. 101*: 59-73.

Umiji, S. 1958. Neurosecreçao e *Mutilus perna* (Molusco-Lamelibranquio) *Bolm. Zool. Biol. Mar., 1*:181-254.

Urosa, L.J. 1972. Algunos depredadores del mejillon comestible *Perna perna* (L.) *Bol.Inst.Oceanogr.Univ.Oriente. 11*(1):3-18.

Walne, P.R. 1964. The Culture of Bivalve Larvae. P. 197-210. *In:* K.M.Wilbur & C.M.Yonge (Ed.) Physiology of Mullusca. Academic Press, New York, Vol.1.

Wilbur, K.M. 1964. Shell: Formation and Regeneration. p. 25-60. *In*: K.M.Wilbur & C.M.Yonge (Ed.) Physiology of Mullusca. Academic Press, New York, Vol.1.