



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA

Densidade de estocagem e temperatura da água na criação de suruvi
(*Steindachneridion scriptum*) em tanques-rede

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Aquicultura do
Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal de Santa
Catarina, como requisito parcial à
obtenção do título de Mestre em
Aquicultura

Orientador: Prof. Evoy Zaniboni Filho

Márcia Andréia Pereira Nascimento

Florianópolis
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Nascimento, Márcia Andréia Pereira

Densidade de estocagem e temperatura da água na criação de suruvi (*Steindachneridion scriptum*) em tanques-rede / Márcia Andréia Pereira Nascimento ; orientador, Evoy Zaniboni Filho - Florianópolis, SC, 2013.

33 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Aquicultura.

Inclui referências

1. Aquicultura. 2. Tanques rede . 3. Consumo ração. 4. Temperatura. 5. Piscicultura. I. Zaniboni Filho, Evoy. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Aquicultura. III. Título.

Densidade de estocagem e temperatura da água na criação de suruvi (*Steindachneridion scriptum*) em tanques-rede

Por

MÁRCIA ANDRÉIA PEREIRA NASCIMENTO

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de

MESTRE EM AQUICULTURA

e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura.

Prof. Alex de Oliveira Nuñez, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Dr. Evoy Zaniboni Filho – *Orientador*

Dr. Aldi Feiden

Dr. Alex de Oliveira Nuñez

Este trabalho é dedicado aos meus pais Antonio e Maria minha maior motivação, ao meu irmão Junior e ao Adilon pelo apoio incondicional.

RESUMO

Embora o Brasil apresente grande diversidade de espécies de peixes, sendo muitas aptas a piscicultura, existem poucas informações acerca das técnicas de manejo mais adequadas para o cultivo de espécies nativas, em especial sobre as da região Sul. Com isso faz-se necessários estudos para avaliar o seu potencial para a aquicultura, especialmente no sistema de cultivo em tanques-rede. Vários fatores podem influenciar o sucesso do cultivo em tanques-rede, dentre eles podemos destacar a densidade de estocagem e a temperatura. A densidade de estocagem está ligada ao conforto dos animais e á produtividade do cultivo, podendo vir a ser um fator determinante no rendimento econômico da produção. Já a temperatura influencia diretamente o desempenho dos peixes, pois além de alterar o metabolismo, a variação da temperatura pode alterar também a absorção de nutrientes, influenciando a conversão alimentar e o crescimento. Nesse sentido o presente estudo avaliou a influência da densidade de estocagem e da temperatura da água na criação de Suruvi (*Steindachneridion scriptum*) em tanques-rede.

Palavras chaves: Consumo. Temperatura. Ração. Piscicultura.

ABSTRACT

Although we may find high fish species diversity in Brazil, and many presents a great potential to fish farming, few information is available about the best management techniques for fish farming native species, especially in the southern region. In this way, further studies are necessary to evaluate the potential of native fish species to aquaculture, mainly in net cage systems. Many factors may have influence on the success of fish farming in net cages, such as stock density and water temperature. The stock density is related to well-being of the animals and to productivity, which may determine the economic yield of production. While water temperature has direct influence on fish performance; besides altering fish metabolism, temperature variation may also alter nutrient incorporation, affecting food conversion and growth. In this way, the present study evaluates the influence of stock density and water temperature on net cage farming of suruvi (*Steindachneridion scriptum*).

Key-words: food consumption, water temperature, feed, fish farming.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
JUSTIFICATIVA.....	15
OBJETIVO.....	15
CAPÍTULO I.....	16
Cultivo de suruvi (<i>Steindachneridion scriptum</i>), em tanques-rede no sul do Brasil.....	16
RESUMO	16
ABSTRACT	17
INTRODUÇÃO	17
MATERIAIS E MÉTODOS	18
RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
CONCLUSÕES.....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA INTRODUÇÃO.....	31

INTRODUÇÃO

O declínio dos estoques pesqueiros tem contribuído para o aumento dos incentivos para a aquicultura e especialmente para a piscicultura. Dentre os sistemas de cultivo utilizados na piscicultura, destaca-se o crescente interesse pelo sistema de tanques-rede. Este sistema apresenta como principais vantagens um custo de implantação até 40% menor do que o que seria necessário para viveiros convencionais (OSTRENSKY et al. 2008), além de ser de fácil manejo e permitir a intensificação da produção (ROTTA & QUEIROZ, 2003). Existe demanda para o desenvolvimento do cultivo de espécies nativas nesse tipo de sistema, uma vez que o seu cultivo diminuiria a pressão sobre os estoques pesqueiros naturais (CAROSFELD & HARVEY 1999), e ainda desenvolveria técnicas de manejo adequadas ao sistema e às características locais.

Vários fatores podem influenciar o sucesso do cultivo em tanques-rede, entre eles podemos destacar a densidade de estocagem e a temperatura. É de suma importância a definição da densidade de estocagem ideal na qual possam ser atingidos os níveis ótimos de produtividade (BRANDÃO et al., 2004), cultivos com baixas densidades apresentam boa taxa de crescimento e alta sobrevivência, porém a produção por área é baixa (GOMES et al., 2000). Entretanto altas densidades podem melhorar índices como conversão alimentar e diminuir a heterogeneidade, mas podem afetar a taxa de crescimento e causar estresse (CAVERO et al., 2003; IGUCHI et al., 2003; BRAUN et al., 2010). Densidades erroneamente dimensionadas podem levar a formação de classes hierárquicas de dominância e subordinação, dificultando o acesso as zonas de alimentação, levando a um crescimento diferenciado entre as classes (SCHIMITTOU, 1993; HUNTINGFORD e LEANIZ, 1997; MACLEAN e METCALFE, 2001). Além disso, a densidade mais adequada varia com a espécie, o tamanho comercial, o sistema de criação utilizado e a idade de estocagem dos peixes (SOUZA-FILHO e CERQUEIRA, 2003).

Já a temperatura segundo BALDISSEROTTO (2002), influencia diretamente o desempenho dos peixes, pois além de alterar o metabolismo, a variação da temperatura pode alterar também a absorção de nutrientes, influenciando a conversão alimentar e o crescimento. De acordo com esse autor, em um estudo realizado com truta arco-íris a conversão é maior a 20°C do que a 11°C, porém 20°C é próximo à temperatura letal desta espécie, de modo que esta não é a melhor temperatura para o crescimento da espécie. FRASCÁ-SCORVO et al.

(2001), afirmaram que a temperatura ideal para produção da maioria das espécies de clima tropical está entre 25 e 28°C, e que com a variação da temperatura para além da faixa ideal, os peixes reduzem ou cessam a alimentação. Porém PURCHASE & BROWN (2001), afirmam que os peixes apresentam um substancial crescimento compensatório com o incremento da temperatura, porém embora algumas espécies apresentem maior crescimento em temperaturas elevadas no ambiente natural, isto não significa que estas temperaturas sejam as ideais para cultivo, pois a disponibilidade e a qualidade dos alimentos influenciam diretamente o desenvolvimento dos peixes. Portanto é importante determinar a influência da temperatura sobre cada espécie, pois a faixa de temperatura ótima varia para cada uma delas. Além disso, esse conhecimento é uma informação básica para o piscicultor, de modo que o povoamento dos tanques, o manejo e a despesca sejam feitos na época correta, evitando assim induzir a mortalidades e prejuízos no cultivo.

Ainda que o Brasil apresente grande diversidade de espécies de peixes, sendo muitas aptas a piscicultura (WEINGARTNER et al., 2008), existem poucas informações sobre as técnicas de manejo mais adequadas para o cultivo de espécies nativas. Com o crescente interesse pelo sistema de tanques-rede, que vem sendo gradativamente implantado em barragens, açudes, lagoas e reservatórios de domínio da União, principalmente após a regulamentação através do decreto No. 4.895 de 25 de novembro de 2003 que dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquíicultura, o cultivo de espécies nativas em tanques-rede tem se tornado foco de diversos estudos.

Dentre estes podemos destacar os estudos conduzidos por FRACALOSSO et al. (2004) com Jundiá (*Rhamdia quelen*) em tanques de terra, BEUX et al. (2008) avaliaram o cultivo de piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) em diferentes densidades e abertura de malhas e em outro trabalho avaliaram a densidade de estocagem e o manejo para dourado.

O suruvi, *Steindachneridion scriptum*, é um bagre de grande porte atingindo 90 cm e 7,0 kg (ZANIBONI-FILHO et al., 2004), é uma espécie reofílica, normalmente encontrada em locais profundos que sucedem corredeiras em rios de médio a grande porte (AGOSTINHO et al., 2008), possui hábito alimentar predominantemente piscívoro e maior atividade no período noturno (MEURER e ZANIBONI-FILHO, 2000). Apesar de sua importância para a pesca, o suruvi representa a quarta espécie mais capturada em biomassa na área de abrangência do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itá (BEUX e ZANIBONI-FILHO, 2008), existem poucos estudos com a espécie, esses resumindo as fases

iniciais como o conduzido por ADAMANTE et al. (2007) que analisaram a transição alimentar de larvas de *S. scriptum*. SCHÜTZ et al. (2008) avaliaram a influência de diferentes alimentos e fotoperíodos nos primeiros dias de vida, sobre o crescimento e sobrevivência de larvas de suruvi. Já MEURER E ZANIBONI-FILHO (2000) destacam a qualidade da carne do suruvi e o seu comportamento dócil no cativeiro e, que ele mantém sua alimentação mesmo em temperaturas baixas do sul do país, características importantes e que demonstram o potencial da espécie para cultivo na região Sul do Brasil.

JUSTIFICATIVA

O presente estudo foi desenvolvido devido à carência de informações sobre espécies nativas da região sul, sendo necessários estudos para avaliar o seu potencial para a aquicultura, especialmente no sistema de cultivo em tanques-rede, para que se possam desenvolver tecnologias para o cultivo ambiental e economicamente sustentável. Considerando a importância do suruvi para pesca, é a quarta espécie mais capturada em biomassa na área de abrangência do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itá, e que é importante determinar a densidade de estocagem ideal para o cultivo da espécie para otimização do cultivo, considerando também que os gastos com alimentação de peixes cultivados em sistemas de tanques-rede compõem entre 50 e 70% do custo de produção, é necessário avaliar o efeito da temperatura da água no consumo e crescimento dos peixes cultivados, favorecendo a adoção de um manejo mais eficiente.

OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da densidade de estocagem e da temperatura da água na criação de Suruvi (*Steindachneridion scriptum*) cultivados em diferentes densidades de estocagem em tanques-rede e assim gerar conhecimentos necessários para o desenvolvimento dos cultivos.

CAPÍTULO I

Cultivo de suruvi (*Steindachneridion scriptum*), em tanques-rede no sul do Brasil

1 Programa de Pós-Graduação em Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Bolsista CAPES. e-mail: m_nascimento_eaq@hotmail.com (autor para correspondência)

2 Pesquisador. Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce – LAPAD - UFSC. Rodovia 406, 3.532 – CEP: 88.066-000 – Armação – Florianópolis – SC - Brasil

RESUMO

O presente estudo objetivou avaliar o efeito da densidade de estocagem e da temperatura da água no consumo de ração e crescimento de suruvi (*Steindachneridion scriptum*, Miranda Ribeiro 1918), cultivado em diferentes densidades de estocagem em tanques-rede. O estudo foi desenvolvido no reservatório da Usina Hidrelétrica Itá, localizada no alto rio Uruguai, na divisa dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Com peso médio inicial de 70g, os peixes foram estocados em tanques-rede de 4m³ e submetidos às densidades de 20, 40 e 60 peixes/m³. Os tanques foram sombreados com cobertura de sombrite 80% que cobriu toda a superfície dos tanques. Outro tratamento sem sombreamento foi conduzido com densidade 20 peixes/m³. Os peixes foram alimentados diariamente em duas alimentações com ração extrusada e o consumo diário de cada tanque foi mensurado. Decorridos 1080 dias de cultivo, o desempenho dos peixes foi semelhante entre as diferentes densidades ($P>0,05$), assim como não o sombreamento dos tanques não afetou os parâmetros analisados ($P>0,05$) nos tratamentos de 20 peixes/m³. O suruvi apresentou sobrevivência média de 99%, conversão alimentar aparente estimada de 2,63 e peso final médio de 1400 ± 330 g. Apresentou também forte correlação do consumo de ração com a temperatura da água em todos os tratamentos testados, sendo a correlação em média de 0,79 para temperaturas médias que variaram entre 17 e 29°C. Conclui-se que o suruvi apresenta grande potencial para o cultivo em tanques-rede na região Sul, tendo mostrado tolerância ao manejo, elevada sobrevivência e crescimento mesmo durante os meses de inverno.

Palavras-chave: densidade, sombreamento, sobrevivência, crescimento.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of stock density and water temperature on feed consumption and growth of the suruvi (*Steindachneridion scriptum*, Miranda Ribeiro 1918), reared in different stocking densities in net cage system. The study was conducted in Itá reservoir, located in the Upper Uruguay River, between Rio Grande do Sul e Santa Catarina states. Fish with initial mean weight of 70g were stocked in net cages of 4m³ at three different densities: 20, 40 and 60 fish/m³. All the net cages used were covered with shading net from 80% shade. A different treatment was conducted without the shading net at a stock density of 20 fish/m³. Fish were fed twice a day with an extruded feed and daily consumption was quantified. After 1080 days of culture, fish performance was similar between different stocking densities ($P>0.05$); the presence of the shadow did not affect the parameters analyzed ($P>0.05$) in the 20 fish/m³ stocking treatment. The suruvi presented average survival rate of 99%, apparent food conversion of 2.63 and final mean weight of 1400 ± 330 g. A strong correlation was observed between feed consumption and water temperature in all treatments tested; average correlation was 0.79 to mean temperatures between 17 and 29°C. We can conclude that suruvi present a great potential to net cages fish farming in the southern Brazil, showing good tolerance to handling, high survival rates and growth even during winter months.

Key-words: stock density, shading, survival, growth.

INTRODUÇÃO

O suruvi, *Steindachneridion scriptum*, é um bagre reofílico de grande porte atingindo 90 cm e 7,0 kg (ZANIBONI-FILHO et al., 2004), normalmente encontrada em locais profundos que sucedem corredeiras em rios de médio a grande porte (AGOSTINHO et al., 2008). Esta espécie possui hábito alimentar predominantemente piscívoro e maior atividade no período noturno (MEURER e ZANIBONI-FILHO, 2000). Atualmente, dentre os sistemas de cultivo utilizados na piscicultura, destaca-se o crescente interesse pelo sistema de tanques-rede. Este sistema apresenta como principais vantagens um custo de implantação até 40% menor do que o necessário para viveiros convencionais (OSTRENSKY et al., 2008), ser de fácil manejo e permitir a intensificação da produção (ROTTA e QUEIROZ, 2003). Além disso, existe demanda para o desenvolvimento do cultivo de espécies nativas

nesse tipo de sistema, uma vez que o cultivo destas diminuiria a pressão sobre os estoques pesqueiros naturais (CAROLSFELD e HARVEY, 1999), e ainda desenvolveria técnicas de manejo adequadas ao sistema e às características locais.

Vários fatores podem influenciar o sucesso do cultivo em tanques-rede, dentre eles podemos destacar a densidade de estocagem e a temperatura. Segundo BRAUN et al.(2010), a densidade de estocagem está diretamente ligada ao conforto dos animais e à produtividade do cultivo, podendo vir a ser um fator determinante no rendimento econômico da produção. Já a temperatura influencia diretamente o desempenho dos peixes, pois além de alterar o metabolismo, a variação da temperatura pode alterar também a absorção de nutrientes, influenciando a conversão alimentar e o crescimento (BALDISSEROTTO, 2002). Considerando que os gastos com alimentação de peixes cultivados em sistemas de tanques-rede representam entre 50 e 70% do custo de produção, faz-se necessário avaliar o efeito da temperatura da água no consumo e crescimento dos peixes cultivados, favorecendo a adoção de um manejo mais eficiente.

Associado ao desenvolvimento de técnicas para o cultivo em tanques-rede é necessário também o conhecimento do potencial de cultivo das espécies nativas de peixes nesse sistema, embora o continente sul americano tenha uma grande variedade de espécies nativas com potencial para cultivo, a produção de peixes em tanques-rede continua baseada no cultivo de espécies exóticas. O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito da densidade de estocagem e da temperatura da água no consumo de ração e crescimento de suruvi (*S. scriptum*, Miranda Ribeiro 1918), cultivado em diferentes densidades de estocagem em tanques-rede.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no reservatório da Usina Hidrelétrica Itá, localizada no alto rio Uruguai (36° 30' 76" S; 69° 82' 25"), situado entre os municípios de Aratiba (RS) e Itá (SC).

Em março de 2008, os peixes foram estocados com peso médio inicial de 70g, em tanques-rede quadrados de 4m³, com malha 5/8 de polegada (1,58 cm), e submetidos às densidades de 20, 40 e 60 peixes/m³. Os tanques foram sombreados com cobertura de sombrite 80% que cobriu toda a superfície dos tanques, sendo que outro tratamento, sem sombreamento, foi conduzido com densidade 20 peixes/m³. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso, com

três repetições por tratamento. Os peixes foram alimentados até a saciedade aparente, em duas alimentações diárias com ração extrusada comercial (contendo 38% proteína bruta nos primeiros três meses e, posteriormente, contendo 32%PB) e o consumo diário de cada tanque foi mensurado. As biometrias foram realizadas mensalmente com 10% da população de cada unidade experimental e a sobrevivência avaliada a cada três meses. Os seguintes parâmetros de qualidade de água foram avaliados diariamente: pH, concentração de oxigênio dissolvido, temperatura, condutividade elétrica e transparência da água, com o auxílio de um peagômetro YSI-55, de um oxímetro YSI-55, de um condutivímetro YSI-55 e de um disco de Secchi, respectivamente. A semelhança dos parâmetros de qualidade de água entre as unidades experimentais possibilitou a apresentação dos dados expressos pela média e desvio, além dos valores máximos e mínimos observados.

A avaliação do cultivo foi feita pela análise da conversão alimentar aparente (CAA), calculada da seguinte maneira: CAA = consumo de ração/ganho de peso. O fator de condição dos animais foi calculado pelo método alométrico, segundo procedimento indicado por LIMA-JUNIOR et al., (2002). A taxa de crescimento específico foi calculada através da expressão:

$TCE(\%) = \{ 100 \times ((\ln Pf - \ln Po) / t) \}$ em que $\ln Pf$ = logaritmo natural do peso médio final (g); $\ln Po$ = logaritmo natural do peso médio inicial (g); t = tempo (dias).

O experimento foi realizado de março de 2008 a abril de 2011.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, análise de regressão ou ao teste t, e a correlação de Pearson foi utilizada para correlacionar o consumo de ração com a temperatura da água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração de oxigênio dissolvido foi semelhante entre as unidades experimentais testadas e os parâmetros de qualidade de água se mantiveram dentro dos padrões utilizados para cultivo de peixes (Tabela 1).

Tabela 1: Dados de qualidade de água agrupados por estação do ano, referentes ao cultivo de suruvi em tanques-rede.

	Oxigênio Dissolvido (mg/l)	pH	T (°C)	Tranparência (cm)	Condutividade (µS/cm)
Outono 08	8,62 ± 1,53	7,72 ± 1,14	24,26 ± 3,07	228,73 ± 64,22	44,23 ± 1,18
Inverno 08	8,17 ± 0,03	6,97 ± 0,15	18,48 ± 0,72	180,78 ± 12,08	43,40 ± 0,69
Primavera 08	8,03 ± 0,42	6,98 ± 0,23	20,70 ± 1,79	121,37 ± 56,64	41,72 ± 1,10
Verão 09	7,55 ± 0,09	7,74 ± 0,46	26,83 ± 1,12	183,32 ± 49,78	42,41 ± 3,92
Outono 09	8,00 ± 0,40	6,89 ± 0,42	25,27 ± 2,31	217,84 ± 104,07	48,02 ± 3,89
Inverno 09	8,67 ± 0,51	6,90 ± 1,11	18,34 ± 1,13	210,57 ± 65,20	44,11 ± 3,35
Primavera 09	8,29 ± 1,19	7,23 ± 0,72	22,16 ± 2,15	100,21 ± 30,76	40,95 ± 7,07
Verão 10	7,97 ± 0,32	8,52 ± 0,27	27,84 ± 0,26	114,45 ± 24,01	49,74 ± 0,93
Outono 10	7,04 ± 1,16	8,21 ± 0,79	24,17 ± 2,64	107,29 ± 44,50	42,42 ± 2,56
Inverno 10	8,38 ± 0,44	7,28 ± 0,46	19,20 ± 1,00	110,71 ± 49,18	36,25 ± 2,09
Primavera 10	7,95 ± 0,44	7,48 ± 0,17	22,61 ± 2,88	129,30 ± 0,99	49,51 ± 9,88
Verão 11	8,08 ± 0,94	8,00 ± 0,92	27,04 ± 1,78	103,40 ± 2,81	49,88 ± 6,15

O suruvi apresentou forte correlação do consumo de ração com a temperatura da água em todos os tratamentos testados, sendo a correlação em média de 0,79 para temperaturas médias que variaram entre 17 e 29°C (Fig. 1), sendo que foi observado que a partir de 20°C começa a ocorrer diminuição gradativa do consumo de ração. De acordo com MEURER e ZANIBONI FILHO (2000), o suruvi mantém sua alimentação mesmo em temperaturas baixas da região Sul do Brasil, entre 12 e 15°C. Em estudo com jundiá (*Rhamdia quelen*) e catfish (*Ictalurus punctatus*) SOUZA et al. (2005) observaram menor ganho em peso e piora na conversão alimentar do catfish, numa temperatura média de 18,5 °C, em relação ao jundiá que se mostrou menos sensível a oscilação térmica. Ainda, segundo GOMES et al. (2000) o crescimento do jundiá aumentou com o incremento de temperatura. PIANA et al. (2003) observaram que para juvenis de *L. cf. obtusidens*, o ótimo de temperatura para o incremento em peso situa-se entre 26°C e 30°C, o melhor conforto térmico encontra-se entre 22°C e 26°C e que a taxa de crescimento aumenta gradativamente com a temperatura de 14°C a 30°C, diminuindo posteriormente.

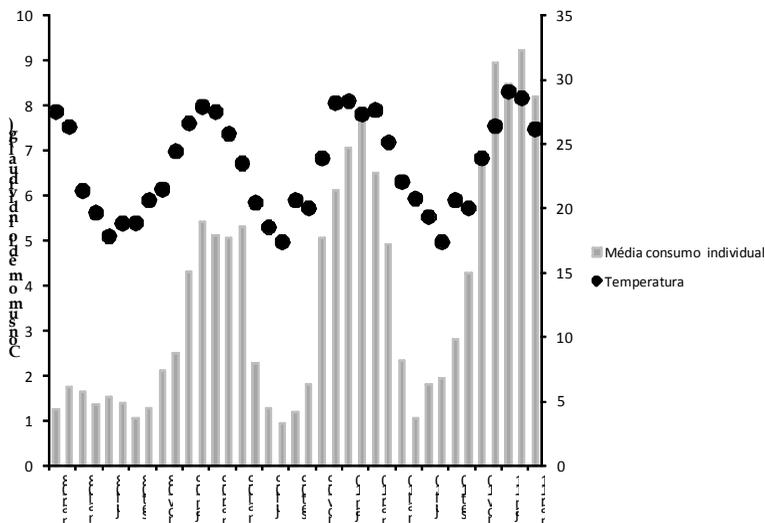


Figura 1– Correlação do consumo de ração com a temperatura da água ao longo do cultivo, compreendido entre março de 2008 e março de 2011.

O suruvi respondeu bem ao manejo mensal, mostrando ser uma espécie extremamente dócil e adaptada ao manuseio, apresentou uma sobrevivência de 99%, valor superior ao que geralmente se encontra para espécies nativas do Sul do Brasil (BEUX et al., 2008a e 2008b), (FRACALOSI et al., 2004), (SOUZA et al. 2004), especialmente em se tratando de um cultivo de longa duração.

O crescimento dos peixes não foi influenciado pela densidade, assim como o sombreamento dos tanques nos tratamentos de 20 peixes/m³ não afetaram os parâmetros analisados ($P > 0,05$) (Tab. 2). O tratamento 60 peixes/m³ produziu a maior biomassa graças a maior densidade de estocagem. SCHÜTZ et al. (2008) e ZANIBONI FILHO et al. (2008) ao estudar a influência de diferentes fotoperíodos para larvas de suruvi, concluíram que o melhor desempenho ocorreu em cultivos que apresentam períodos com iluminação. A conversão alimentar aparente estimada média ao longo do experimento foi de 2,15, sendo que nos primeiros 90 dias de experimento esse valor foi de apenas 0,72. Esses valores são inferiores aos encontrados no cultivo de outros peixes, tais como por SOUZA et al. (2004, 2005) para jundiá e catfish em tanques de terra, por COELHO e CYRINO (2006) na criação de surubim em tanques-rede e ainda por SCORVO FILHO et al. (2008) no cultivo de pintado em sistema intensivo e semi-intensivo. A maior taxa de

conversão alimentar aparente foi observada na densidade de 60 peixes.m⁻³ ($2,71 \pm 1$), porém esta produziu a maior biomassa graças a maior densidade de estocagem.

Tabela 2: Resultados médios finais de desempenho do suruvi submetido a diferentes densidades e presença ou ausência de sombreamento dos tanques-rede ao final de 1080 dias.

Variáveis de desempenho	20 peixes/m ³	20 s/cob peixes/m ³	40 peixes/m ³	60 peixes/m ³
Sobrevivência, %	99,2 ± 1,4	98,8 ± 1,3	99,2 ± 0,4	98,9 ± 1,3
Peso, g	1601,79 ± 322,02	1425,42 ± 327,02	1355,57 ± 346,87	1312,03 ± 331,12
Comprimento, cm	49,29 ± 2,71	48,19 ± 2,84	47,72 ± 3,76	47,88 ± 3,38
CAA	2,37 ± 0,4	2,68 ± 0,2	2,67 ± 0,1	2,71 ± 0,1
Biomassa, kg/m ³	31,82 ^a	28,01 ^a	55,96 ^b	81,53 ^c
TCE	0,127	0,122	0,121	0,122
Fator de condição	1,76	1,76	1,78	1,78

O suruvi apresentou desempenho semelhante nas diferentes densidades ($P>0,05$) atingindo um peso médio final de $1400 \pm 330g$, exceto para a biomassa que apresentou um crescimento com o aumento da densidade (Tab. 2).

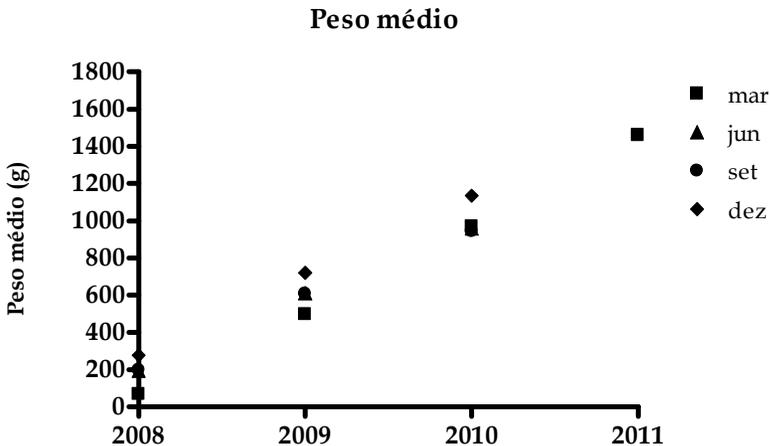


Figura 2- Peso médio (g) mensal do suruvi ao longo do experimento.

A espécie apresentou um elevado coeficiente de variação do ganho em peso de 20,79%, demonstrando a heterogeneidade no crescimento da espécie, principalmente no último ano de cultivo. Essa variação no crescimento de peixes tem sido atribuída à formação de classes hierárquicas de dominância (SCHIMITTOU, 1993; HUNTINGFORD e LEANIZ, 1997; MACLEAN e METCALFE, 2001). Segundo OZORIO *et al.*, (2004) e CAMPOS (2010) para um cultivo bem sucedido com lotes de peixes mais homogêneos, o ideal seria realizar uma triagem durante o crescimento, separando os animais maiores, o que poderia realizado ao final do segundo ano de cultivo. A densidade não afetou a taxa de crescimento específico (tce), porém, foi fortemente alterada, sazonalmente, chegando a apresentar valores negativos nos meses de inverno, com o valor máximo observado no período de verão. Assim como demonstrado por CAVERO *et al.*, (2003) a tce foi inversamente proporcional a conversão alimentar aparente (Fig. 3 e 4).

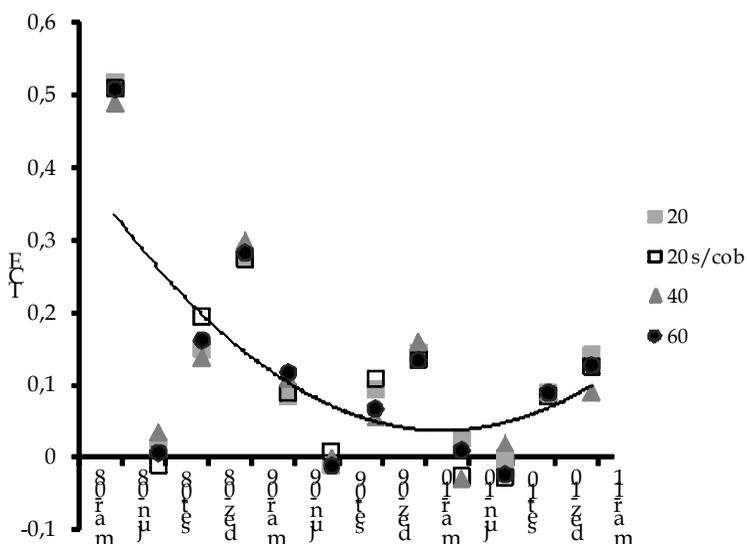


Figura 3- Taxa de crescimento específico mensal do suruvi.

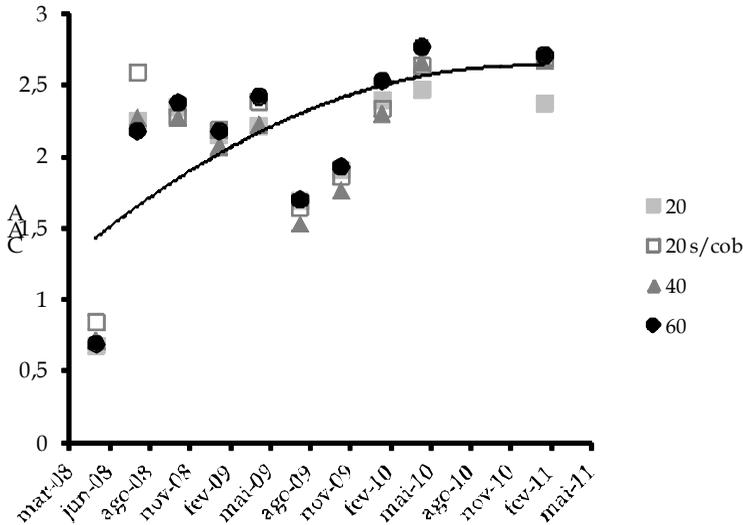


Figura 4 – Conversão alimentar aparente média trimestral do suruvi cultivado em distintas densidades de estocagem e de sombreamento em sistema de tanques-rede.

O fator de condição, que atua como indicador da condição fisiológica do animal (TAVARES-DIAS et al., 2006) se manteve por volta de 1,76 em todas as densidades testadas, isso demonstra a adaptação da espécie ao cultivo em tanques-rede e as condições experimentais testadas.

CONCLUSÕES

A densidade de estocagem e o sombreamento, não influenciaram significativamente o desempenho do suruvi nas condições testadas. Portanto, o cultivo de suruvi não necessita sombreamento e suporta densidade de estocagem de 60 peixes/m³ sem prejuízo do crescimento. Além disso, o suruvi se mostrou adaptado às variações de temperatura, mantendo bons índices de desempenho em cultivo.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMANTE, W.B.; WEINGARTNER, M. e NUNER, A.P.O. 2007. Feed transition in larval rearing of bocudo, *Steindachneridion scripta* (Pisces, Pimelodidae), using *Artemia* spp. nauplii and artificial diet. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* [online] vol.59, n.5, pp. 1294-1300.

AGOSTINHO, A.A.; ZANIBONI-FILHO, E.; SHIBATTA, O.; GARAVELLO, J.2008. *Steindachneridion scripta* In: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. (Eds.) *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. v. II.* Brasília, MMA, Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas p.239-240.

BALDISSEROTTO, B.(Ed).2002 *Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura.* Santa Maria: UFSM. p 59-69.

BEUX, L.F.; ZANIBONI-FILHO, E. 2008A Produção pesqueira do reservatório de Itá, Alto Rio Uruguai. In: ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A.P.O. (Eds.). *Reservatório de Itá: estudos ambientais, desenvolvimento de tecnologias de cultivo e conservação da ictiofauna.* Florianópolis, p.87-108.

BEUX, L. F.; FRACALLOSSI, D. M.; ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A. P. O.; WEINGARTNER, M. 2008B Tecnologia de Produção de Peixes Nativos em Tanques-rede nos Reservatórios de Machadinho e Itá, Rio Uruguai. In: CYRINO, J. E. P.; SCORVO, J.D.; SAMPAIO, L.A.;CAVALLI, R.O.(Org.) *Tópicos especiais em biologia aquática e aquíicultura II.* Jaboticabal, Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, p 53-67.

BRAUN, N.; LIMA, R. L.; BALDISSEROTTO, B.; DAFRE, A. L.; NUÑER, A. P. O. 2010 Growth, biochemical and physiological responses of *Salminus brasiliensis* with different stocking densities and handling. *Aquaculture*, 301, p-22-30.

CAMPOS, J.L. 2010 O cultivo do pintado, *Pseudoplatystoma coruscans* (Spix e Agassiz, 1829). In: BERNARDO BALDISSEROTTO e LEVY DE CARVALHO GOMES. *Espécies nativas para a piscicultura no Brasil*. Editora UFSM, Santa Maria, RS. p.335-361.

CAROLSFELD, J.; HARVEY, B. 1999 Conservação de recurso genético de peixes: teoria e pratica. *World Fisheries Trust*. Apostila: Curso de treinamento Brasileiro.

CAVERO, B. A. S.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; ITUASSÚ, D. R.; GANDRA, A. L.; CRESCÊNCIO, R. 2003 Efeito da densidade de estocagem na homogeneidade do crescimento de juvenis de pirarucu em ambiente confinado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38(1), 103-107.

CHAGAS, E. C.; GOMES, L. C.; MARTINS JUNIOR, H.; ROUBACH, R. 2007 Produtividade de tambaqui criado em tanque-rede com diferentes taxas de alimentação. *Ciência Rural* . vol.37, n.4, pp. 1109-1115.

COELHO, S.R.C. e CYRINO, J.E.O. 2006 Custos na produção intensiva de surubins em gaiolas. *Informações Econômicas*, v. 36, nº 4: 1-14.

FRACALOSSO, D. M.; MEYER, G.; SANTAMARIA, F. M.; WEINGARTNER, M.; ZANIBONI-FILHO, E. 2004. Desempenho do jundiá, *Rhamdia quelen*, e dourado, *Salminus brasiliensis* em viveiros de terra na região Sul do Brasil. *Acta Scientiarum.*, Maringá, v. 26, n. 3, p. 43-49.

GOMES, L.C.; GOLOMBIESKI, J. I.; GOMES, A. R. C.; BALDISSEROTTO, B. 2000. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (TELEOSTEI, PIMELODIDAE). *Ciência Rural*, v.30, n.1, p.179-185.

GOMES, L.C.; CHAGAS, E.C.; H. MARTINS-JUNIOR, R. ROUBACH, E.A. ONO, E J.N.P. LOURENÇO. 2005. Cage culture of tambaqui (*Colossoma macropomum*) in a central Amazon floodplain lake. *Aquaculture* 253: 374-384.

- HUNTINGFORD, F. A.; LEANIZ, C. G. 1997. Social dominance, prior residence and acquisition of profitable feeding sites in juvenile Atlantic salmon. *Journal of Fish Biology*, London, v. 51, n. 5, p. 1009-1014.
- LIMA-JUNIOR, S.E.; CARDONE, I.B.; GOITEIN, R. 2002 Determination of a method for calculation of Allometric Condition Factor of fish. *Acta Scientiarum*, Maringá, 24: 397-400.
- MACLEAN, A.; METCALFE, N. B. 2001. Social status, access to food, and compensatory growth in the juvenile Atlantic salmon. *Journal of Fish Biology*, London, v. 58, n. 5, p. 1331-1346.
- MEURER, S.; ZANIBONI-FILHO, E. 2000. O suruvi *Steindachneridion scripta* Ribeiro, 1918, como espécie alternativa para a piscicultura sul brasileira. *XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA*, Florianópolis, Anais, p. 1-7.
- OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R.; SOTO, D. 2008 *Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer*, FAO, Brasília 276 p.: il.
- OZÓRIO, R.O.A.; AVNIMELECH, Y.; CASTAGNOLLI, N. 2004 Sistemas intensivos fechados de produção de peixes. In: CYRINO, J.E.P.; URBINATI, E.C.; FRACALOSSO, D.M.; CASTAGNOLLI, N. (Ed.). *Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva*. São Paulo, p.7-24.
- PIANA, P. A.; BAUMGARTNER, G.; GOMES, L. C. 2003. Influência da temperatura sobre o desenvolvimento de juvenis de piapara (*Leporinus cf. obtusidens*) *Acta Scientiarum*, v. 25, p. 87-94.
- ROTTA, M.A.; QUEIROZ, J.F. 2003 *Boas Práticas de Manejo (BPMs) para a Produção de Peixes em Tanques-redes*. Embrapa Pantanal, Mato Grosso do Sul, 27p.
- SCHIMITTOU, H. R. 1993. *Produção de peixes em alta densidade em tanques-rede de pequeno volume*. Campinas: Associação Americana de Soja/Mogiana Alimentos, p. 78.
- SCHÜTZ, J.H.; WEINGARTNER, M.; ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A. P. O. 2008. Crescimento e sobrevivência de larvas de suruvi, *Steindachneridion scriptum*, nos primeiros dias de vida: influência de

diferentes alimentos e fotoperíodos. *Boletim do Instituto de Pesca*, v.34, n.3, p.443-451.

SCORVO FILHO, J. D.; ROMAGOSA, E.; AYROZA, L. M. S.; FRASCÁ-SCORVO, C. M. D. 2008 Desempenho produtivo do pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829), submetidos a diferentes densidades de estocagem em dois sistemas de criação: intensivo e semi-intensivo. *Boletim Instituto de Pesca*, 34(2):181-188.

SIGNOR, A. A.; BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A.; BITTENCOURT, F.; COLDEBELLA, A.; REIDEL, A. 2010 . Proteína e energia na alimentação de pacus criados em tanques-rede. *R. Bras. Zootec.*, v. 39, n. 11,p.2336-2341.

SOUZA, L. S.; POUHEY, J. L. O. F.; BRITO, D. A.; PIEDRAS, S. N. 2004 Desempenho e sobrevivência de bagre americano (*Ictalurus punctatus*) e jundiá (*Rhamdia* sp.), mantidos em confinamento no Rio Grande do Sul, Brasil. *Boletim Instituto de Pesca*, 30(1): 43 – 50.

SOUZA, L. S.; POUHEY, J. L. O. F.; CAMARGO, S. O.; VAZ, B. S. 2005 Crescimento e sobrevivência do catfish de canal (*Ictalurus punctatus*) e jundiá (*Rhamdia* sp) no outono–inverno do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, v.35, n.4, jul-ago.

TAVARES-DIAS, M.; MORAES, F.R.; MARTINS, M.L. 2006. Equação da relação peso-comprimento, fator de condição, relação hepato e esplenosômática de 11 teleósteos dulciaquícolas cultivados no Brasil. *CIVA2006* (<http://civa2006.org>): 713-720.

WEINGARTNER, M.; BEUX, L.F.; FRACALOSSO, D.M.; NUÑER, A.P.O.; ZANIBONI-FILHO,E. 2008. Desenvolvimento de tecnologias de cultivo para peixes nativos do alto rio Uruguai.In: ZANIBONI-FILHO,E.; NUÑER,A.P.O. (Org.). *Reservatório de Itá: estudos ambientais, desenvolvimento de tecnologias de culivo e conservação da ictiofauna*. Florianópolis. p. 257 – 306

ZANIBONI-FILHO, E.; MEURER, S.; SHIBATTA, O.A.; NUÑER, A. P. O. 2004.*Catálogo ilustrado de peixes do Alto Rio Uruguai*. Florianópolis. p. 128

ZANIBONI-FILHO, E.; REYNALTE-TATAJE, D.A.; NUÑER, A.P.O.; MEURER, S.2008. Photoperiod influence on the cultivation of

Steindachneridion scriptum (Pisces, Pimelodidae) juvenile. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.51, n.3, p.555-561.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como acontece com várias outras espécies nativas, não se conhece as exigências nutricionais do suruvi, de modo que os peixes deste trabalho foram alimentados com uma ração comercial “genérica” para carnívoros, podendo ser esperado resultado de desempenho ainda melhor quando forem usadas dietas específicas formuladas para a espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA INTRODUÇÃO

- ADAMANTE, W.B.; WEINGARTNER, M. e NUNER, A.P.O. 2007. Feed transition in larval rearing of bocudo, *Steindachneridion scripta* (Pisces, Pimelodidae), using *Artemia* spp. nauplii and artificial diet. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** [online] vol.59, n.5, pp. 1294-1300.
- AGOSTINHO, A.A.; ZANIBONI-FILHO, E.; SHIBATTA, O.; GARAVELLO, J.2008. *Steindachneridion scripta* In: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. (Eds.) **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. v. II. Brasília, MMA, Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas p.239-240.
- BALDISSEROTTO, B.(Ed).2002 **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura**. Santa Maria:UFSM. p 59-69.
- BRANDÃO, F.R.; GOMES, L.C.; CHAGAS E.C.; ARAÚJO, L.D. 2004 Densidade de estocagem de juvenis de tambaqui durante a recria em tanques-rede. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.357-362.
- BRAUN, N.; LIMA, R. L.; BALDISSEROTTO, B.; DAFRE, A. L.; NUÑER, A. P. O. 2010 Growth, biochemical and physiological responses of *Salminus brasiliensis* with different stocking densities and handling. **Aquaculture**, 301, p-22-30.
- BEUX, L.F.; ZANIBONI-FILHO, E. 2008 Produção pesqueira do reservatório de Itá, Alto Rio Uruguai. In: ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A.P.O. (Eds.). **Reservatório de Itá: estudos ambientais, desenvolvimento de tecnologias de cultivo e conservação da ictiofauna**. Florianópolis, Editora da UFSC, p.87-108.
- CAROLSFELD, J.; HARVEY, B. 1999 Conservação de recurso genético de peixes: teoria e pratica. **World Fisheries Trust**. Apostila: Curso de treinamento Brasileiro.
- CAVERO, B.A.S.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; ITUASSÚ, D.R. ; GANDRA, A.L. ; CRESCENCIO, R. 2003. Biomassa sustentável de juvenis de pirarucu em tanques-rede de pequeno volume. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v. 38, n. 6, p. 723-728.

FRASCÁ-SCORVO, C.M.D.; CARNEIRO, D. J.; MALHEIROS, E.B. 2001 Comportamento alimentar do matrinxã (*Brycon cephalus*) no período de temperaturas mais baixas. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 1-5.

GOMES, L.C.; GOLOMBIESKI, J. I.; GOMES, A. R. C.; BALDISSEROTTO, B. 2000. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (TELEOSTEI, PIMELODIDAE). **Ciência Rural**, v.30, n.1, p.179-185.

HUNTINGFORD, F. A.; LEANIZ, C. G. 1997. Social dominance, prior residence and acquisition of profitable feeding sites in juvenile Atlantic salmon. **Journal of Fish Biology**, London, v. 51, n. 5, p. 1009-1014.

IGUCHI, K.; OGAWA, K.; NAGAE, M.; ITO, F. The influence of rearing density on stress response and disease susceptibility of ayu (*Plecoglossus altivelis*). **Aquaculture**, v.202, p.515-523, 2003.

MACLEAN, A.; METCALFE, N. B. 2001. Social status, access to food, and compensatory growth in the juvenile Atlantic salmon. **Journal of Fish Biology**, London, v. 58, n. 5, p. 1331-1346.

MEURER, S.; ZANIBONI-FILHO, E. 2000. O suruvi *Steindachneridion scripta* Ribeiro, 1918, como espécie alternativa para a piscicultura sul brasileira. **XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA**, Florianópolis, Anais, p. 1-7.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R.; SOTO, D. 2008. **Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer**, FAO, Brasília 276 p.: il.

PURCHASE, C.F.; BROWN, J.A. 2001. Stock-specific changes in growth rates, food conversion efficiencies, and energy allocation in response to temperature change in juvenile Atlantic cod. **Journal of Fish Biology**, London, v. 58, p. 36-52.

ROTTA, M.A.; QUEIROZ, J.F. 2003 **Boas Práticas de Manejo (BPMs) para a Produção de Peixes em Tanques-redes**. Embrapa Pantanal, Mato Grosso do Sul, 27p.

SCHIMITTOU, H. R. 1993. **Produção de peixes em alta densidade em tanques-rede de pequeno volume**. Campinas: Associação Americana de Soja/Mogiana Alimentos, p. 78.

SCHÜTZ, J.H.; WEINGARTNER, M.; ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A. P. O. 2008. Crescimento e sobrevivência de larvas de suruvi, *Steindachneridion scriptum*, nos primeiros dias de vida: influência de diferentes alimentos e fotoperíodos. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.34, n.3, p.443-451.

SOUZA-FILHO, J. J. de; CERQUEIRA, V. R. 2003. Influência da densidade de estocagem no cultivo de juvenis de mantidos em laboratório. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 38, n. 11, p. 1317-1322.

WEINGARTNER, M.; BEUX, L.F.; FRACALOSI, D.M.; NUÑER, A.P.O.; ZANIBONI-FILHO, E. 2008. Desenvolvimento de tecnologias de cultivo para peixes nativos do alto rio Uruguai. In: ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A.P.O. (Org.). **Reservatório de Itá: estudos ambientais, desenvolvimento de tecnologias de cultivo e conservação da ictiofauna**. Florianópolis, Editora da UFSC. p. 257 – 306

ZANIBONI-FILHO, E.; MEURER, S.; SHIBATTA, O.A.; NUÑER, A. P. O. 2004. **Catálogo ilustrado de peixes do Alto Rio Uruguai**. Florianópolis. p. 128