

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**CENTRO DE AQUICULTURA**  
**Campus de Jaboticabal**

**EFEITO DA DENSIDADE DE ESTOCAGEM NA  
SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO DO PAMPO  
(*TRACHINOTUS CAROLINUS*) EM TANQUES-REDE MARINHOS**

Vivian Carolina dos Santos Rodrigues  
Bióloga

JABOTICABAL-SP  
2006

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

**CENTRO DE AQUICULTURA**

**Campus de Jaboticabal**

**EFEITO DA DENSIDADE DE ESTOCAGEM NA  
SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO DO PAMPO  
(*TRACHINOTUS CAROLINUS*) EM TANQUES-REDE MARINHOS**

Vivian Carolina dos Santos Rodrigues

**ORIENTADOR** Prof. Dr. Newton Castagnolli

**CO-ORIENTADOR** PqC Dr, Sérgio Ostini

Dissertação apresentada ao Centro de Aquicultura da UNESP, como parte das exigências para a obtenção do Título de MESTRE EM AQUICULTURA – Área de Concentração: Aquicultura

JABOTICABAL-SP  
2006

R696e Rodrigues, Vivian Carolina dos Santos  
Efeito da Densidade de Estocagem na Sobrevivência e  
Crescimento do Pampo (*Trachinotus carolinus*) em Tanques-rede  
Marinho./ Vivian Carolina dos Santos Rodrigues. -- Jaboticabal,  
2006  
v, 36 f. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Centro  
de Aqüicultura, 2006  
Orientador: Newton Castagnolli  
Banca examinadora: João Batista Kochenborger Fernandes, João  
Donato Scorvo Filho.  
Bibliografia

1. Maricultura. 2. Piscicultura Marinha. 3. *Trachinotus*. 4. Tanque-  
rede. 5. Densidade de estocagem. I. Título. II. Jaboticabal-Centro de  
Aqüicultura da Unesp.

CDU 639.3

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da  
Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de  
Jaboticabal.

E-mail: vivicultura@hotmail.com

## AGRADECIMENTOS

Ao PqC. Dr. Sergio Ostini “Tio Ostini”, pela co-orientação, amizade e confiança, com quem aprendi muito da carreira e da vida, um paizão.

Ao Prof<sup>o</sup> Dr. Newton Castagnolli, pela orientação, amizade e confiança depositada na condução deste experimento.

À minha mãe, pessoa maravilhosa que sempre me apoiou, sobretudo nos momentos de dificuldade.

À minha tia Sandra, que muito me ajudou no decorrer da vida e que nos deu o João Vítor para alegrar nossas vidas, sem esquecer da minha vó, bisavó, tias, primos e padrasto que sempre me apoiaram no decorrer da vida acadêmica.

Ao Emanuel “Portuga” que eu conheci antes do mestrado e muito me ajudou no decorrer deste, incentivando, auxiliando e sempre levantando o meu astral, companheiro para sempre.

Ao PqC Julio Vicente Lombardi, meu eterno padrinho, pessoa admirável e que muito contribuiu para minha formação acadêmica.

Ao Pqc Dr. Hércio Luiz Almeida Marques, pela amizade e ensinamentos ao longo do caminho.

À minha grande amiga Dra. Zuleika Beyruth, pessoa que eu admiro muito pela sua força e alegria de viver, que nos contagia.

À Dra. Naoyo com quem muito aprendi nos tempos de coleta de água.

À D. Arlene que cuidou de mim sempre que precisei, além de sempre ajudar no trabalho de campo.

Ao Cícero “Saci “ que está sempre aprontando alguma, nunca deixou de ajudar nas coletas, nas biometrias e no dia a dia, pessoa de grande contribuição no decorrer deste experimento.

Ao Sr. Luiz remador numero 1, pois não me abandonava na hora da ração e estava sempre ajudando nas trocas de redes e lavagem das mesmas.

Ao Manezinho, “minha flor de maracujá” que sempre estava presente nas trocas de rede, coletas e biometrias, sempre cantarolando algumas músicas.

Ao Sr. Zé que adora as coletas de alevinos para olhar as mulheres na praia e o Marcelinho, que muito ajudaram nas coletas e nos dias de biometria.

Ao Luiz Sérgio, o super, mega instalador de rede, pessoa que muito aprendi na área de informática.

À Juliete, que sempre cuidou das minhas fichas ponto e amiga de todas as horas.

Ao Soko meu companheiro de viagem, adorava se perder por essas estradas.

Ao Ricardo Pereira pela boa amizade.

Ao Sckendorff "Sckenda" nosso mergulhador de plantão, sempre resgatando as coisas que eu deixava cair no fundo do mar, sem falar nos cortes e costura das redes.

À Valeria Cress Gelli, pessoa que me apresentou a maricultura em 1997.

Aos Srs. Mário, Dito e Nilo pela amizade e ajudas prestadas no decorrer do experimento.

Ao Dr. Miguel Petrere Junior, pessoa amiga que me deu algumas orientações.

Ao amigo João Manuel por todas as vezes que precisei dele, ele estava lá pronto para me atender, pessoa admirável, um grande amigo.

À Dulce "Guabi", que muito me ajudou com as amostras e nos resultados das análises, ajudava nas tentativas de achar o João e sempre tinha uma carta na manga para me ajudar.

Ao Prof. Dr. Euclides Braga que teve a maior boa vontade em me ajudar nas análises estatísticas.

À todos os colegas e amigos do CAUNESP, que ajudaram direta ou indiretamente na elaboração deste trabalho.

À Veralice, pessoa maravilhosa que muito contribuiu neste mestrado.

À todos os funcionários do CAUNESP, em especial ao Perereca, Valdecir, Donizete, D. Ana e Fátima.

À todos os funcionários do Instituto de Pesca.

Ao grande amigo fofucho "Toco", pelas caronas no fofucho móvel, pelos almoços na padaria, pela amizade e companheirismo.

À amiga Viviane "Kagada" que muito me ajudou no dia a dia deste trabalho, em especial nos dias de biometria e troca de rede.

Ao Fábio pela grande ajuda nas trocas de rede e ainda por cima sempre trazia mais um para ajudar como o Marcelo "Doli", o Bruno, o Serjão e o Felipe.

Ao Rafael "Heman" que tanto ajudou na alimentação diária como naqueles dias ensolarados da troca de rede.

À amiga Carolzinha minha companheira de Jaboticabal, foram três meses de convivência, aprendizagem e muita risada.

À amiga Raquel “Bruxa Keka” amiga de todas as horas e companheira nas minhas idas a Jaboticabal.

À Patrícia “Paty” pelas inúmeras caronas nos tempos das disciplinas.

À Leila Sam “Roberta” companheira de casa em Ubatuba e amiga nas horas vagas.

Aos Professores dos quais eu fiz a disciplina, como Prof. Pádua, Maria Inês, Dalton, Joaquim, Pezzato, os quais abrilhantaram a minha formação.

Ao João Batista, que muito me ajudou nas minhas disciplinas, me ensinou muita coisa sobre peixes ornamentais e participou da minha banca de qualificação e defesa com suas sugestões.

Ao João Donato Scorvo, que participou da minha banca e muito ajudou com suas sugestões e que também já trabalhou com os pampitos.

À Cristina pelas sugestões dadas na qualificação.

À D. Neli, dona da pensão onde fico em Jaboticabal, que sempre me recebe de braços abertos.

Ao Marcelo Castagnolli pela ajuda, incentivo, um grande amigo.

Aos meus eternos amigos de faculdade, Fabiana, Jamilson, Patry, Elaine, Rubens e Cristina, amigos de todas as horas e que apesar da distancia não nos esquecemos jamais.

Ao CNPq, pela concessão de bolsa de estudos.

À Mogiana Alimentos Guabi pelo fornecimento das rações utilizadas e análises realizadas nesse experimento.

Enfim a todos que ajudaram direta ou indiretamente, o meu muito obrigado.

## SUMÁRIO

	<i>Páginas</i>
<b>Capítulo I</b> .....	<b>1</b>
Considerações Iniciais .....	<b>2</b>
Referências Bibliográficas .....	<b>13</b>
<b>Capítulo II</b> .....	
<b>Artigo:</b> Efeito da Densidade de Estocagem na Sobrevivência e Crescimento do Pampo ( <i>Trachinotus carolinus</i> ) em Tanques-rede Marinho.	<b>18</b>
Resumo .....	<b>19</b>
Abstract .....	<b>20</b>
1. Introdução .....	<b>21</b>
2. Material e Métodos .....	<b>23</b>
3. Resultados e Discussão .....	<b>25</b>
4. Conclusões .....	<b>30</b>
5. Considerações Finais .....	<b>30</b>
6. Agradecimentos .....	<b>30</b>
7. Referencias Bibliográficas .....	<b>31</b>
<b>Ilustrações</b>	
Tabela 1- Resultado da análise bromatológica da ração comercial com os dados transformados para matéria seca .....	<b>24</b>
Figura 1- Sobrevivência (media $\pm$ desvio padrão) de juvenis de pampo estocados em diferentes densidades .....	<b>25</b>
Tabela 2- Pesos (médios $\pm$ desvio padrão) em gramas de juvenis do pampo estocados em diferentes densidades .....	<b>26</b>
Tabela 03- Ganho de peso (GP), Taxa de crescimento específico (TCE) e Conversão alimentar aparente (CAA) (medias $\pm$ desvio padrão) de juvenis do pampo estocados em diferentes densidades .....	<b>27</b>
Figura 2- Temperatura e salinidade da água do mar durante o período experimental.....	<b>29</b>



<b>ANEXOS .....</b>	<b>33</b>
Anexo 1- Valores de F, coeficiente de variação (CV) e medias da sobrevivência (%) de juvenis do pampo estocados em diferentes densidades .	<b>34</b>
Anexo 2- Valores de F, coeficiente de variação (CV), medias de peso de juvenis do pampo estocados em diferentes densidades .....	<b>35</b>
Anexo 3- Valores de F, coeficiente de variação (CV) e medias de ganho de Peso (GP), taxa de crescimento especifico (TCE) e conversão alimentar aparente (CAA) de juvenis de pampo estocados em diferentes densidades ...	<b>36</b>

# **CAPÍTULO I**

## 1 - Considerações iniciais

### 1.1 - Biologia

O Pampo Amarelo ou Pampo da Florida (*Trachinotus carolinus*) é um membro da família dos “Jacks” (Carangidae), ordem Perciforme, classe Actinopterygii. Outras espécies de interesse para a maricultura e do gênero *Trachinotus* incluem: a Sernambiguara (*T. falcatus*), o Galhudo (*T. goodei*) e a Palombeta (*T. Marginatus*), (GASPAR, 1977; BARDACH et al., 1972).

O pampo tem o corpo prateado com o dorso cinza azulado. Algumas vezes apresenta coloração amarela na parte ventral. O corpo é comprimido lateralmente e a cabeça exibe uma acentuada curvatura de forma romboide. Possui uma boca protuberante subterminal e pequena, distante dos raios branquiais (BELLINGER e AVAULT 1971). A mandíbula contém poucos e pequenos dentes, que não estão presentes em todos os estágios da vida (GILBERT e PARSONS 1986). As escamas são muito pequenas, bem encaixadas e lisas. Estima-se que o pampo viva de três a quatro anos, alcançando pesos de 2,2 a 3,6 Kg (FIELDS 1962; GILBERT e PARSONS 1986).

Os pampos são encontrados em águas costeiras. Sua distribuição geográfica abrange o Atlântico ocidental, desde Massachusetts, nos Estados Unidos da América (EUA), até à costa sul do Brasil. Na costa brasileira são comuns as espécies: *T. carolinus*, *T. falcatus*, *T. goodei*, *T. cayennensis* e *T. marginatus*. Entretanto, o *T. carolinus* (CARTER, 1986; McMASTER, 1988; LAZO et al., 1998; HEILMAN e SPIELER, 1999), o *T. falcatus* (CRABTREE e HOOD, 2002) e o *T. goodei* (GASPAR, 1977) são as mais estudadas.

A sernambiguara (*T. falcatus*) é também reconhecida como pampo pelos pescadores, no entanto ela cresce consideravelmente mais, atingindo tamanhos acima de 13,6 kg (GILBERT e PARSONS 1986). O pampo galhudo (*T. goodei*) distingue-se das demais espécies por apresentar quatro listras pretas transversais ao corpo e nadadeiras dorsais, anais e caudais extremamente alongadas (CARTER, 1986).

O Pampo é um peixe de clima tropical, normalmente capturado em águas que variam de 25 a 32 °C (WATANABE 1994) e raramente são encontrados em águas com temperatura abaixo de 17 °C (GILBERT e

PARSONS 1986). Os adultos são capturados em águas com salinidades que variam de 30 a 37g/L (FINUCANE 1969; GILBERT e PARSONS 1986). Os juvenis toleram maior variação de salinidade que os adultos e têm sido capturados em águas de baixas (< 9 g/L) e altas (>50 g/L) salinidades (FINUCANE 1969; PERRET et al., 1971; GILBERT e PARSONS 1986). Os jovens normalmente ocorrem em locais próximos às praias rasas e turbulentas, de fundos areno-lodosos ou sobre rochas batidas pela maré (CARTER, 1986; ARMITAGE e ALEVIZON 1980).

O Pampo tem a parte faríngea bem desenvolvida e ampla, seus hábitos alimentares são seletivos sobre moluscos e crustáceos, e se alimenta preferencialmente no fundo. Seu estômago é bem definido, com a formação de alças, que são estruturas características de animais de hábitos onívoros. (GROAT, 2002)

Juvenis do pampo alimentam-se oportunamente (BELLINGER e AVAULT 1971; CARTER, 1986). Animais quando coletados na zona de arrebenção, na costa do Mississipi e Louisiana, parecem ser planctófagos, consumindo primariamente copépodes e alguns organismos bentônicos, incluindo poliquetas, moluscos, anfípodos, ovos de peixes, camarões peneídeos e caranguejos (MODDE e ROSS 1983; BELLINGER e AVAULT 1971).

Pampos adultos demonstraram características de consumidores seletivos, alimentando-se principalmente da fauna bentônica. O seu crescimento permite o desenvolvimento de placas faríngeas, favorecendo o consumo de organismos de carapaças duras como: moluscos, caranguejos, camarões e varias espécies de peixes (IVERSON e BERRY 1969, FINUCANE 1969; BELLINGER e AVAULT 1971).

A atividade alimentar do pampo, tanto em ambiente natural como em cativeiro, apresenta um pico nas primeiras horas da manhã e diminui com passar do dia (MODDE e ROSS 1983; HEILMAN e SPIELER 1999). Não se alimenta à noite, acreditando-se que o aumento da ingestão nas primeiras horas da manhã serve para suprir a energia utilizada durante a noite (HEILMAN e SPIELER 1999). O pampo apresenta maior crescimento quando se alimenta

também à tarde, sendo esse consumo canalizado para o crescimento (HEILMAN e SPIELER, 1999; GROAT 2002).

Como todos os peixes carnívoros, o pampo tem um trato digestivo curto. O tempo de trânsito do alimento através do intestino é estimado em aproximadamente três horas (WILLIAMS et al., 1985). Possivelmente um único e grande aporte de alimento pode aumentar o seu trânsito através do sistema digestivo e, portanto, reduzir a eficiência da digestão (LAZO et al., 1998). É sabido que o aumento da frequência alimentar proporciona uma melhoria na eficiência da retenção da proteína dietária no músculo (KAYANO et al., 1993).

Pouco se conhece sobre a reprodução do pampo. Especulações em relação aos seus hábitos de desova são baseadas na localização de larvas, juvenis e adultos maduros. Nos EUA, acredita-se que a reprodução ocorra longe da costa, no período de fevereiro a Setembro, sem interrupções (FIELDS 1962; BERRY e IVERSON 1967; IVERSON e BERRY 1969). Contudo, podem ocorrer durante todo o ano em regiões tropicais, como acontece no Golfo do México e no mar do Caribe (BERRY e IVERSON 1967). As opiniões quanto à localização das áreas de reprodução são divergentes. Larvas de pampo têm sido coletadas entre 24 a 98 km das costas da Flórida e Carolina do Sul, respectivamente (FIELDS 1962; FINUCANE 1969). Acredita-se que as larvas permaneçam em mar aberto durante o primeiro mês de vida (FIELDS 1962), quando então migram para áreas costeiras e instalam-se em zonas de arrebentação de praias rasas. Juvenis aparecem nas praias do hemisfério Norte entre abril a novembro e são mais abundantes no período de maio a junho (FIELDS 1962; MOE et al., 1968; BELINGER 1969).

Na Flórida, os juvenis migram para a zona de arrebentação quando atingem 150 mm de comprimento, enquanto que na Geórgia tal ocorrência verifica-se entre 60-70 mm (FIELDS 1962; IVERSON e BERRY 1969). Adultos podem ser encontrados em águas rasas, igualmente em zona de arrebentação, mas quando sexualmente maduros podem ser capturados em águas oceânicas a médias profundidades (SHIPP e HOPKINS 1978).

A temperatura tem um papel importante na migração, sendo determinante para o tempo de afastamento da costa. Poucos juvenis são encontrados nas praias quando a temperatura da água atinge 19°C (FIELDS 1962).

O pampo é muito apreciado na pesca esportiva e de grande aceitação pelos consumidores, o que lhe garante bons preços de mercado. Nos EUA, seu preço no varejo é maior que de outras espécies de peixes marinhos e de água doce (McMASTER, 1988; McMASTER et al. 2003). Em 2000 o preço médio por atacado foi de US\$ 9.10 /kg (NMFS, 2000). Dependendo da época do ano e disponibilidade, o filé de pampo pode atingir US\$ 35,00/kg (McMASTER, 1988; WATANABE, 1994). Importantes pescarias comerciais e esportivas são realizadas na costa dos EUA, e o desembarque na Flórida corresponde a 83-92% da captura (WATANABE, 1994). De 1989 a 1999 o desembarque comercial médio do pampo foi de aproximadamente 350 ton/ano, com valores aproximados de 2 milhões de dólares (NMFS, 1999).

Na Flórida, a tecnologia de cultivo do pampo vem sendo desenvolvida há mais de 25 anos pela empresa MTI – Mariculture Technologies International Inc – que já tem plenamente dominada a reprodução e larvicultura da espécie, obtendo 62% de sucesso na indução à reprodução, produzindo mais de 10 milhões de ovos e uma taxa de sobrevivência de alevinos superior a 40%. O pacote tecnológico dessa empresa parte do número de fêmeas necessárias para proporcionar uma determinada produção mensal de pescado (McMASTER *et al.*, 2003).

## **1.2 - Estado da Arte**

A indústria da aqüicultura americana e brasileira são predominantemente baseadas em água doce. Um significativo aporte de pesquisas tem sido conduzido para desenvolver e melhorar a produção de espécies, tais como o Bagre de canal (*Ictalurus punctatus*), Truta (*Oncorhynchus mykiss*), Tilapias (*Oreochromis* sp.) e Pacu (*Colossoma* sp). Em contraste, relativamente poucas informações são disponíveis sobre métodos de cultivo das espécies de peixes marinhos e estuarinas (FINUCANE, 1970). Estudos iniciais com o pampo, nos Estados Unidos, revelaram que esta espécie exibe peculiaridades favoráveis para aqüicultura: adapta-se a sistemas intensivos de cultivo; aceita rapidamente alimentos peletizados; tolera uma grande amplitude de salinidade e apresenta altas taxas de crescimento juvenil. Embora estudos iniciais sugiram que seu cultivo possa ser empresarial, operações comerciais não tiveram sucesso. Os dois maiores obstáculos na opinião da maioria dos

produtores e pesquisadores que tiveram experiência com o pampo são: pouca tolerância ao frio e menor índice de crescimento.

Os pampos não toleram temperaturas abaixo de 10°C (MOE et al, 1968, ALLEN e AVAULT, 1970). Baixo crescimento e conversões alimentares ruins têm sido registrados para pampos maiores de 200g (JORY et al., 1985; WILLIAMS et al., 1985, McMASTER 1988; WATANABE, 1994; LAZO, 1998). Embora a razão deste fenômeno seja desconhecida, a redução do crescimento de peixes maiores pode ser causada por degradação das condições ambientais do cultivo, dietas inadequadas e taxa de alimentação abaixo da necessidade. (GROAT, 2002).

Na década passada, novas tecnologias foram desenvolvidas, possibilitando um maior controle da temperatura e outras variáveis de qualidade da água no sistema de cultivo. Tanques internos e estufas em sistemas de recirculação são os mais produtivos. Avançados sistemas de recirculação têm sido desenvolvidos para varias espécies aquáticas incluindo tilápias (*Oreochromis* spp.) e robalos híbridos (*Morone saxatilis* x *M. shrysops*) (GROAT, 2002).

A alimentação de peixes em cativeiro toma dimensões bem diferentes daquelas verificadas em ambiente natural, sendo decisivos os fatores como: a contribuição nutricional dos organismos aquáticos naturais nos tanques de cultivo; o efeito do alimento na qualidade da água e a perda de nutrientes se o alimento não for consumido imediatamente. Com o aprimoramento das tecnologias de cultivo visando produções maiores e crescimentos mais rápidos, o peixe tornou-se mais dependente de dietas formuladas. Assim, em ambientes altamente modificados como as gaiolas flutuantes, “raceways” ou tanques intensivamente estocados, alimentos nutricionalmente completos são fundamentais (LOVELL, 1991). A deficiência de um único nutriente na ração, aliada a agentes estressores inerentes ao confinamento, pode comprometer o crescimento, a conversão alimentar, a tolerância ao manuseio e a resistência a doenças e parasitos, resultando em inadequado desempenho produtivo e alta mortalidade (ONO e KUBITZA, 1999).

Normalmente, a proteína é o componente mais dispendioso de dietas para peixes cultivados, tendo por isso um grande peso nos custos de produção. A maior parte das dietas destinadas a peixes marinhos contém níveis

relativamente elevados de proteína porque as espécies de maior expressão econômica são carnívoras e apresentam maior exigência protéica em relação às não-carnívoras (LAZO et al., 1998).

Dieta usada nos experimentos iniciais de produção do pampo baseou-se principalmente em peixe triturado (“trash fish”), grânulos para truta arco-íris, ou a mistura de ambos. É conhecido que essas dietas não satisfazem o requerimento nutricional de espécies de peixes pelágicos marinhos. Avanços em nutrição de peixe possibilitam que o alimento seja formulado de acordo com o requerimento nutricional específico para cada espécie. Com base nestes resultados, muitos alimentos são agora formulados de maneira a atender a demanda de energia e o rápido crescimento das espécies marinhas.

Estudos com juvenis do pampo, realizados por LAZO et al. (1998), permitiram concluir que para o máximo crescimento e eficiente conversão alimentar, a exigência mínima de proteína requerida na dieta deve ser de 45%, sendo a farinha de peixe e a farinha de soja as principais fontes de proteína.

Em adição à qualidade da dieta, práticas alimentares podem afetar o crescimento do pampo. Juvenis alimentam-se durante todo o dia quando possuem acesso ilimitado ao alimento (HEILMAN e SPIELER, 1999). Neste sentido é de se esperar que o trato digestivo do pampo funcione mais eficientemente quando os peixes recebem pequenas quantidades de alimento várias vezes ao dia, favorecendo o crescimento e a conversão alimentar (GROAT, 2002).

A máxima biomassa sustentável dentro de uma unidade de cultivo – capacidade de suporte – é expressa em quilos de peixe por metro cúbico de volume útil ou submerso do tanque-rede ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) e ocorre quando os peixes param de ganhar peso, devido a algum fator limitante. Na piscicultura em tanques-rede, como em qualquer outra modalidade de piscicultura intensiva, a concentração de oxigênio dissolvido na água é o primeiro fator limitante da capacidade de suporte nas unidades de produção. Contudo, produzir o máximo possível (capacidade suporte) não significa máximo lucro. A biomassa no ponto de maior lucro acumulado em um tanque-rede – biomassa econômica – ocorre bem antes de ser atingida a capacidade de suporte, dependendo da espécie cultivada e, principalmente, do custo de produção e valor de venda do peixe (ONO e KUBITZA, 1999).



Um fator determinante quanto à viabilidade econômica de um organismo na aquicultura é a máxima densidade de estocagem que pode ser mantida sem uma redução substancial na taxa de crescimento (BJÖRNSSON, 1994). WALLACE et al. (1988) destacaram que na aquicultura intensiva, a densidade na qual uma espécie pode ser estocada é um importante fator de determinação dos custos de produção em relação ao capital investido. Uma maior densidade de estocagem permite um menor custo de produção por peixe, desde que não haja uma redução substancial na taxa de crescimento e que sejam mantidos bons índices de sobrevivência.

A densidade de estocagem ideal varia de espécie para espécie, mas também depende da idade e do tamanho do peixe, assim como de fatores exógenos: temperatura, luz e taxa de alimentação (WALLACE et al., 1988). Fundamental no cultivo de animais é a compreensão das exigências fisiológicas, nutricionais e comportamentais, resultando daí os avanços nos sistemas de produção na aquicultura (COLT e MONTGOMERY, 1991).

Em estudos realizados por IRWIN et al. (1999), o linguado (*Scophthalmus maximus*) cultivado em altas densidades de estocagem mostrou um crescimento significativamente mais lento em comparação com densidades mais baixas, tendo evidenciado diferenças significativas quanto ao peso, após 45 dias de experimento. O impacto negativo do aumento da densidade de estocagem no seu crescimento pode ser devido ao aumento das interações sociais entre os indivíduos.

Segundo WALLACE et al. (1988), para o salmão do Ártico (*Salvelinus alpinus*) a alta densidade de estocagem estimulou o desenvolvimento do comportamento de aprendizagem e, simultaneamente, inibiu o desenvolvimento de comportamento agressivo. Por outro lado, baixas densidades de estocagem e/ou limitação na alimentação podem tornar os peixes territorialistas ou fazê-los desenvolver outras formas de agressividade, resultando em estresse e crescimento mais lento.

Densidades de estocagem podem afetar o crescimento do pampo. Estudos de densidades de estocagem conduzidos com juvenis de espécies de meia água, como o linguado (*Scophthalmus maximus*), pargo vermelho (*Pagrus pagrus*), robalo europeu (*Dicentrarchus labrax*) e dourada (*Sparus aurata*), têm

apresentado rendimentos variáveis (GROAT, 2002). Juvenis de pargo vermelho e linguado apresentaram alta taxa de crescimento quando mantidos a relativamente baixas densidades (0,7 a 1,1 kg/m<sup>3</sup>) (MARAGOUDAKI et al., 1999; IRWIN et al., 1999). Entretanto o robalo europeu apresentou taxas maiores e significantes quando estocados em altas densidades (2 a 4 kg/m<sup>3</sup>) (PAPOUTSOLOU et al., 1998). Considerando a agressividade comportamental exibida pelo pampo, similar ao do robalo europeu, é possível que o crescimento do pampo possa ser aumentado quando em moderadas e altas densidades de estocagem. Entretanto, por ser o pampo um peixe extremamente ativo, elevadas taxas de estocagem também podem causar estresse e inibir o crescimento.

### **1.3 - Pesquisas desenvolvidas com o pampo**

Alto valor de mercado, disponibilidade de larvas no ambiente natural e baixo desembarque comercial são os fatores que atraem os pesquisadores a investigar a viabilidade de cultivo do pampo. O primeiro documento relativo ao cultivo do pampo ocorreu em Marineland, Florida, entre 1952 e 1955 (BERRY and IVERSON 1967; CUEVAS, 1978; WATANABE, 1994). Juvenis de pampo de 0,5 a 9,0 g foram estocados em tanques de terra (0,02 a 0,05 ha) de águas salobras na densidade de 1,30 a 4,95 ton/peixe/ha. Os peixes foram alimentados com uma dieta de rejeito de peixe triturado e atingiram peso final de 100 e 270 g em 65 e 103 dias, com uma produção/tanque de 270 e 438 kg/ha, respectivamente.

As primeiras tentativas de criar alevinos de pampo em tanques próximos a St. Augustini, Flórida, falharam por várias razões: baixas temperaturas, inundação dos tanques, escape e depleção do oxigênio. Em 1961, um tanque de 0,2 ha foi estocado com 1500 alevinos e produziu 700 peixes de aproximadamente 500g, entretanto com 15 meses de crescimento, o ensaio foi encerrado devido a alta mortalidade, o que só pode ser atribuído à deterioração da qualidade da água. (BERRY e IVERSON, 1967)

Na década de 60, pesquisas foram conduzidas por agências governamentais e universidades para o desenvolvimento comercial do cultivo de pampo na Flórida. O mais importante documento dessas tentativas comerciais foi realizado pela Minorcan Seafood, Marineland, Florida, de 1963 a

1967 (MOE et al. 1968). Juvenis de pampo capturados em ambiente natural foram levados a tanques de terra de 0,02 a 0,06 ha, supridos com água de maré e alimentados com rejeito de peixe triturado. Embora acreditar-se que aproximadamente 100.000 pampos grandes se faziam presentes, somente 1781 foram coletados. Em 1967 as atividades de cultivo foram paralisadas devido ao baixo rendimento (MOE et al., 1968), o que demonstra o amadorismo reinante nesses primórdios da maricultura norte-americana.

Cultivos de pampo foram avaliados usando vários sistemas de produção. Assim, a criação em tanque-rede foi investigada por TATUM (1972, 1973) no Alabama. Tanques rede cilíndricos montados dentro de tanques de água salobra foram estocados com juvenis de pampo (peso médio de 4g) a densidades de 392 e 654/m<sup>3</sup> (TATUM, 1972). Os peixes foram alimentados com duas dietas: ração comercial de truta com 40% PB e rejeito de peixe triturado com 30% de farelo de soja. Crescimento, conversão alimentar e a sobrevivência foram maiores para peixes alimentados com ração de truta.

Em estudo subsequente, juvenis de pampo (peso médio de 12g) foram estocados em tanques-rede a densidades de 263 a 657 peixe/m<sup>3</sup> (TATUM, 1973). Os peixes foram alimentados com ração de truta 40% por 103 dias, resultando em rendimentos de 27,8 a 46,1 kg/m<sup>3</sup>.

Cultivos de pampo, em tanques rede, na entrada de canais de descarga de usinas termoelétricas foram investigados no Texas (MARCELLO e STRAWN, 1972) e na Flórida (SMITH, 1973). No Texas, juvenis de pampo (57,5 a 74,9 g) foram estocados em tanques-rede flutuantes de 1 m<sup>3</sup>, a densidades de 25 peixes/m<sup>3</sup>. A temperatura da água variou de 5,5 a 31,0°C e a salinidade de 2,6 a 23,0 g/l. Os peixes foram alimentados com ração de truta 40% de proteína por 85 a 107 dias e alcançaram o peso final de 119 a 198g, tendo a taxa de sobrevivência sido alta (85 a 100%). O rendimento foi baixo, 2,1 a 4,0 kg/m<sup>3</sup>, e foram notados valores baixos de conversão alimentar aparente (CAA) (3,3 a 5,9).

Na Flórida, juvenis de pampo (peso médio de 7g) foram estocados em tanques rede a densidades entre 100-900/m<sup>3</sup> (SMITH, 1973). Os tanques foram instalados em um lago construído para receber efluentes de uma usina termoelétrica. Os peixes foram alimentados por 272 dias, com ração peletizada

para truta (40% PB). O peso final foi de 160 a 214 g. Taxa de sobrevivência (80 a 84%) e rendimento (18 a 115 kg/m<sup>3</sup>) foram altos, mas com baixa CAA (4,45).

No Alabama, aproximadamente 5000 juvenis de pampo foram estocados em tanques rede em água salobra (SWINGLE, 1972). Os peixes foram estocados em 5 classes de tamanho (2, 5, 8, 30 e 94 g). Após 128 dias de cultivo a CAA alcançou 5,4 e a sobrevivência de apenas 30%. Os baixos rendimentos foram atribuídos ao escape, tempo frio e práticas alimentares incorretas.

Nesta fase pioneira, foram também realizados diversos experimentos comparando monocultura de pampo com policultivo de camarão X pampo (TRIMBLE, 1980). Em ambos experimentos, monocultivo e policultivo, juvenis de pampo (5g) foram estocados em tanques de 0,08 ha de água salobra à densidade de 10.000 peixes/ha. Nos tanques de policultivo, juvenis do camarão azul (*Penaeus stylirostris*) foram estocados a densidade de 828,13/ha. Após 106 dias o monocultivo atingiu um peso e rendimento médios de 106g e 741kg/ha, respectivamente. A sobrevivência foi de 67% e a CAA foi de 3,9. Os pampos do policultivo foram coletados após 105 dias e os camarões após 148 dias. O peso médio final foi de 74g para o pampo e 14g para o camarão. A sobrevivência do pampo foi de 74% e a CAA observada foi de 3,0.

Poucos foram os trabalhos realizados de criação de pampo em tanques. A primeira tentativa de cultivo em tanque foi realizada no aquário marinho de Miami em 1968 (IVERSON e BERRY, 1969). Juvenis de pampo (5g) capturados em ambiente natural foram estocados em tanques de 42 m<sup>3</sup> a densidade de 24 peixes/m<sup>3</sup>. Os tanques eram supridos com água do mar. Foram alimentados com uma mistura de rejeito de peixe triturado e ração de truta (40%). Após 137 dias, o peso médio dos peixes foi de 203g e o rendimento médio do tanque foi de 2,9 kg/m<sup>3</sup>, com sobrevivência de 60%.

Policultivo em tanque com o camarão rosa (*Penaeus brasiliensis*) foi estudado na Venezuela (GOMEZ e SCELZO, 1982). Juvenis de pampo e camarão foram estocados em tanque de 28 m<sup>3</sup> a taxa de 10/m<sup>3</sup>. Uma dieta contendo 60% de proteína foi utilizada. Os pampos pesaram 41g após 75 dias, com sobrevivência de 17% (baixa) e a CAA foi 6,6 (excessivamente alta). Em experimentos posteriores os pampos foram estocados na densidade de 5/m<sup>3</sup> e

o camarão a  $10/m^3$ . A dieta usada foi formulada em laboratório e continha 43% PB. Após 75 dias a sobrevivência foi de 64% e CAA combinada foi de 3,1.

A tolerância à temperatura foi objetivo de alguns estudos iniciais. Estudos conduzidos por MOE *et al.* (1968) mostraram que pampos começaram a exibir sintomas de estresse a  $12^\circ\text{C}$  e 33g/L; e para  $10^\circ\text{C}$  e 33g/L de temperatura e salinidade respectivamente, observa-se mortalidade total.

Em condições de laboratório, segundo KUMPF (1971) o pampo demonstrou tolerância à redução de temperatura de  $29^\circ\text{C}$  para  $9^\circ\text{C}$  com 33g/L de salinidade. Para salinidades de 33g/L e temperaturas iniciais de  $29^\circ\text{C}$  os pampos foram capazes de tolerar aumento de temperatura para 36,5 a  $39,5^\circ\text{C}$ . A tolerância à temperatura parece ser afetada pela salinidade, já que aumentos ou decréscimos na salinidade causam diminuição na faixa de tolerância da temperatura. Para salinidades de 15 a 20 g/L, juvenis de pampos foram capazes de tolerar uma redução na temperatura de  $27,4 \pm 0,7^\circ\text{C}$  para  $20 \pm 1^\circ\text{C}$ .

Vários estudos têm sido conduzidos a respeito da tolerância à salinidade dos pampos. Em 72 horas o  $LC_{50}$  de peixes capturados em 23 g/L de salinidade foi de 3,5 g/L. O  $LC_{50}$  (72 horas) de alguns peixes capturados no ambiente natural, aclimados por 12 dias (taxa de 5g/L/dia) foi de 1g/L (ALLEN e AVAULT, 1970). Estes autores observaram ainda que juvenis de pampo foram capazes de crescer a salinidade de 5g/L. Para peixes mantidos a temperaturas de  $22-27^\circ\text{C}$  e salinidade de 32-33 g/L, os juvenis de pampo foram capazes de tolerar salinidade baixas (2 g/L) e altas (45g/L) (KUMPF, 1971).

Na maioria dos estudos iniciais, os pampos foram alimentados com ração de truta 40% PB suplementada com rejeito de peixe triturado. Esta dieta mostrou ser mais efetiva do que o peixe moído misturado com farelo de soja (TATUM, 1972). Mais recentemente, estudos foram conduzidos para determinar a composição da dieta requerida pelo pampo para um bom crescimento. Juvenis alimentados com dietas de 34% de proteína digestível e níveis de lipídio de 4 a 8% apresentaram maior crescimento relativo do que quando alimentados com dietas com maiores ou menores níveis de lipídios (WILLIAMS *et al.* 1985). Juvenis alimentados com dietas de 8% de lipídio apresentaram melhor crescimento e eficiência alimentar com o aumento do nível de proteína (LAZO, 1998). Estes estudos sugerem ainda que a melhor

digestibilidade protéica para o pampo ocorre quando a relação energia / proteína está entre 7,4 e 8,1.

Em 1973 a Oceanography Mariculture Industrie (OMI), construiu uma fazenda de pampo na Republica Dominicana. O objetivo da OMI foi estabelecer tecnologia de produção e rendimento em bases mensais (McMASTER, 1988). Para atender este objetivo foi necessário trabalhar 52 semanas no ano, produzir ovos, e desenvolver técnicas de cultivo de larvas. Tais métodos foram desenvolvidos e no ano seguinte já se produzia larvas, em escala comercial. Pampos selecionados na primeira desova foram usados para produzir uma segunda geração desse peixe. Foi descoberto que para peso corporal de 150-200g os pampos apresentaram rápido aumento na conversão alimentar e drástica redução no índice de crescimento. A razão para este fenômeno é desconhecida.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALLEN, K. O.; AVAULT JR., J. W. Effects of salinity and water quality on survival and growth of juvenile pompano, (*Trachinotus carolinus*). *Coastal Studies Bulletin*, Louisiana State University, Baton Rouge, LA, v..., n. 5, p. 147-155, 1970.

ARMITAGE, T. M.; ALEVIZON, W. S. The diet of the Florida pompano (*Trachinotus carolinus*) along the east coast of central Florida. *Florida Scientist*, v. 43, n. 1, p. 19-26, 1980.

BARDACH, J. E.; RYTHER, J. H.; MCLARNEY, W. O. Aquaculture the farming and husbandry of fresh water and marine organisms. *Wiley Interscience*, New York. 1972.

BELLINGER, J. W. *Seasonal occurrence of the pompano (Trachinotus carolinus L.) and its food habits in Louisiana's waters*. 1969. M.S. Thesis, Louisiana State University, Baton Rouge, LA. 1969.

BELLINGER, J. W.; AVAULT JR., J. W. Food habits of juvenile pompano, (*Trachinotus carolinus*), in Louisiana. *Transactions of the American Fisheries Society*, n. 99, p. 486-494, 1971.

BERRY, F.; IVERSON, E. S. Pompano: biology, fisheries and farming potential. *Proceedings of the Gulf Caribbean Fisheries Institute*, n. 19, p. 116-128, 1967.

BJÖRNSSON, B. Effects of stocking density on growth rate of halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) reared in large circular tanks for three years. *Aquaculture*, n. 123, p. 259-270, 1994.

CARTER, G. *Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (South Florida) – Florida pompano*. [U.S. Fish and Wildlife Service. Biological Report 82 (11.42). Army Corps of Engineers. 14 pp.], 1986. Disponível em: <<http://www.nwrc.usgs.gov/pub/0121.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2003.

COLT, J.; MONTGOMERY, J. M. Aquacultural production systems. *Journal of Animal Science*, n. 69, p. 4183-4192, 1991.

CRABTREE, R. E.; HOOD, P. B.; Snodgrass, D. Age, growth, and reproduction of permit (*Trachinotus falcatus*) in Florida waters. *Fish. Bull.*, Washington, DC., v. 100, n. 1, p. 26-34, 2002.

CUEVAS, H., JR. *Economic feasibility of Florida pompano (Trachinotus carolinus) and rainbow trout (Salmo gairdneri) production in brackish water ponds*. 1978. M.S. Thesis, Auburn University, Auburn, AL. 1978.

FIELDS, H. M. Pompanos (*Trachinotus* spp.) of south Atlantic coast of the United States. *U.S. Fish and Wildlife Service Fishery Bulletin*, v. 207, n. 62, p. 189-222, 1962.

FINUCANE, J. H. Ecology of the pompano (*Trachinotus carolinus*) and the permit (*T. falcatus*) in Florida. *Transactions of the American Fisheries Society*, n. 98, p. 478-486, 1969.

FINUCANE, J. H. Progress in pompano mariculture in the United States. *Proceedings of the World Mariculture Society*, n. 1, p. 69-72, 1970.

GASPAR, A. G. Crescimento, conversão, eficiência y mortalidad del pompano (*Trachinotus goodei*) confinado em estanques de concreto. *B. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, v. 16, n. 1-2, 1977.

GILBERT, C.; PARSONS, J. Species profile: life histories and environmental requirement of coastal fishes and invertebrates (South Florida): Florida pompano. *U.S. Fish and Wildlife Report*, n. 82, p. 11-42, 1986.

GOMEZ, A.; SCELZO, M. Polyculture experiments of pompano (*Trachinotus carolinus*) (Carangidae) and red spotted shrimp (*Penaeus brasiliensis*) (penaeidae) in concrete ponds, Margarita Islands, Venezuela. *Journal of the World Mariculture Society*, n. 13, p. 146-153, 1982.

GROAT, D. R. *Effects of feeding strategies on growth of Florida Pompano (Trachinotus carolinus) in closed recirculating systems*. 2002. Dissertation Master of Science. Louisiana Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, 2002.

HEILMAN, M. J.; SPIELER, R. E. The daily feeding rhythm to demand feeders and the effects of timed meal-feeding on the growth of juvenile Florida pompano, (*Trachinotus carolinus*). *Aquaculture*, n. 180, p. 53-64, 1999.

IRWIN, S.; O'HALLORAN, J.; FITZGERALD, R. D. Stocking density, growth variation in juvenile turbot, *Scophthalmus maximus* (Rafinesque). *Aquaculture*, n. 178, p. 77-88, 1999.

IVERSON, E. S.; BERRY, F. H. Fish mariculture: progress and potential. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, n. 21, p. 163-176, 1969.

JORY, D. E.; IVERSON, E. S.; LEWIS, R. H. Culture of fishes of the genus *Trachinotus* (Carangidae) in the Western Atlantic: prospects and problems. *Journal of the World Aquaculture Society*, n. 16, p. 87-94, 1985.

KAYANO, Y.; YAO, S.; YAMAMOTO, S.; NAKAGAWAH, H. Effects of feeding frequency on the growth and body constituents of young red-spotted grouper, (*Epinephelus-akarra*). *Aquaculture*, n. 110, p. 271-278, 1993.

KUMPF, H. E. *Temperature-salinity tolerance of the Florida pompano, (Trachinotus carolinus Linnaeus)*. 1971. Ph.D. Dissertation, University of Miami, Miami, FL. 1971.

LAZO, J. P.; DAVIS, D. A.; ARNOLD, C. R. The effects of dietary protein level on growth, feed efficiency and survival of juvenile Florida pompano (*Trachinotus carolinus*). *Aquaculture*, n. 169, p. 225-232., 1998.

LOVELL, R. T. Nutrition of aquaculture species. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 69, n. 9-10, p. 4193-4200, 1991.

MARAGOUDAKI, D.; PASPAIS, M.; KENTOURI, M. Influence of stocking density of juvenile red porgy (*Pagrus pagrus*) under different feeding conditions. *Aquaculture Research*, n. 30, p. 501-508, 1999.

MARCELLO JR., R. A.; STRAWN, R. K. *The cage culture of some marine fishes in the intake and discharge canals of a semi-electric generating station, Galveston Bay, Texas*. Texas A & M University. Sea Grant Publication, 1972. 72-20b, 267p.

McMASTER, M. F. Pompano culture: past success and present opportunities. *Aquaculture Magazine*, v. 14, n. 3, p. 28-34, 1988.

McMASTER, M. F.; KLOTH, T. C.; COBURN, J. F. *Prospects for commercial pompano mariculture - 2003*. [In: *Aquaculture America 2003*, Louisville, Kentucky. 15 pp.], 2003. Disponível em: <<http://216.25.82.220/AquacultureAmerica03.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2003.



MODDE, T.; ROSS, S. T. Trophic relationships of fishes occurring within a surf zone habitat in the northern Gulf of Mexico. *Northeast Gulf Science*, v. 6, n. 2, p. 109-120, 1983.

MOE, M. A. Jr.; LEWIS R. H.; INGLE, R. M. Pompano mariculture: preliminary data and basic considerations. *State of Florida Board of Conservation Technical Series*, 1968, n. 55, 65 p.

NMFS. *Fishery market news. National Marine Fisheries Service Fisheries Statistics Division Website.* 2000. Disponível em: <[http://www.st.nmfs.gov/st1/market\\_news/nyfu100.pdf](http://www.st.nmfs.gov/st1/market_news/nyfu100.pdf)> Acesso em: 13 nov. 2005

NMFS. National Marine Fisheries Service. Commercial Fisheries. Fisheries Statistics Division Website. 1999. Disponível em: <[http://www.st.nmfs.gov/commercial/landings/annual\\_landings.html](http://www.st.nmfs.gov/commercial/landings/annual_landings.html)>. Acesso em: 13 nov. 2005.

ONO, E. A.; KUBITZA, F. *Cultivo de peixes em tanques-rede*. 2.ed. Jundiaí: F. Kubitza, 1999. 68 p.

PAPOUTSOGLOU, S. E.; TZIHA, G.; VRETTOS, X.; ATHANASIOU, A. Effects of stocking density on behavior and growth rate of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) juveniles reared in a closed circulated system. *Aquacultural Engineering*, n. 18, p. 135-144, 1998.

PERRET, W. S.; LATIPIE, W. R.; POLLARD, J. F.; MOCK, W. R.; ADKINS, B. G.; GAIDRY, W. J.; WHITE, C. J. Fishes and invertebrates collected in trawl and seine samples in Louisiana estuaries. *Louisiana Wildlife and Fisheries Commission Cooperative Gulf of Mexico estuarine inventory and study*, p. 39-105, 1971.

SHIPP, R. L.; HOPKINS, T. S. Physical and biological observations of the northern rim of the DeSoto Canyon made from a research submersible. *Northeast Gulf Science*, v. 2, n. 2, p. 113-121, 1978.

SMITH, T. I. J. The commercial feasibility of rearing pompano, (*Trachinotus carolinus* Linnaeus) in cages. *Florida Sea Grant Technical Bulletin*, 1973, n. 26, 62 p.

SWINGLE, W. E. Alabama's marine cage culture studies. *Proceedings of the World Mariculture Society*, n. 3, p. 75-81, 1972.

TATUM, W. M. Comparative growth, mortality and efficiency of pompano (*Trachinotus carolinus*) receiving a diet of ground industrial fish with those receiving a diet of trout chow. *Proceedings of the World Mariculture Society*, n. 3, p. 65-74, 1972.

TATUM, W. M. Comparative growth of pompano (*Trachinotus carolinus*) in suspended net cages receiving diets of a floating trout chow with those receiving a mixture of 50 % trout chow and 50 % sinking ration. *Proceedings of the Mariculture Society*, n. 4, p. 125-141, 1973.

TRIMBLE, W. C. Production trials for monoculture and polyculture of white shrimp (*Penaeus vannamei*) or blue shrimp (*P. stylirostris*) with Florida pompano (*Trachinotus carolinus*) in Alabama, 1978–1979. *Proceedings of the World Mariculture Society*, n. 11, p. 44-59, 1980.

WALLACE, J. C.; KOLBEINSHAVN, A. G.; REINSNES, T. G. The effects of stocking density on early growth in Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.). *Aquaculture*, n. 73, p. 101-110, 1988.

WATANABE, W. O. Aquaculture of the Florida pompano and other jacks (Family Carangidae) in the Western Atlantic, Gulf of Mexico, and Caribbean basin: status and potential. *In*: K. L. Main and C. Rosenfeld (eds.). Culture of high-value marine fishes. Oceanic Institute, Honolulu, HI. 1994.

WILLIAMS, S.; LOVELL R. T.; HAWKE, J. P. Value of menhaden oil in the diets of Florida pompano. *Progressive Fish-Culturist*, n. 47, p. 159-165, 1985.

# **CAPÍTULO II**

## **Efeito da Densidade de Estocagem na Sobrevivência e Crescimento do Pampo (*Trachinotus carolinus*) em Tanques-rede Marinhos.**

**Resumo:** Com o intuito de conhecer o potencial zootécnico do pampo, foi avaliado o efeito de diferentes densidades de estocagem (100 e 200 peixes/m<sup>3</sup>) na sobrevivência e crescimento do pampo amarelo (*Trachinotus carolinus*), criado em tanque-rede instalado em ambiente marinho. Peixes com aproximadamente 1,0 a 2,0 g, capturados em arrastos nas praias rasas do município de Ubatuba, S.P., foram transportados ao Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Norte – Agência Paulista Tecnológica do Agronegócio – Secretaria da Agricultura e Abastecimento e mantidos durante 45 dias em tanques-rede de 5mm de malhagem. Após seleção manual, animais de  $4,0 \pm 0,17$ g foram estocados, nas densidades de 100 e 200 peixes/m<sup>3</sup>, em tanques-rede de multifilamento com 2 x 2 x 1,5m e 12 mm de malhagem, fixos a um “deck” flutuante (6,0 x 8,0 m), instalado diretamente no mar a profundidade de aproximadamente  $3,5 \pm 0,5$  m. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia até a saciação com ração de 40% de PB. Após 120 dias, as taxas de sobrevivência média observadas foram 77,23% e 73,11%; pesos médios ( $52,79 \pm 4,86$  g e  $52,64 \pm 5,64$  g); Ganho de Peso (GP) ( $48,69 \pm 4,05$  g e  $48,73 \pm 4,00$  g); Taxa de Crescimento Específico (TCE) ( $2,13 \pm 1,24$  e  $2,16 \pm 1,03$ ) e Conversão Alimentar Aparente (CAA) ( $3,23 \pm 1,52$  e  $2,66 \pm 0,78$ ), respectivamente para 100 e 200 peixes/m<sup>3</sup>. Estes dados não apresentaram diferenças significativas ( $P \geq 0,05$ ) entre os tratamentos testados. Entretanto os ganhos de peso do pampo, no presente experimento foram superiores a muitos trabalhos encontrados na literatura, o que nos leva a concluir que a densidade de 200 peixes/m<sup>3</sup>, utilizada neste estudo, pode ainda estar abaixo da capacidade de suporte para a espécie e pode ser o ponto de partida para futuros estudos, considerando o estágio de desenvolvimento dos animais.

**Palavras Chaves:** Maricultura; Piscicultura marinha; *Trachinotus*; Tanque-rede; Densidade de estocagem.

## Effect of Stockage of Densities in Survival and Growth of the Pampo (*Trachinotus carolinus*) in Marine cage

**ABSTRACT** - Aiming to know the zoothechnic potential of pampo, it was evaluated the effect of stocking densities (100 and 200 fish/m<sup>3</sup>) in the survival and growth rates of Florida pampano (*Trachinotus carolinus*), reared in marine cage. Fish with approximately 1 - 2g captured by seine in flat beaches of the city of Ubatuba, S.P. were transferred to the Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Norte – Agencia Paulista Tecnologica do Agronegocio - Secretaria Agricultura e Abastecimento and kept during 45 days in cage of 5mm mesh size. After manual selection, animals of 4.0 ± 0.17g had been stored, in the studied densities, cage of multifilament with 2 x 2 x 1.5 m and 12 mm of mesh size fixed to a "deck" (6.0 8.0 m), installed directly in the sea at a depth of approximately 3.5 ± 0.5 m. The animals had been fed twice-a day until satiation with ration of 40% of PB. Soon after a 120 days experimental period, the average survival rate (77.23% and 73.11%); average body-weight (52.79 ± 4.86 and 52.64 ± 5.64); weight gain (48.69 ± 4.05 and 48.73 ± 4.00); daily growth increment (2.13 ± 1.24 and 2.16±1.03) and apparent feed conversion rate (3.23 ± 1.52 and 2.66 ± 0.78), respectively for 100 and 200 fish/m<sup>3</sup>, were recorded. These parameters didn't present significant differences (P≥0,05) between the tested treatments. However pampo weight gain, in this experiment have been superior to many works found in literature, what allows the conclusion that pampo can be reared in sea cages in densities above 200 fish/m<sup>3</sup>, and this density could be the starting point for future studies,

**Keywords:** Mariculture; Marine fish culture; *Trachinotus*; Cages; Stocking Densities.

## Introdução

Os dados estatísticos divulgados pela Food and Agriculture Organization (2002), bem como diversos trabalhos, apontam a crise atravessada pelo setor pesqueiro e a necessidade de opções econômicas e ambientalmente sustentáveis que levem a uma conseqüente redução da pesca profissional das espécies de valor comercial e que paralelamente possam ter a sua reprodução controlada. Neste sentido, a aquicultura em todo o mundo está cada vez mais diversificada e intensiva, absorvendo novas tecnologias, tendo crescido muito nas três últimas décadas e contribuído significativamente para melhorar a segurança alimentar e reduzir a pobreza no mundo. Com efeito, entre 1970 e 2000, a contribuição da aquicultura no abastecimento mundial de pescados, crustáceos e moluscos aumentou de 3,9 para 27,3 % (FAO, 2002).

Atualmente, a produção da maricultura está concentrada principalmente em peixes, moluscos e crustáceos, sendo o salmão do Atlântico (*Salmo salar*) a espécie cuja produção teve a maior expansão nos últimos anos. Outras espécies que também tiveram aumento significativo de produção foram o robalo europeu (*Dicentrarchus labrax*) e a dourada (*Sparus aurata*). A produção destas espécies marinhas na Europa superou, em 2001, as 120.000 toneladas, sendo a Grécia o principal exportador (FAO, 2002).

No entanto, a piscicultura marinha ainda é bastante incipiente em nosso país, apesar da intensificação das pesquisas nessa área na última década, mas ainda há muito que se investir em pesquisa & desenvolvimento. Os países do hemisfério norte que mais investiram em pesquisas de maricultura, apresentam um desenvolvimento expressivo, com pacotes tecnológicos bem definidos para diversas espécies. A simples importação dessa tecnologia, não é a melhor solução, pois, são muito diferentes as nossas condições de clima tropical e, além do mais, espécies exóticas podem trazer problemas, como por exemplo, a transmissão de patógenos, e a sua introdução provocar impactos de conseqüências imprevisíveis nos ecossistemas costeiros.

Para se evitar riscos e ao mesmo tempo tentar viabilizar a piscicultura marinha nacional, devem-se buscar isolar em nossa biodiversidade

espécies nativas com aptidão para cultivo, sendo que no Brasil, poucos são os trabalhos nesse sentido.

BENETTI & FEELEY (1998) enumeraram algumas espécies importantes como pargos (Lutjanidae, *Lutjanus spp.*), garoupas (Serranidae, *Epinephelus spp.*), robalos (Centropomidae, *Centropomus spp.*), linguados (Bothidae, *Paralichthys spp.*), xaréus e pampos (Carangidae, *Seriola spp.*, *Caranx spp.* e *Trachinotus spp.*), de características excelentes para a maricultura e que são facilmente encontradas em ambientes costeiros do litoral do Estado de São Paulo.

Evidentemente que essa avaliação de aptidão para o cultivo comercial deve levar em conta não apenas critérios biológicos e ecológicos, mas também mercadológicos e, muito especialmente, critérios zootécnicos. Frequentemente utiliza-se como único critério de seleção o valor da espécie no mercado, esquecendo-se de avaliar seu crescimento, ganho de peso, adaptação à ingestão de “peletes” (grânulos) secos de ração, resistência a patógenos, características reprodutivas (maturação e desova natural ou induzida), facilidade na produção de larvas e alevinos entre outras.

Segundo McMASTER (2003), na Flórida, o pampo (*Trachinotus sp.*) é considerado um dos pescados mais finos das águas tropicais norte americanas, onde seu filé chega a alcançar o preço de até US\$ 20,00/libra, o que corresponde a mais de US\$ 40,00/kg. Nesse Estado, a tecnologia de cultivo desse grupo de peixes vem sendo desenvolvida há mais de 25 anos pela empresa MTI – Mariculture Technologies International Inc – que já tem plenamente dominada a reprodução e larvicultura, obtendo mais de 10 milhões de ovos, com 62% de sucesso na indução a reprodução e com taxa de sobrevivência de alevinos superior a 40%. O pacote tecnológico dessa empresa parte do número de fêmeas necessárias para proporcionar uma determinada produção mensal de pescado.

Na região de Ubatuba-SP, a ocorrência de juvenis de algumas espécies do gênero *Trachinotus*, entre elas o *T. carolinus*, o *T. goodei* e o *T. falcatus* foi registrada por SCORVO FILHO et al. (1987), sobretudo nos meses de novembro a fevereiro, com maior incidência para o *T. carolinus* e o *T. goodei*, disponíveis praticamente o ano inteiro. Aliado às características geográficas do Litoral Norte paulista e Sul fluminense, de recorte em enseadas,

com ilhas próximas ao continente que delimitam inúmeros ambientes naturais abrigados, características extremamente favoráveis à criação de peixes em tanques-rede, são fatores que incentivam as pesquisas com os pampos na região.

Assim, com o intuito de conhecer o potencial zootécnico do pampo, o presente trabalho teve como objetivo verificar o “efeito da densidade de estocagem na sobrevivência e crescimento do pampo amarelo (*Trachinotus carolinus*), em tanques-rede instalados no ambiente marinho”.

### **Material e Métodos**

Juvenis de pampo com aproximadamente 1 a 2g (*Trachinotus carolinus*) foram capturados com pequenas redes de arrasto em praias rasas do município de Ubatuba-SP durante os meses de novembro e dezembro de 2004. Aproximadamente 3000 peixes foram capturados durante um período de seis semanas e transportados à fazenda marinha experimental do Núcleo de Pesquisas e Desenvolvimento do Litoral Norte do Instituto de Pesca/APTA/SAA no mesmo Município (24°26'S; 45°04'W) onde permaneceram estocados na densidade de 1000 peixes/m<sup>3</sup> em tanques-rede flutuantes de malhagem 5 mm durante 45 dias, quando foram então separados manualmente para diminuir a variabilidades.

Peixes com aproximadamente 4,0 g ± 0.17 g foram transferidos para as unidades experimentais, constituídas por redes de multifilamento com 2 x 2 x 1,0m, área útil de 3m<sup>3</sup>, e malhas de 20 mm, fixadas a um “deck” flutuante (6,0 x 8,0 m), instalado diretamente no mar a profundidade de aproximadamente 3,5 ± 0,5 m. Os peixes foram estocados nas densidades de 100 e 200 peixes/m<sup>3</sup> com três repetições para cada tratamento avaliado. O experimento foi conduzido por 120 dias (fevereiro a junho 2005), sendo as redes dos tanques trocadas mensalmente, para reduzir o “clogging”.

Os animais foram alimentados até a saciação duas vezes ao dia (8:00 e 17:00h) com ração comercial extrusada (40% PB) e de granulometria entre 1,2 e 2 a 4 mm de diâmetro, de acordo com o desenvolvimento dos animais.

Biometrias mensais foram realizadas, tendo 10% dos animais de cada parcela sido capturados com auxílio de puçás, anestesiados com benzocaína



(1g em 20L de água) e pesados individualmente, em balança eletrônica digital (0,01g).

Características de produção como o peso médio, ganho de peso (GP), taxa de crescimento específico (TCE), conversão alimentar aparente (CAA) foram calculadas com as seguintes equações:

$$GP = Pf - Pi$$

$$TCE = [\ln(Pf) - \ln(Pi)] / t * 100$$

$$CAA = (\text{ganho de peso (g)} / \text{alimento ingerido (g)})$$

Onde: Pf= peso final, Pi = peso inicial e t = duração do experimento em dias.

Diariamente foram tomados os dados de temperaturas em graus Celsius e salinidade em g/L (refratômetro) da superfície.

Inicialmente, três amostras da ração armazenada foram encaminhadas para o Lab Tec - Laboratório de Alta Tecnologia - Mogiana Alimentos para a determinação dos seguintes valores percentuais dos parâmetros nutricionais: Umidade (%UM), Proteína bruta (%PB), Extrato etéreo (EE%), Fibra bruta (FB%) e Cinzas (Tabela 1).

**Tabela 1** – Análise bromatológica da ração comercial com os dados médios transformados em matéria seca.

<b>Parâmetros</b>	<b>%</b>
Proteína Bruta	44.17
Extrato Etéreo	8.32
Fibra Bruta	3.19
Cinzas	9.93

Análises realizadas no Laboratório de Alta Tecnologia – Mogiana Alimentos (Lab Tec).

Os dados mensais de peso médio, ganho de peso, taxa de crescimento específico e conversão alimentar aparente, foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e avaliados através de delineamento experimental inteiramente casualizado, em parcelas sub-divididas no tempo, duas densidades como parcelas, cinco avaliações como sub-parcelas e três

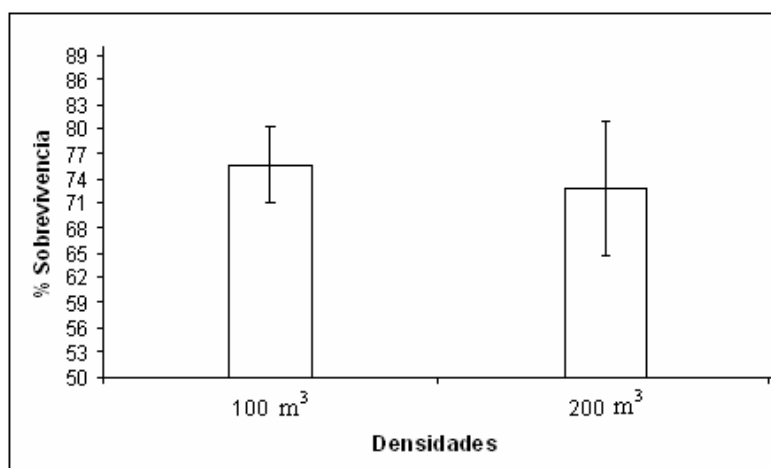
repetições para cada tratamento. Os resultados de sobrevivência foram analisados em delineamento inteiramente casualizado com número igual de repetições.

Quando detectadas diferenças significativas entre as médias, foi aplicado o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Os dados foram analisados pelo programa estatístico SAS V.8.2 (Statistical Analysis System).

## Resultados e Discussão

Os peixes aclimataram-se com facilidade, aceitando o alimento logo após serem levados ao sistema de criação. A mortalidade foi, provavelmente, causada pela infestação de monogenoides, identificados por raspagens branquial e epitelial e tratados com banhos de formalina (10ml/L/5 minutos).

Na figura 01 estão representados os resultados de sobrevivência para juvenis do pampo estocados em densidades de 100 e 200 peixes/m<sup>3</sup>.



**Figura 01** - Sobrevivência (média e desvio padrão) de juvenis do pampo (*Trachinotus carolinus*) estocados em diferentes densidades.

A sobrevivência média para densidade de 100 peixes/m<sup>3</sup> foi de  $77,23 \pm 4,53\%$  e para a densidade de 200 peixes/m<sup>3</sup>  $73,11 \pm 8,15\%$ . Apesar de numericamente diferentes, não foram estatisticamente significativas ( $P \geq 0,05$ ).

Os resultados obtidos neste experimento foram inferiores aos encontrados por LAZO et al. (1998) que, trabalhando com juvenis de pampo (4,5g) a densidade de 50 peixes/m<sup>3</sup> e testando níveis de proteína na ração, obtiveram sobrevivência de 100%, durante o período experimental de sete semanas. GROAT (2002), testando taxa de alimentação (5% do peso/dia e “ad libitum”)

com juvenis de pampo (75g), obteve uma sobrevivência acima de 95% em 54 dias de experimento. LIMA (2004), trabalhando com *T. goodei* (35g), em sistema de recirculação, à densidade de 14 peixes/m<sup>3</sup>, e testando níveis de proteína na ração, obteve uma sobrevivência de 97% em 112 dias de experimento. Todos os autores citados, apesar da alta sobrevivência, tiveram problemas relacionados a parasitos, o que de certa forma revela uma resistência desse gênero a doenças parasitárias.

Por outro lado, a sobrevivência obtida neste experimento (75,17 a 77,23%) foi superior aos 20% obtidos por GÓMEZ e CERVIGÓN (1984), testando o crescimento de juvenis de pampo (18,36g) em tanques-rede de 100m<sup>3</sup>, a densidades de 40 peixes/m<sup>3</sup>.

Nas tabelas 02 e 03 são apresentados os resultados da análise de variância (ANOVA) de peso, Ganho de Peso (GP), Taxa de Crescimento Especifico (TCE) e Conversão Alimentar Aparente (CAA) (médias ± desvio padrão) para juvenis do pampo estocados em densidades de 100 e 200 peixes/m<sup>3</sup>.

**TABELA 02** – Pesos médios (± desvio padrão) em gramas de juvenis do Pampo estocados em diferentes densidades.

Dias	100 peixes/ m <sup>3</sup>		200 peixes/m <sup>3</sup>	
1	4,10 ± 0,24		3,91 ± 0,05	
30	11,30 ± 0,79		10,10 ± 0,15	
60	27,43 ± 2,30		24,16 ± 1,02	
90	42,13 ± 2,97		38,12 ± 4,13	
120	52,79 ± 4,86		52,64 ± 5,54	
<b>Tratamento</b>	27,55 ±20,4		25,79± 20,0	

**TABELA 03** – Médias de Ganho de Peso (g), Taxa de Crescimento Específico (TCE) e Conversão Alimentar Aparente (CAA) (médias ± desvio padrão) de juvenis do pampo estocados em diferentes densidades.

Parâmetros	Densidades	Período Experimental				
		1 - 30	31 - 60	61 - 90	91 - 120	1 - 120
GP	100/m <sup>3</sup>	7,20±1,03	16,13±2,25	14,70± 1,52	10,65± 7.75	48,69±4,05
	200/m <sup>3</sup>	6,19±0,15	14,06±1,17	13,96±3,99	14,52±6.23	48,73±4,00
Avaliações		6,69±0,86 <sup>b</sup>	15,09±1,96 <sup>a</sup>	14,33±2,73 <sup>a</sup>	12,59±6,64 <sup>ab</sup>	
TCE	100/m <sup>3</sup>	3,38±0,43	2,95±0,31	1,43±0,14	0,75±0,54	2,13±1,24
	200/m <sup>3</sup>	3,16±0,06	2,90±0,19	1,51±0,37	1,08±0,46	2,16±1,03
Avaliações		3,27±0,30 <sup>a</sup>	2,93±0,23 <sup>a</sup>	1,47±0,25 <sup>b</sup>	0,91±0,48 <sup>b</sup>	
CAA	100/m <sup>3</sup>	2,08±0,31	2,33±0,38	3,11±0,41	5,42±3,56	3,23±1,52
	200/m <sup>3</sup>	2,10±0,13	2,17±0,16	2,96±0,98	3,41±1,78	2,66±0,78
Avaliações		2,09±0,21	2,25±0,27	3,04±0,67	4,42±2,75	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si. (P>0.05)

Após 120 dias experimentais, não foram detectadas diferenças significativas (P≥0,05) entre os tratamentos testados para peso médio, cujos valores finais foram de 52,79 ± 4.86 e 52,64 ± 5,64 g, para 100 e 200 peixes/m<sup>3</sup> respectivamente. (Tabela 02).

Para ganho de peso e considerando todo o período experimental, também não foram observadas diferenças significativas (P≥0,05) entre as densidades de 100 e 200 peixes/m<sup>3</sup> (48,6 ± 4,05g e 48,73 ± 4,00 g, respectivamente). Entretanto, para este parâmetro observaram-se diferenças significativas (P≤0,05) entre as avaliações. As médias mensais da segunda (31 a 60 dias), terceira (61 a 90 dias) e quarta (91 a 120 dias) avaliações não diferiram entre si (15,09 ± 1,96, 14,33 ± 2,73 e 12,59 ± 6,64, respectivamente). As médias de primeira (1 a 30 dias) e quarta (91 a 120 dias) avaliações também não diferiram entre si (Tabela 03).

Não houve diferença significativa para peso médio e ganho de peso entre as densidades testadas neste experimento, o que pode ser atribuído a maior variabilidade dos peixes observados no último período (91 a 120 dias) (Tabelas 02 e 03).

Os resultados para GP do pampo obtidos neste experimento (48,69 e 48,73g) são comparáveis aos encontrados por LAZO et al. (1998) (18,9 a 26,2g), em 49 dias; GROAT (2002) (39,3 a 46,9g), com 6 e 12 peixes/m<sup>3</sup>, durante 54 dias; GÓMEZ e CERVIGÓN (1984) (44,73g). MATTHEW e

SPIELER (1999), testando frequência alimentar com alimentador de demanda em juvenis de pampo (47,09g), a densidade de 20 peixes/m<sup>3</sup>, obtiveram GP de 35,08g. LIMA (2004) obteve ganho de peso de 46,36g, com *T. goodei* estocados nas densidades de 6 e 12 peixes/m<sup>3</sup>, em sistema de recirculação, durante 112 dias.

Para TCE e CAA não foram observadas diferenças significativas entre as densidades testadas (100 e 200 peixes/m<sup>3</sup>), embora a conversão alimentar aparente tenha sido numericamente mais favorável aos peixes estocados em maior densidade (Tabela 03).

As TCE's tenderam a diminuir para os dois tratamentos à medida que o estudo evoluía, com reduções estatisticamente significativas ( $P \leq 0,05$ ). As médias mensais da primeira e segunda avaliação não diferiram entre si, assim como a terceira e a quarta também não diferiram entre si. Entretanto, diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) foram observadas entre as duas avaliações finais, em relação às duas avaliações iniciais. (Tabela 03)

Os resultados da taxa de crescimento específico (TCE) obtidos para o pampo no presente estudo (2,13 a 2,16%/dia) foram superiores aos encontrados por GÓMEZ e CERVIGÓN (1984) (1,37%/dia) e MATTHEW e SPIELER (1999) (1,73%/dia) e inferiores quando comparados aos observados por GROAT (2002) que foi de 3.39%/dia.

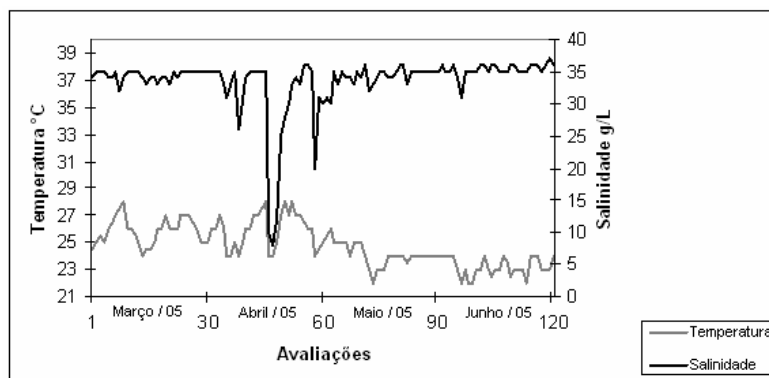
Quando se compara a TCE com outras espécies marinhas, os resultados obtidos neste estudo foram superiores aos obtidos com a *Seriola dumerilii* (0,64 a 0,72 %/dia) (JOVER et al., 1999) e com o *Paralabrax maculatofasciatus* (1,65 a 1,74 %/dia) (ALVAREZ GONZÁLEZ et al. 2001).

As CAA's tenderam a piorar à medida que o estudo progrediu, mas os aumentos não foram estatisticamente significativos ( $P \geq 0,05$ ) (Tabela 03).

Para a conversão alimentar aparente (CAA), os resultados obtidos no presente experimento (3,23 a 2,66) foram superiores aos obtidos por LIMA (2004) (4,4 a 9,11), com o *T. goodei*, e por LAZO (1998) (3,12 a 5,14), mas inferiores ao resultado obtido por MATTHEW e SPIELER (1999) que foi de 1,36 a 2,96, ambos com o *T. carolinus*.

Na figura 02 estão representados os resultados de temperatura e salinidade da água do mar, observados durante o período experimental.

**Figura 02**



Temperatura e salinidade da água do mar durante o período experimental

A temperatura e salinidade do período experimental variaram de 22°C (meados de maio) a 28°C (início de março) e de 8g/L (meados de abril) a 37g/L (final de junho), respectivamente. Observou-se ainda dois períodos distintos de variações térmicas e salinas: o primeiro período que vai desde o início da primeira avaliação (1-30 dias) até o final da segunda (31-60 dias), onde a variação da temperatura foi de 24 a 28°C, com variações extremas de salinidade (8 a 36 g/L), ocasionado por uma forte chuva localizada e o segundo período com maior estabilidade ambiental, porém com temperaturas variando de 22 a 24°C e salinidade de 31 a 37 g/L.

Segundo CARTER (1986), os pampos raramente vivem em águas salobras, preferindo salinidades entre 28 a 37 g/L, com temperaturas de 28 a 32°C, embora possam ser encontrados em temperaturas mais baixas, até 17°C. Os parâmetros ambientais observados no experimento demonstraram que os animais permaneceram na faixa de tolerância para a espécie, embora não estivessem, na maior parte do tempo, em seu conforto térmico, principalmente durante o segundo período, fator que fatalmente influenciou negativamente no desempenho dos peixes, ocasionando TCE's significativamente ( $P \leq 0,05$ ) menores e CAAs numericamente maiores que as observadas para o primeiro período (Tabela 02). Pode se considerar que as condições ambientais foram determinantes para os resultados obtidos neste experimento.

## **Conclusões**

Nas condições experimentais, os resultados obtidos indicaram ser a densidade de 200 peixes/m<sup>3</sup> como a mais favorável para a produção de juvenis de pampo em tanques-rede. Entretanto, outros estudos podem ser realizados considerando densidades superiores às utilizadas neste ensaio.

## **Considerações Finais**

Enquanto alguns estudos prévios e registros nos Estados Unidos consideram que o pampo da Florida é uma espécie promissora e comercialmente viável, as baixas temperaturas em determinadas estações do ano podem explicar os limitados sucessos até agora descrito na literatura. Estudos adicionais que favoreçam também o conhecimento do ritmo alimentar podem ser conduzidos com o pampo, tendo em vista a definição, para climas tropicais, das densidades de estocagens que propiciem maiores taxas de alimentação, melhor conversão alimentar e conseqüentemente maior crescimento para esta fase de vida dos peixes.

## **Agradecimentos**

Ao CONSELHO DE NACIONAL PESQUISA (CNPq), pela concessão de uma bolsa de estudos, o que viabilizou este trabalho.

Ao NÚCLEO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO LITORAL NORTE, UBATUBA-SP INSTITUTO DE PESCA – APTA – SAA, pelo consentimento de uso da Fazenda Experimental que permitiu a realização deste trabalho.

À empresa MOGIANA ALIMENTOS S/A – (Guabi) pelo fornecimento das rações e análises laboratoriais, utilizadas neste experimento.

À empresa MAZZAFERRO IND. E COM. DE POLÍMEROS E FIBRAS LTDA. pelo fornecimento das redes de multifilamento utilizados neste experimento.

## Referencias Bibliográficas

ALVAREZ-GONZÁLEZ, C. A. et al. Effect of dietary protein level on growth and body composition of juvenile spotted sand bass, *Paralabrax maculatofasciatus*, fed practical diets. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 194, n. 1-2: 151-159. 2001.

BENETTI, D. D.; FEELEY, M. W. Recent progress in marine fish aquaculture. In: AQUICULTURA BRASIL'98, 1. 1998, Recife. *Anais...* Recife: SIMBRAq, 1998, v. 1, p. 183-198.

CARTER, G. *Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (South Florida) – Florida pompano*. [U.S. Fish and Wildlife Service. Biological Report 82 (11.42). Army Corps of Engineers. 14 pp.], 1986. Disponível em: <<http://www.nwrc.usgs.gov/pub/0121.pdf>>. Acesso em 13 fev. 2003.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. *The state of world fisheries and aquaculture*. Rome: 2002. 150 p.

GÓMEZ, A.; CERVIGÓN, F. *Crecimiento de Trachinotus carolinus, T. goodei y T. falcatus (Pisces: Carangidae) en jaulas flotantes de 100 m<sup>3</sup> en la Isla de Margarita, Venezuela*. Caracas: Universidad de Oriente, Fundación Científica Los Roques (Contribución, 16). 1984. p. 1-42.

GROAT, D. R. *Effects of feeding strategies on growth of Florida Pompano (Trachinotus carolinus) in closed recirculating systems*. 2002. Dissertation Master of Science. Thesis (Master of Science) – Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, Louisiana, 2002.

JOVER, M. et al. Growth of mediterranean yellowtail (*Seriola dumerilli*) fed extruded diets containing different levels of protein and lipid. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 179, n. 1-4, p. 25-33. 1999.

LAZO, J. P., DAVIS, D. A.; ARNOLD, C. R. The effects of dietary protein level on growth, feed efficiency and survival of juvenile Florida pompano (*Trachinotus carolinus*). *Aquaculture*, Amsterdam, v. 169, n. 3-4, p. 225-232. 1998.

LIMA, E. J. V. M. O. *Crescimento de Juvenis do Pampo Galhudo (Trachinotus goodei) Alimentados com rações de Diferentes Níveis Protéicos*. 2004. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) – Centro de Aqüicultura da Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

McMASTER, M. F.; KLOTH, T. C.; COBURN, J. F. *Prospects for commercial pompano mariculture - 2003*. [In: *Aquaculture America 2003*, Louisville, Kentucky. 15 pp.], 2003. Disponível em: <<http://216.25.82.220/AquacultureAmerica03.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2003.



MATTHEW J. H.; SPIELER, R. E. The daily feeding rhythm to demand feeders and the effects of timed meal-feeding on the growth of juvenile Florida pompano, *Trachinotus carolinus*. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 180, n. ..., p. 53-64, 1999.

SCORVO FILHO, J. D.; HORIKAMA, M. T.; BARROS, H. P.; BASTOS, A. A. Identificação e ocorrência de alevinos de *Trachinotus* na região de Ubatuba (23° 32' S e 45° 04' W), Estado de São Paulo, Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v. 14, n. único, p. 35-43, 1987.

# **ANEXOS**

**Anexo 1** - Valores de F, Coeficiente de Variação (CV) e médias da Sobrevivência (%) de juvenis do pampo estocados em diferentes densidades.

Fonte de variação	Valor F	
	GL	Sobr.
Tratamento (T)	1	0.58 <sup>NS</sup>
Resíduo	4	
Parcela	5	
CV (%)		8.77
<b>Medias para Trat.</b>		(%)
<b>100 m<sup>3</sup></b>		77.22 <sup>a</sup>
<b>200 m<sup>3</sup></b>		73.11 <sup>a</sup>

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

**Anexo 2** – Valores de F, coeficiente de variação (CV), médias de peso de Juvenis do pampo estocados em diferentes densidades.

Fonte de variação	Valor de F	
	GL	Peso
Densidades (D)	1	4.18 <sup>ns</sup>
Resíduo a	4	
Parcela	(5)	
Avaliação (A)	4	257.00 <sup>**</sup>
Interação (D*A)	4	0.50 <sup>ns</sup>
Resíduo b	16	
Total	29	
CV (T%)	<b>8.84</b>	
CV (A%)	<b>11.56</b>	
<b>Medias para Densidades</b>		
100 m <sup>3</sup>		27.54 <sup>a</sup>
200 m <sup>3</sup>		25.78 <sup>a</sup>
<b>Medias para Avaliações</b>		
inicial		4.00 <sup>e</sup>
30		10.70 <sup>d</sup>
60		25.79 <sup>c</sup>
90		40.12 <sup>b</sup>
120		52.71 <sup>a</sup>

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

**Anexo 3** - Valores de F, Coeficiente de Variação (CV) e medias de Ganho de peso (GP), Taxa de crescimento específico (TCE) e Conversão Alimentar de juvenis de pampo estocados em diferentes densidades.

Fonte de variação	GL	Valores de F		
		GP	TCE	CA
<b>Tratamento (T)</b>	1	0.00 <sup>NS</sup>	0.40 <sup>NS</sup>	1.48 <sup>NS</sup>
<b>Resíduo a</b>	4			
<b>Parcela</b>	(5)			
<b>Avaliação (A)</b>	3	4.67**	49.46**	2.78 <sup>NS</sup>
<b>Interação (T*A)</b>	3	0.56 <sup>NS</sup>	0.51 <sup>NS</sup>	0.57 <sup>NS</sup>
<b>Resíduo b</b>	12			
<b>Total</b>	23			
<b>CV (T%)</b>		21.00	6.18	39.14
<b>CV (A%)</b>		35.40	18.41	52.95
<b>Medias para Trat.</b>				
<b>100 m<sup>3</sup></b>		12.17 <sup>a</sup>	2.12	3.23 <sup>a</sup>
<b>200 m<sup>3</sup></b>		12.18 <sup>a</sup>	2.16	2.66 <sup>a</sup>
<b>Medias para Aval.</b>		(g/dia)	(%/dia)	
<b>30</b>		6.69 <sup>b</sup>	3.27 <sup>a</sup>	2.09 <sup>a</sup>
<b>60</b>		15.09 <sup>a</sup>	2.93 <sup>a</sup>	2.24 <sup>a</sup>
<b>90</b>		14.33 <sup>a</sup>	1.47 <sup>b</sup>	3.03 <sup>a</sup>
<b>120</b>		12.58 <sup>ab</sup>	0.91 <sup>b</sup>	4.41 <sup>a</sup>

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

GP (**Ganho de Peso**) = (peso final – peso inicial).

TCE (**Taxa de Crescimento Específico**) = [(ln peso final – ln peso inicial) / n° dias] x 100.

CAA (**Conversão Alimentar Aparente**) = (consumo de alimento/ganho peso).

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)