

ADAPTAÇÃO DE JUVENIS SELVAGENS DE *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) (PISCES, CENTROPOMIDAE) AO AMBIENTE CONTROLADO

José Luiz Sanches Gonçalves Junior*
Virgínia Guimarães Almeida**
José Jerônimo de Souza-Filho***

*Aluno graduado em Ciências Biológicas pela Faculdade de Tecnologia e Ciências – FTC. E-mail: juniorssanches@hotmail.com
** Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Tecnologia e Ciências – FTC. Mestre em Ictiologia – PUC-SP. E-mail: valmeida.ssa@ftc.br
*** Pesquisador do Laboratório de Piscicultura Marinha, da Bahia Pesca S/A. Mestre em Piscicultura Marinha – UFSC. E-mail: jjeronfilho@yahoo.com.br

RESUMO: O objetivo deste estudo foi investigar o desempenho de juvenis selvagens de *Centropomus undecimalis* em laboratório, avaliando o percentual de sobrevivência, a taxa de crescimento, o ganho de peso e a capacidade de adaptação ao ambiente controlado e ao alimento artificial, durante um período de 90 dias. Os peixes foram coletados em um estuário próximo à Fazenda Experimental Oruabo pertencente à Bahia Pesca S/A, que se situa na baía de Todos os Santos, na localidade de Acupe, município de Santo Amaro-BA (12° 40` S e 38° 40` O), no período de 17 de agosto de 2005, no qual foram estocados em tanques de fibrocimento com capacidade de 1000 litros, com aeração constante, sifonação e renovação da água em 70%, diariamente, para aclimação dos peixes aos tanques e para condicioná-los a aceitar uma dieta artificial. Após isto os peixes foram separados em três classes de tamanho: 30,1 |----| 41,2; 15,1 |----| 30,0 e 0 |----| 15,0, mantida a mesma biomassa inicial por tanque, tratamentos 1 com 20, 2 com 31 e 3 com 68 peixes, respectivamente sem repetição. Os valores de amônia total, temperatura da água, salinidade e pH, durante o experimento, apresentaram um padrão similar entre todos os tratamentos e foram satisfatórios para o cultivo. Todos os tratamentos exibiram padrões de crescimento e pesos proporcionais, sendo que o tratamento 1 apresentou taxa de crescimento, sobrevivência e biomassa final superiores aos demais tratamentos. Conclui-se que, aparentemente, os peixes estudados são capazes de se adaptar ao ambiente de cultivo e à alimentação com ração artificial, porém dentro das três classes estudadas a classe de 30,1 |----| 41,2, referente ao tratamento 1, apresentou um desempenho melhor ao ambiente controlado. Baseado nestes resultados, recomenda-se a classe de 30,1 |----| 41,2 para a formação de um plantel de reprodutores de *C. undecimalis*, dentre as classes estudadas nesta pesquisa.

PALAVRAS-CHAVE: Pisces; piscicultura; *Centropomus*; adaptação.

ABSTRACT: The purpose of this study was to investigate the performance of wild juvenile fish of the *Centropomus undecimalis* species in laboratory, as well as to evaluate their survival percentage, growth rate, weight acquisition and capacity to adapt to controlled conditions and artificial food during 90 days. Fish were collected from an estuary next to the Oruabo Experimental Farm belonging to Bahia Pesca S/A, at the "Todos os Santos" Bay, in the Municipality of Santo Amaro (12° 40` S e 38° 40` O), state of Bahia, on August 17, 2005 and stocked inside three asbestos tanks (1000 liters each), with constant air supply, cleaning of wastes and renovation of water at 70 %, daily, for the acclimatizing of the fish to the tanks and to train them to accept artificial diets. Then the fish were separated into three size classes: 30.1 |----| 41.2; 15.1 |----| 30.0 and 0 |----| 15.0, and the initial biomass was maintained in each tank; treatment 1 with 20 fish, treatment 2 with 31 and 3, with 68 fish respectively and without repetition. Total ammonia, water temperature, salinity and pH values were similar in all treatments and were satisfactory for cultivation. All treatments showed proportional pattern of growth, but treatment 1 showed the highest growth, survival and biomass rates at the end. One can conclude that, apparently, the fish under study are able to adapt to culture conditions and artificial food, however among all the classes studied from 30.1 |----| 41.2 related to treatment 1 showed better performance. Based on these results we think that the class from 30.1 |----| 41.2 could be the best one to form a breeding stock of *C. Undecimalis*, among the groups studied.

KEYWORDS: Pisces; fish culture; *Centropomus*; adaptation.

INTRODUÇÃO

A piscicultura marinha é a criação ou cultivo racional de peixes que ocorrem no mar e/ou em águas salobras, sejam eles exclusivos destes ambientes ou que tenham uma fase de sua vida ocorrendo em um destes locais (diádromos).

De acordo com dados da FAO (2004), a produção mundial de peixes cultivados em 2003 ultrapassou a marca de 27 milhões de toneladas, sendo que, deste total, apenas 3,9% foram provenientes de piscicultura em águas marinhas, embora essa produção em águas marinhas venha crescendo a cada ano. Esforços governamentais e de empresas privadas vêm ocorrendo para o aumento da produção através da implantação de tecnologias aplicadas ao desenvolvimento da piscicultura marinha.

Dentre os peixes marinhos com perfil mais adequado para cultivo no Brasil encontram-se aqueles representados pelo gênero *Centropomus*, com distribuição geográfica desde o Sul dos Estados Unidos até o Sul do Brasil. Na costa brasileira este gênero é representado por quatro espécies (*Centropomus undecimalis*, *C. parallelus*, *C. pectinatus* e *C. ensiferus*), que estão distribuídas desde o norte até o sul do país. (PATRONA, 1984; CERQUEIRA, 2002).

O *Centropomus ssp.* apresenta excelentes características para consumo humano como: cor, sabor e textura da sua carne. Além disso, são espécies com grande plasticidade ecológica, podendo suportar variações físico-químicas, de temperatura e de salinidade. (PATRONA, 1984; MOMM, 1997; ALMEIDA; SILVA; PEREIRA, 1999; SOUZA-FILHO, 2000; CERQUEIRA, 2002; ROCHA et al., 2005).

O gênero *Centropomus* representa, entre os peixes presentes no litoral baiano, um importante recurso econômico e vem apresentando um declínio em seus estoques, em decorrência da pesca predatória, ao mesmo tempo em que aumenta a demanda de mercado, ocasionada pelo crescente consumo de carnes brancas. Este fato indica a necessidade da realização de estudos que contribuam para a renovação dos estoques naturais via repovoamento, cultivo semi-intensivo em tanques-redes e aumento de informações para o seu aproveitamento na piscicultura marinha. (SOUZA, 1988; MOMM, 1997).

Embora seja uma espécie interessante para o cultivo, ainda não existe produção de alevinos de *C. undecimalis*, em escala comercial, possivelmente em função da dificuldade de obtenção de reprodutores adaptados às condições de laboratório. Essa dificuldade poderá ser equacionada a partir de estudos de captura e adaptação de juvenis da espécie ao cativeiro, visando à formação de futuros plantéis de reprodutores.

O presente trabalho tem como objetivos: avaliar o desempenho de juvenis selvagens de *Centropomus undecimalis* em ambiente controlado; verificar o percentual de sobrevivência dos robalos no cativeiro, durante o período experimental; estimar a taxa de crescimento e o ganho de peso dos peixes; e, ainda, avaliar a capacidade de adaptação do *C. undecimalis* ao ambiente controlado e ao alimento inerte.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na Fazenda Experimental Oruabo, pertencente à Bahia Pesca S/A, que se situa na baía de Todos os Santos, na localidade de Acupe, município de Santo Amaro da Purificação-BA (12° 40` S e 38° 40` O), no período de 17 de agosto de 2005 a 02 de dezembro de 2005.

Juvenis selvagens de *Centropomus undecimalis* foram capturados em estuário adjacente à fazenda, utilizando-se rede de cerco, e levados para o laboratório de piscicultura da Fazenda Oruabo, onde permaneceram em tanques de fibrocimento com capacidade de 1000 litros, com aeração constante, sifonação e renovação da água em 70%, diariamente, por um período de 15 dias, para aclimação ao ambiente confinado e observação de possíveis enfermidades.

Após uma semana da introdução dos peixes, foi realizada a profilaxia dos tanques contendo os peixes, com solução de formaldeído comercial a 40%, em uma concentração de 25ppm. No período de 24 horas a água foi totalmente trocada, em razão da presença de copépodos e isópodos parasitas.

Para adaptação ao alimento inerte, os peixes foram submetidos a um jejum de 24 horas após a captura. Após este período iniciou-se a adaptação alimentar para aceitação da ração artificial, com a oferta de pedaços frescos de camarão e de lula, como alimento inicial.

Foi elaborada uma ração à base de camarão, de lula e biomassa de *Artemia*, sendo estes ingredientes substituídos gradualmente em uma seqüência de rações formuladas, de forma a conter níveis decrescentes do alimento inicial em sua composição, como mostra na Tabela 1.

Durante a fase de transição alimentar foram utilizadas duas rações intermediárias (rações 1 e 2), conforme a Tabela 1. Utilizou-se para esta alimentação a ração para camarão marinho da Fri-Ribe® com 30% de proteína bruta, que foi misturada à carne de camarão moída, lula, biomassa de *Artemia* e farinha de trigo. Em seguida, foi formulada uma ração definitiva (ração 3), contendo 58% de ração para camarão marinho e lecitina de soja (Tabela 1).

Os peixes foram alimentados até a saciedade, duas vezes ao dia (às 8:00 e às 20:00 h), exceto aos domingos, durante todo o período de adaptação à alimentação com ração.

TABELA 1. Composição da dieta utilizada na adaptação dos juvenis do robalo *Centropomus undecimalis* ao alimento formulado.

INGREDIENTES	RAÇÃO 1	RAÇÃO 2	RAÇÃO 3
Ração para camarão	25%	50%	58%
Camarão	37,50%	15%	20%
Lula	37,50%	15%	6,70%
Biomassa de <i>Artemia</i>	-	15%	8,30%
Farinha de trigo	-	5%	6%
Lecitina de soja	-	-	1%
Textura	Úmida	Semi-úmida	Semi-úmida

Após os 15 dias de aclimação, isolamento preventivo e adaptação à ração foi realizado um ensaio experimental utilizando-se três tanques de 1.000 L, nos quais foram distribuídos juvenis selvagens de *Centropomus undecimalis*, em diferentes classes de peso, consideradas como tratamentos experimentais, mantendo-se a mesma biomassa inicial por tanque, conforme apresentado na Tabela 2. Para cada tanque foi oferecido alimentação duas vezes ao dia até a saciedade, utilizou-se fotoperíodo de 12 horas de dia e 12 horas de noite e renovação de 70% da água com sifonagem dos tanques para retirada de resíduos.

Tabela 2. Tratamentos/classes, biomassa inicial⁽¹⁾, peso médio e número de robalos *Centropomus undecimalis* estocados por tratamento.

Tratamento	Intervalo de classe (gramas)	Biomassa inicial (gramas/m ³)	Peso médio (gramas)	População (nº de peixes)
1	30,1 ---- 41,2	715,80	35,79 ± 5,31	20
2	15,1 ---- 30,0	714,70	23,05 ± 4,08	31
3	0,00 ---- 15,0	715,00	10,51 ± 2,34	68

1. Biomassa padronizada para permitir comparação dos tratamentos.

A temperatura e a salinidade da água dos tanques foram medidas diariamente utilizando-se termômetro de mercúrio e refratômetro portátil (ATAGO S/Mill 8608), exceto aos domingos. Foram realizadas medições semanais para amônia e pH através de conjunto portátil para análise de água (ALFA TECNOQUÍMICA), por comparação colorimétrica. Durante esse processo, os tanques foram verificados para detectar possíveis irregularidades operacionais e observar eventuais anormalidades no comportamento dos peixes ou sinais clínicos de doenças.

Quando detectada a presença de parasitas (copépodos e isópodos), os peixes foram submetidos a banhos com formalina comercial a 40%, numa concentração de 250 ppm, por 1 hora. O procedimento incluiu, além do banho, a drenagem e a assepsia dos tanques.

O ensaio teve duração de 90 dias e foram realizadas medições de peso e comprimento total de todos os peixes dos tanques no início do experimento e a cada 30 dias. Para esse procedimento os peixes foram anestesiados com benzocaína a uma concentração de 450 ppm.

Foi feita a análise de estatística descritiva dos resultados, considerando-se as seguintes variáveis: Ganho em peso absoluto [Gpa = peso final (g) – peso inicial (g)]; Ganho em comprimento [Gc = comp. final (cm) – comp. inicial (g)]; Taxa de sobrevivência = nº inicial de peixes – nº de peixes mortos / nº inicial de peixes X 100; Taxa de crescimento específico = \ln peso final – \ln peso inicial / tempo (dias) X 100.

RESULTADOS

Durante a condução do experimento os valores obtidos para temperatura da água tiveram uma média de 26,2°C ±1,0 e amplitude de 24 a 28°C e a salinidade teve média de 34, 4‰ ±2,3 com amplitude de 30 a 40%. A concentração da amônia total variou entre 0,5 e 1,0 mg/L, sendo que o maior percentual da amônia não ionizada (NH₃) foi de 13,3%. O pH dos tanques esteve estável em 8,5 durante todo o período do experimento.

Decorrido o jejum inicial de 24 horas após a captura, alguns peixes começaram a se alimentar de pedaços de camarão e lula fresca (alimento inicial) e, depois de aproximadamente duas semanas, todos os indivíduos já estavam se alimentando normalmente. O período de adaptação para cada ração de transição foi de mais ou menos quinze dias.

A ração 1, que tinha em sua composição 75% de camarão e lula e 25% de ração para camarão, elaborada para o treinamento alimentar, não foi aceita pelos peixes; após a modificação da formulação inicial para 50% de ração comercial para camarão, 45% de camarão, lula e biomassa de *Artemia* e 5% de farinha de trigo, os peixes começaram a se alimentar. A cada vez que se introduzia uma nova ração, havia uma ligeira diminuição no consumo, porém, logo em seguida, os peixes voltavam a se alimentar bem.

Com relação à ocorrência de doenças, tanto no período de aclimação e quarentena, quanto durante o ensaio experimental, verificaram-se parasitos como isópodos, copépodos e infecção por fungos e bactérias.

No início do experimento constatou-se a presença de isópodos pertencentes à família Cymothoidae, nas três classes de tamanho estudadas, ocupando a cavidade oral e fixando-se na língua, causando deformidades em alguns peixes, próximo ao local da fixação, por compressão dos tecidos. Não houve mortalidade em função desta infecção parasitária.

O banho terapêutico com formalina comercial a 25 ppm não eliminou todos os parasitas. Foi necessário removê-los manualmente, utilizando-se uma pequena pinça, para evitar a contaminação dos outros peixes.

Durante o período de ensaio experimental foi também registrada a presença de copépodos, sendo o grupo identificado como pertencente à família Caligidae, gênero *Caligus*, ectoparasitas que se encontravam fixados à superfície do corpo dos peixes, alimentando-se do tecido epitelial. Foram ainda detectadas lesões na pele, com a presença de fungos e bactérias. Dentre as mortes ocorridas, apenas a de um organismo que recebeu o Tratamento 2 está provavelmente associada ao parasitismo.

Durante o primeiro mês do experimento, a utilização de banho com formalina a 250 ppm, por uma hora, teve efeito temporário, não sendo suficiente para conter novas infestações por copépodos. Houve a necessidade de aplicar mais dois banhos. Quando ocorria infestação em um tanque, todos recebiam o mesmo tratamento com formalina.

Os valores de peso médio e de comprimento total obtidos na biometria final, para cada classe estudada, estão apresentados na Tabela 3, assim como o número de peixes ao término do ensaio experimental e a biomassa final de cada tanque.

Tabela 3: Valores médios de peso e comprimento total, número de peixes e biomassa de *Centropomus undecimalis* nos três tipos de tratamento utilizados.

Tratamento	Peso médio (g)	Comprimento Total (cm)	Peixes/ Tanque (nº)	Biomassa final (g/m ³)
1	59,80 ± 6,37	20,09 ± 0,75	20	1196,08
2	36,85 ± 6,04	17,18 ± 0,95	29	1068,53
3	18,48 ± 3,97	13,58 ± 0,99	63	1164,42

As figuras 1 e 2 mostram as curvas de crescimento em comprimento e em peso médio do robalo, para os três tratamentos, respectivamente, durante o experimento, sendo que, aparentemente, em todos os tratamentos os peixes exibiram padrões de crescimento e pesos proporcionais, não se constatando diferenças claras nas inclinações das curvas.

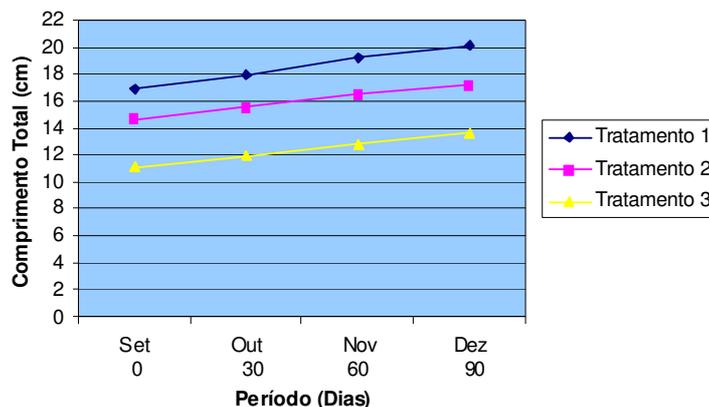


Figura 1. Curva de crescimento em comprimento total do robalo *C. undecimalis*, nos Tratamentos 1, 2 e 3, durante o período experimental.

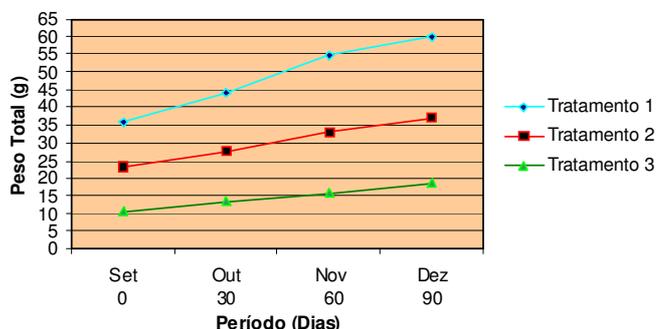


Figura 2. Curva de crescimento em peso total do robalo *C. undecimalis*, nos Tratamentos 1, 2 e 3, durante o período experimental.

Os valores médios de ganho em peso absoluto e em comprimento, bem como a taxa de crescimento específico dos peixes podem ser vistos na Tabela 4. Estes valores indicam que os peixes submetidos aos tratamentos tiveram uma boa capacidade de adaptação às condições de cultivo, sendo que, aparentemente, o Tratamento 1 foi o mais eficiente.

Tabela 4. Valores médios do ganho em peso absoluto, ganho em comprimento e taxa de crescimento específico de *Centropomus undecimalis*, após 90 dias.

Tratamento	Ganho em Peso (g)	Ganho em Comprimento (cm)	Taxa de crescimento específico (%)
1	24,01	3,15	0,57
2	13,80	2,53	0,44
3	7,97	2,44	0,54

A Tabela 5 apresenta os valores médios dos coeficientes de variação de peso e de comprimento total dos peixes, no início e no final do ensaio experimental.

Tabela 5: Coeficiente de variação do peso médio e do comprimento total de *Centropomus undecimalis*, obtidos na biometria inicial e final.

	Biometria Inicial		Biometria Final	
	CV Peso (%)	CV Comprimento Total (%)	CV Peso (%)	CV Comprimento Total (%)
1	14,84	4,96	10,65	3,73
2	17,70	6,69	16,39	5,53
3	22,26	7,90	21,48	7,29

Comparando-se os valores de coeficiente de variação para peso e para comprimento total, no início e no fim do ensaio experimental, observa-se que, aparentemente, não houve aumento deste coeficiente.

A taxa de sobrevivência dos peixes nos Tratamentos 1, 2 e 3, foi de 100, 93,5 e 92,6% respectivamente, com o melhor resultado sendo observado no Tratamento 1, correspondente aos peixes com peso acima de 30,1g.

Foram registrados sete óbitos, dos quais dois ocorreram no Tratamento 2 e cinco no Tratamento 3.

DISCUSSÃO

Os procedimentos adotados de renovação diária do volume de água dos tanques (70%), sifonamentos e cuidados visando não desperdiçar alimento foram de fundamental importância para a manutenção da boa qualidade da água durante o experimento. De acordo com Souza-Filho (2000), as características físicas e químicas da água merecem maior atenção, pois determinam as condições ambientais que propiciam o crescimento, sobrevivência e adaptação dos organismos aquáticos.

Neste trabalho, em todos os tratamentos, os valores obtidos para temperatura da água oscilaram entre 24 e 28°C, com a média de 26,2°C \pm 1,0. Segundo Cerqueira (1998) a faixa ótima da temperatura para *C. undecimalis* situa-se entre 25 e 30°C e a temperatura letal está por volta de 10°C; isto demonstra que as condições apresentadas neste experimento estiveram dentro da faixa de conforto térmico para a espécie estudada.

O *C. undecimalis* suporta grandes variações de salinidade, sendo assim caracterizado como eurihalino. (PATRONA, 1984; CERQUEIRA 1998; MOMM, 1997; ALMEIDA; SILVA; PEREIRA, 1999; SOUZA-FILHO, 2000; CERQUEIRA, 2002; ROCHA et al., 2005). Os valores encontrados para salinidade foram semelhantes para os três tratamentos, com média de 34,4‰ \pm 2, o que nos permite supor que este parâmetro também não teve influência negativa durante o trabalho.

A amônia total e a amônia não ionizada (NH₃) da água apresentaram valores considerados baixos, muito inferiores àqueles considerados tóxicos para inúmeras espécies de peixe marinho. (BROWNELL, 1980; COLT; ARMSTRONG, 1981 apud BORBA, 1997).

O pH dos tanques ficou estável em 8,5 durante todo o período do experimento, mantendo, assim, características oceânicas.

A aceitação de alimentos preparados pode ser estimulada após um período de aprendizado ou treino. O treino alimentar consiste basicamente de dois períodos: o treino propriamente dito e a transição alimentar. Durante o período de treino o peixe aprende a aceitar um alimento inanimado (ração ou alimento inicial). A transição alimentar consiste na troca do alimento inicial pela ração final. Várias combinações entre alimento inicial e alimento final, bem como diferentes tipos de rações podem ser usadas durante o período de transição alimentar. (KUBTIZA, 1997; SOUZA-FILHO, 2000).

No presente estudo, a transição do alimento inicial para ração semi-úmida foi estimulada após um aprendizado, sendo necessária a elaboração de rações intermediárias, nas quais os ingredientes eram substituídos gradualmente para conter níveis decrescentes do alimento inicial (camarão e lula); com isso, sua textura e sabor eram alterados gradualmente. Kubitiza (1997) relata que a transição gradual dos ingredientes nas rações é uma estratégia mais eficiente do que a transição súbita ou a transição gradual de rações no treino alimentar.

Neste experimento, a primeira ração, que possuía em sua composição 75% de camarão e lula e 25% de ração para camarão, não foi aceita pelos peixes, sendo observada a desagregação dos ingredientes, ocasionando a liberação de partículas na água. Barbuio (1999) destaca que um problema relacionado principalmente à dieta semi-úmida seria a estabilidade do alimento na água, que tende a perder nutrientes por lixiviação.

Segundo Kubitiza (1997) e Ramírez (1991), o uso de ingredientes atrativos e a adequação da textura são essenciais para melhorar a palatabilidade e aceitação de ração pelos peixes. Seguindo este encadeamento de idéias, conclui-se que só os atrativos não são suficientes para satisfazer o robalo, e sim o atrativo e a textura da ração.

A cada vez que se introduzia uma nova ração, havia uma ligeira diminuição no consumo, porém, logo em seguida, os peixes voltavam a se alimentar bem. Ramírez (1991), estudando a resposta alimentar de juvenis de *C. undecimalis* em relação a diversos atrativos, concluiu que extratos naturais e artificiais de camarão induziram uma resposta positiva para o robalo. Barbuio (1999) relata, em seu estudo com *C. parallelus*, que a lula exibe uma composição química próxima à dos peixes, além de ser um bom atrativo natural. Fica evidente que o camarão e a lula, utilizados na elaboração das dietas intermediárias, serviram como estimuladores de apetite.

No decorrer do período de aclimação e quarentena e durante o desenvolvimento do ensaio não houve canibalismo. De acordo com Corrêa (2003), no seu trabalho com juvenis de *C. parallelus*, a

separação dos peixes por tamanho é útil no controle de canibalismo. No entanto, esta conclusão nos mostra a importância da separação dos juvenis por classe de peso e tamanho.

A sobrevivência final para os três tratamentos foi satisfatória, acima de 92%, sugerindo um fácil condicionamento dos juvenis de *Centropomus undecimalis* a situações adversas, estando esse resultado de acordo com outros estudos que validam a capacidade de representantes do gênero em suportar bem a manipulação sem comprometer a sua sobrevivência.

Borba (1997), Barbuio (1999) e Corrêa (2003), trabalhando com *C. parallelus*, assinalaram uma sobrevivência acima de 82%. Com relação ao *C. undecimalis*, foram observadas nos experimentos de Santos (1994), Cerqueira (1998) e Cerqueira (2002) taxas de sobrevivência acima de 96%.

Souza-Filho (2000) relata em seu trabalho que a principal causa de mortalidade foi o parasitismo com copépodes do gênero *Caligus*; mesmo assim, em seu experimento, obteve taxas de mortalidade muito baixas, com a sobrevivência situando-se entre 96,3 e 100%.

No presente ensaio experimental, mesmo sendo detectada a presença de parasitas (copépodes e isópodes) nos peixes e nos tanques, não foi observada mortalidade diretamente relacionada a esta ocorrência. Entretanto, as lesões na pele, provocadas em função do parasitismo, viabilizaram a presença de fungos e bactérias; neste caso, mesmo após o tratamento terapêutico, houve a morte de um indivíduo no Tratamento 2. Benetti e Feeley (1998) descrevem a resistência de algumas bactérias a tratamentos profiláticos. As outras mortes registradas foram associadas ao estresse provocado pela captura, transporte e manipulação dos animais durante os procedimentos de adaptação ao ambiente controlado e ao treinamento alimentar.

Os resultados indicam que, em todos os tratamentos, houve desenvolvimento dos peixes, o que sugere boa capacidade de adaptação da espécie às condições controladas, com destaque para o Tratamento 1, onde houve um maior incremento no que diz respeito aos parâmetros ganho de peso e comprimento total, com 24,01g e 3,15 cm, respectivamente, em 90 dias.

Os resultados menos favoráveis do Tratamento 2 podem estar relacionados à maior incidência de parasitismo naquele grupo. Pavanelli, Eiras e Takemoto (1998) observam que a parasitose dos peixes pode apresentar aspectos diferentes de acordo com o ambiente em que se encontram. No caso de peixes cultivados, uma infecção parasitária poderia resultar em um acentuado estado de estresse fisiológico, deixando os peixes mais suscetíveis, tendo influência, inclusive, nas taxas de crescimento.

A taxa de crescimento específico é um parâmetro que está associado a vários fatores, entre os quais a variação ontogenética ou, até mesmo, a adaptação ao ambiente de cultivo, podendo apresentar resultados diferentes para indivíduos de uma mesma espécie.

Cerqueira (1998), trabalhando com *C. undecimalis* em ambiente controlado (tanques), obteve a taxa de crescimento específico de 0,68%. Souza-Filho (2000) encontrou resultados que variaram entre 0,71 a 0,87% e Cerqueira (2002) observou uma taxa de 0,3%.

As taxas de crescimento específico obtidas no presente experimento (0,57, 0,44 e 0,54% para os Tratamentos 1, 2 e 3, respectivamente) parecem estar dentro dos limites verificados na literatura.

Os resultados indicam, portanto, que *C. undecimalis* tem uma excelente capacidade de se adaptar às condições controladas. Observações realizadas por Patrona (1984); Cerqueira (1989); Santos (1994); Cerqueira (1998) e Almeida, Silva e Pereira (1999) demonstram que é a espécie do gênero com maior potencial para piscicultura marinha.

Estudos têm apontado que um aumento no coeficiente de variação é um indicativo de competição pelo alimento e estabelecimento de dominância hierárquica, com a supressão do crescimento de indivíduos subordinados por peixes dominantes. (HIGBY; BEULIG, 1988; CANARIO; CONDEÇA; POWER, 1998).

No presente estudo, comparando-se os valores de CV para peso e para comprimento total, no início e no fim do ensaio experimental, observa-se que, aparentemente, não houve aumento deste coeficiente, sendo que, no Tratamento 1 houve uma maior redução do coeficiente inicial, seguido dos Tratamentos 2 e 3, respectivamente. Entretanto, vale salientar que alguns peixes, quando prestes a atacar o alimento, desistiam diante da presença de um outro peixe que se aproximava, sendo esta conduta acompanhada, em certos casos, de um comportamento agressivo.

Souza-Filho (2002), trabalhando com juvenis de *C. undecimalis*, relata que este comportamento agressivo sugere certo grau de competição, sendo que este fenômeno poderia estar associado à utilização de animais selvagens. Ruzzante (1994 apud SOUZA- FILHO, 2000), fazendo uma revisão sobre os efeitos da domesticação sobre o comportamento agressivo em peixes, relata que a agressividade pode aumentar ou diminuir de acordo com esta condição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora não tenham sido realizadas análises mais precisas dos dados, para a verificação de diferenças estatísticas, tais como análise de variância e teste de média, em função de não ter havido repetições dos tratamentos, verificou-se que, aparentemente, os peixes estudados são capazes de se adaptar ao ambiente de cultivo e à alimentação com ração inerte.

Novos estudos devem ser realizados, em condições experimentais mais adequadas, visando inferir com mais precisão as possíveis influências do tamanho inicial dos animais capturados sobre sua capacidade de adaptação ao cultivo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Romero Francisco de Barros; SILVA, Antonio Lisboa Nogueira da; PEREIRA, José Arlindo. Análise comparativa do crescimento do camorim, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792), alimentado com dietas viva e inerte em viveiro estuarino. **Tropical Oceanography**, Recife, v. 27, n. 1, p.115-127, 1999.
- BARBUIO, Marco Antoniotozetto. **Efeito da utilização de uma dieta comercial e dietas experimentais, nas formas seca e semi-úmida, no crescimento e composição corporal do robalo (*Centropomus parallelus* Poey, 1860).** 1999. 57 f. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) - Curso de Pós-Graduação em Aqüicultura, Departamento de Aqüicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.
- BENETTI, D. D.; FEELEY, M. W. Recent progress in marine fish aquaculture. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE Aqüicultura, 10.; CONGRESSO SUL-AMERICANO DE Aqüicultura, 1.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CULTIVO DE CAMARÃO, 5., 1998, Recife. **Anais...** Recife: Associação Brasileira de Aqüicultura, 1998. p. 183-195.
- BORBA, Maude Regina de. **Efeito da idade e da utilização de compostos sintéticos como atrativos na adaptação da larva do robalo (*Centropomus parallelus* Poey, 1860) ao alimento formulado.** 1997. 57 f. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) - Curso de Pós-Graduação em Aqüicultura, Departamento de Aqüicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.
- CANARIO, A. V. M.; CONDEÇA, J.; POWER, D. M. The effect of stocking density on growth in the gilthead sea-bream, *Spaurus aurata* (L.). **Aquaculture Research**, v. 29, p.177-181, 1998.
- CERQUEIRA, Vinicius Ronzani. Análise e perspectiva para o cultivo do robalo, *Centropomus spp.*, no litoral brasileiro. 1989. 15 f. Ensaio baseado em: TUCKER JR., John W. Snook and tarpon snook culture and preliminary evaluation for commercial farming. **The Progressive Fish-culturist**, v. 49, p. 49-57, 1987.
- CERQUEIRA, Vinicius Ronzani. **Cultivo de peixes marinhos.** Florianópolis: Editora do Autor, 1998.
- CERQUEIRA, Vinicius R.. **Cultivo do robalo: aspectos da reprodução, larvinicultura e engorda.** Florianópolis: Editora do Autor, 2002.
- CORRÊA, Camila Fernandes. **Efeito da Densidade de Estocagem e Variação Inicial de Tamanho no Cultivo de Juvenis do Robalo-Peva *Centropomus parallelus*, com Ênfase no Canibalismo.** 2003. 42 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) - Curso de Pós Graduação em Aquicultura, Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Overview of fish production, utilization, consumption and trade.** Rome, Italy, 2004.
- HIGBY, M.; BEULIG, A., Effects of stocking density and food quantity on growth of young snook, *Centropomus undecimalis*, in aquaria. **Florida Sci.**, Flórida, v. 51, n. 3/4, p. 161-171, 1988.
- KUBTIZA, F. Preparo de rações e estratégia de alimentação no cultivo intensivo de peixes carnívoros. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE NUTRIÇÃO DE PEIXES E CRUSTÁCEOS, 1., 1995, Campos do Jordão. **Anais...** Campinas: CBNA, 1997. p. 91-115.
- MOMM, E. R.; **Cultivo de robalos em tanques-rede.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.

PATRONA, L. D. **Contribution à la biologie du "robalo" *Centropomus parallelus* (Pisces Centropomidae) du Sud-Est du Brésil: possibilités aquacoles.** 1984. 175 f. Thèse (Doctorat de 3^{ème} Cycle, Sciences et Techniques en Productions Animales) - Institut National Polytechnique de Toulouse, France, 1984.

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento.** Maringá: Nupelia, 1998.

RAMÍREZ, Aliro Samuel Bórquez. **Comportamento alimentar do juvenil do robalo, *Centropomus undecimalis* Bloch, 1792 (Pisces, Centropomidae), face atrativos químicos e extratos aquoso animais.** 1991. 99 f. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) - Curso de Pós-Graduação em Aqüicultura, Departamento de Aqüicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1991.

ROCHA, Arthur José da Silva et al. Metabolic Demand and growth of juveniles of *Centropomus parallelus* as function of salinity. **Experimental Marine Biology and Ecology**, São Paulo, p. 157-165, nov. 2005.

SANTOS, Gilvânia Alcântara Correia. **Crescimento de camurins jovens, *Centropomus undecimalis* (BLOCH, 1792) em viveiros-rede fixos.** In: Revista Tropical Oceanography, 1., 1994, Cidade. **Resumos de Dissertação.**

SOUZA-FILHO, José Jerônimo de. **Influência da densidade de estocagem no cultivo de juvenis do robalo *Centropomus undecimalis* BLOCH, 1792 (Pisces Centropomidae) em condições controladas.** 2000. 67 f. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) - Curso de Pós-Graduação em Aqüicultura, Departamento de Aqüicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

SOUZA, Rosana Lúcia Tourinho Barbosa Nóbrega de. **Aspecto da Reprodução do Robalo *Centropomus parallelus* Poey, 1860 (PISCES, CENTROPOMIDAE) da Região Cacaueira do Estado da Bahia: um Subsídio ao Cultivo.** 1988. 164 f. Dissertação (Mestrado em Produção Aquática) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1988.