

INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DO CURIMBATÁ (*Prochilodus lineatus*) COMO ESPÉCIE PRINCIPAL DE UM POLICULTIVO DE CARPAS (*Cyprinideos*)

Alvaro Graeff¹, Amador Tomazelli², Raphael De Leão Serafini³

¹Médico-veterinário CRMV SC-0704 Esp. Nutrição/EPAGRI Estação de Piscicultura de Caçador E-mail: agraeff@epagri.sc.gov.br

²Eng.-Agrônomo CREA 32508-3 M.Sc Eng. Ambiental/EPAGRI Gerencia Regional de Caçador E-mail: amador@epagri.sc.gov.br

³Biologo CRBio 45661 -03D M. Sc Aquicultura/EPAGRI Estação de Piscicultura de Caçador E-mail: Raphaelserafini@epagri.sc.gov.br

Fone: 55 49 3561-2000 Caixa Postal 591 CEP 89500- Caçador, SC BRASIL

Resumo – Foram utilizados 25 tanques de alvenaria, com área de 1,20 m² cada, apresentando coluna d'água, em média, de 0,80 m, os quais foram abastecidos, através de gravidade, com água do açude de abastecimento da UniPis. Os experimentos tiveram a duração de 150 dias (23 de março a 03 de setembro de 2009) precedidos de 12 dias de adaptação dos peixes ao ambiente. O povoamento dos tanques foi conforme a composição das espécies: Carpa comum (*Cyprinus carpio L.*) + Curimatã (*Prochilodus lineatus*) + Jundiá (*Rhamdia quelen*) + Carpa cabeça grande (*Aristichthys nobilis*) + Carpa capim (*Ctenopharingodon idella*), ou seja, no T1 = 11 Carpa comum + 0 Curimatã + 2 Jundiá + 9 Carpa cabeça grande + 2 Carpa capim; T2 = 8.3.2.9.2, T3 = 6.5.2.9.2; T4 = 3.8.2.9.2; T5 = 0.11.2.9.2 em um delineamento totalmente casualizado conforme tabela 1. Os valores médios do peso no povoamento foi 0,64 ± 0,08 g para carpa comum, 4,48 ± 0,11 para curimatã, 0,50 ± 0,06 g para o jundiá, 0,35 ± 0,04 g carpa cabeça grande, 1,75 ± 0,09 g carpa capim. Todos os tratamentos receberam ração comercial com 28% PB e 2.800 Kcal por Kg de ração na quantidade de 5% do peso do lote experimental em uma só porção diária mais 200 g por metro cúbico de dejetos orgânicos (excretas de suínos) a cada dois dias. Amostras da água, que provém de um tanque de abastecimento, foram coletadas e analisadas semanalmente para as variáveis: transparência, pH; oxigênio dissolvido, nitrito, amônia total, dureza, alcalinidade, turbidez e gás carbônico. As observações da temperatura da água foram realizadas diariamente, sempre às 09h00min e às 15h00min horas. As avaliações dos peixes foram realizadas a cada 30 dias utilizando-se 100% dos peixes estocados, tornando-se as medidas do peso individual, sobrevivência e conversão alimentar aparente. Os resultados do peso final, sobrevivência, conversão alimentar aparente dos tratamentos indica que o policultivo dos peixes com a presença de carpa comum (*Cyprinus carpio L.*) e de curimatã (*Prochilodus lineatus*) influencia

na produção final, diretamente proporcional à porcentagem de curimbatá inversamente proporcional à porcentagem de carpa comum. O policultivo de jundiá (*Rhamdia quelen*), carpa cabeça grande (*Aristichthys nobilis*) e carpa capim (*Ctenopharingodon idella*) somente com carpa comum ou somente com curimbatá teve menor produção de peixes. A melhor produção do policultivo foi obtida quando a proporção de carpa comum e de curimbatá foi de 3:8, ou seja, quando a participação das mesmas foi 12,5% e 33,3% respectivamente.

Palavra chave: alevino, carpa comum, curimbatá, *Cyprinus carpio* L., policultivo, *Prochilodus lineatus*

Abstract – we used 25 tanks of masonry, with an área of 1.20 m² each, with the water column, on average, 0.80 m, wich were supplied through gravity with the pond water supply Pvt. The experiments lasted for 150 days (march 23 to september 3, 2009) proceeded by 12 days of adaptation to the environment of the fish. The settlement of tanks as was the composition of species: common carp (*Cyprinus carpio* L.) +Curimatã (*Prochilodus lineatus*) +silver catfish (*Rhamdia quelen*) + big head carp (*Aristichthys nobilis*) + grass carp (*Ctenopharingodon idella*), T1= 11 common carp+0 Curimatã+2 silver catfish+9 big head carp +2 grass carp; T2= 8.3.2.9.2, T3=6.5.2.9.2; T4=3.8.2.9.2; T5= 0.11.2.9.2 in a completely randomized design according to table 1. The average value of weight in the population was 0.64 ± 0.08 g for common carp, 4.48 ± 0,11 g for Curimatã, 0.50 ± 0.06 g for silver catfish, 0.35 ± 0.04 g bighead carp, 1.75 ± 0.09 g grass carp. All treatments received a commercial ration containing 28% CP and 2,800 Kcal per kg of diet on the amount of 5% by weight of the experimental plot in a single daily serving more than 22 g per cubic meter of organic waste (excreta of pigs) every two days. Samples of water, which comes from a supply tank, were collected and analyzed weekly for the variables: transparency, pH, dissolved oxygen, nitrite, total ammonia, hardness, alkalinity, turbidity and carbon dioxide. The observations of water temperature were taken daily, always at 09:00 and at 15:00 hours, at which the fish received the diet. Assessments of fish were taken every 30 days using 100% of fish stocked, taking the measures of individual weight, survival and feed conversion. The results of the final weight, survival, feed conversion ratio of treatments indicates that the polyculture of fish in the presence of common carp (*Cyprinus carpio* L.) and curimbatá (*Prochilodus lineatus*) affects the final output, directly proportional to percentage of curimbatá and inversely proportional to the percentage of common carp. The polyculture of silver catfish (*Rhamdia quelen*), bighead carp (*Aristichthys nobilis*) and grass carp (*Ctenopharingodon idella*) with only common carpo r only had minor curimbatá final production of fish. The Best of polyculture production was obtained when the ratio of common carp and curimbatá was 3:8, when the involvement of the same was 12.5% and 33,3% respectively.

Keywords: *Cyprinus carpio* L., common carp, curimatã, fingerling, polyculture, *Prochilodus lineatus*

Introdução

A piscicultura na região do Alto Vale do Rio do Peixe – Caçador (SC - Brasil) vem experimentando nos últimos anos uma grande expansão qualitativa. Na escolha dos métodos de manejo a serem adotados em um projeto de piscicultura, devem ser levadas em consideração as metas da produção, as condições do meio ambiente e a situação socioeconômica (Hepher & Pruginim, 1985). A prática do dia a dia têm-se mostrado ser difícil caracterizar um modelo de sistema de produção utilizado nesta região. Para efeito de estudos e definições decidiu-se pelos modos de povoamento utilizados como um policultivo regional. O policultivo tem por definição; O "cultivo de mais de uma espécie de peixe ao mesmo tempo num mesmo viveiro. Geralmente são usadas espécies com diferentes hábitos alimentares e que ocupem diferentes espaços na coluna d'água" (Barcellos, 2006). Hepher *et al.* (1985) afirmarão que o policultivo não tem vantagem sobre o monocultivo quando a meta é a produção de peixes caros que exigem altos investimentos, entretanto, quando se pretende produzir proteína a baixo custo acessível à maioria da população recomendam a adoção do policultivo por não exigir grande inversões de recursos. O tanque ou o viveiro de piscicultura é considerado um ecossistema artificial no qual fatores alóctones, como alimentos e fertilizantes, são tão essenciais quanto os autóctones (Sá, 1989). Os lotes de peixes mantidos em um cultivo passam a ser o objeto da análise quantitativa que poderá gerar informações visando à maximização da produção nos ambientes aquáticos artificiais.

A aquicultura moderna objetiva prover meios para maximizar o uso dos biótipos onde é realizado o cultivo, ou seja, procura alcançar o maior rendimento econômico no menor espaço de tempo possível (Ferreira Jr. *et al.* 2000). Por exemplo, Kestemont (1995) postulou que a produtividade de cada espécie em policultivo é superior por causa da interação entre essas. Também Milstein (1990), definiu o policultivo como criação, onde os organismos que ocupam diferentes nicho ecológicos no mesmo ambiente proporcionam um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, da área e, conseqüentemente, o aumento de produtividade. E em 1997 novamente afirma que a compreensão destas relações tornam-se ferramentas essenciais ao manejo do policultivo é a maximização de produção de peixes.

Os peixes utilizados neste trabalho são as espécies normalmente cultivadas há muito tempo na região. A carpa comum var. húngara (*Cyprinus carpio* L.) alimenta-se de zooplâncton maiores e bentos (vermes, moluscos, larvar de insetos), que são alimentos existentes no viveiro produzidos através das adubações orgânicas e químicas, e de alimento externo, como grãos

diversos ou ração. A quantidade de alimento suplementar por dia fornecida em torno de 3 a 4% do peso corporal a carpa capim (*Ctenopharingodon idella*) alimenta-se da macro vegetação que se desenvolve dentro do viveiro e de capim fornecido pelo tratador. Os vegetais mais utilizados são o azevem, alfafa, o milho e o papuã, entre outros. Pode comer de 30 a 60% de seu peso corporal por dia de gramíneas; aprecia a ração devendo-se evitar que coma, pois não tem um trato gastrointestinal adaptado para digeri-la, podendo vir a morrer se consumir em grandes quantidades (JHINGRAN e PULLIN (1985) e CHILTON II e MUONEKE 1992). A carpa capim não produz a enzima celulase entretanto possui dentes farigeanos que auxiliam na maceração de plantas aquáticas (SANDERS et al.,1991; KHAN et al., 2004) e de cepas de bactérias celulolíticas em seu intestino, que auxiliam na digestão do alimento fibroso(BAIRAGI et al., 2002; SAHA et al.,2006). Essas características possibilitam que a carpa capim utilize as plantas aquáticas como fonte principal de alimento. Carpa cabeça-grande (*Aristichthys nobilis*) alimenta-se do zooplâncton, algas verdes e azuis, fragmentos não digeridos pela carpa comum, substâncias orgânicas e detritos que flutuam nas águas e que conseguem filtrar. Jundiá (*Rhamdia quelen*), peixe de couro nativo do Brasil, muito criado no norte do Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. Possui o hábito alimentar onívoro, aceitando bem a ração; adaptam-se bem as altas densidades; apresentam bom crescimento e é adaptado ao frio. Curimatã (*Prochilodus lineatus*) peixe nativo com bom desempenho zootécnico de hábito alimentar iliófago e também aceitando muito bem a ração.

Procurando introduzir de forma crescente o curimatã (*Prochilodus lineatus*) um peixe nativo nos policultivos atuais; em detrimento de diminuir a carpa comum (*Cyprinus carpio* var. húngara) peixe exótico na mesma proporção, que é a espécie principal utilizada objetivou-se avaliar a melhor densidade biológica que influencia no rendimento total por hectare.

Material e métodos

Os experimentos do cultivo foram realizados na Unidade de Pesquisa de Piscicultura (UniPis) da Estação Experimental da Epagri- Caçador (SC)- Brasil.

Foram utilizadas 25 tanques de alvenaria, com área de 1,20 m² cada, apresentando coluna d'água, em média, de 0,80 m, os quais foram abastecidos através da gravidade, com água do açude de abastecimento da UniPis. Ainda vazios, receberam uma camada de solo representativa da região. A camada de solo acrescentada ao fundo dos tanques teve como objetivo proporcionar condições favoráveis ao desenvolvimento dos organismos bentônicos como favorecer as espécies *Cyprinus carpio* e *Prochilodus lineatus* cujos hábitos bentônicos estimulariam a ciclagem de nutrientes, levando a um maior aproveitamento de fertilizante orgânico, cuja eficácia, segundo Moav et al.. (1977), baseia-se numa cadeia alimentar que depende de processos ocorrentes na interface sedimento-água.

Os experimentos tiveram a duração de 150 dias (23 de março a 03 de setembro de 2009) precedidos de 12 dias de adaptação dos peixes ao ambiente. Os tanques com entrada e saída de água individuais, tiveram renovação total a cada sete dias permanecendo sempre com o nível igual no desenvolvimento dos experimentos.

O povoamento dos tanques foi conforme a composição das espécies: carpa comum (*Cyprinus carpio L.*) + curimatã (*Prochilodus lineatus*) + Jundiá (*Rhamdia quelen*) + Carpa cabeça grande (*Aristichthys nobilis*) + Carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*), ou seja, no T1= 11 Carpa comum + 0 Curimatã + 2 Jundiá + 9 Carpa cabeça grande + 2 Carpa capim; T2= 8.3.2.9.2, T3= 6.5.2.9.2; T4=3.8.2.9.2; T5= 0.11.2.9.2 em um delineamento totalmente casualizado conforme tabela 1.

Tabela 1 – Composição das espécies e quantidade nos tratamentos e o percentual destas no policultivo

Espécie %	T1	T2	T3	T4	T5
Carpa comum	11 (45,8)	8 (33,3)	6 (25,0)	3 (12,5)	0 (00,0)
Curimatã	0 (0,00)	3 (12,5)	5 (20,8)	8 (33,3)	11 (45,8)
Jundiá	2	2 (8,3)	2 (8,3)	2 (8,3)	2 (8,3)
Carpa cabeçuda	9	9	9	9	9
Carpa capim	2 (8,3)	2 (8,3)	2 (8,3)	2 (8,3)	2 (8,3)

Os alevinos foram cedidos pela Unidade Experimental de Piscicultura – Epagri sendo provenientes da desova induzida no período de janeiro/ fevereiro de 2009. Os valores médios do peso no povoamento foi 0,64 ± 0,08g para carpa comum, 4,48 ± 0,11g para Curimatã, 0,50 ± 0,06g para o Jundiá, 0,35 ± 0,04g carpa cabeça grande, 1,75 ± 0,09g carpa capim. Todos os tratamentos receberam ração comercial com 28%PB e 2.800 Kcal por Kg de ração na quantidade de 5% do peso do lote experimental em uma só porção diária. A cada dois dias foi adicionado, para adubação, 200g por metro cúbico de dejetos orgânicos (excretas de suínos).

Amostras de água, que provém de um tanque de abastecimento, foram coletadas e analisadas semanalmente para as variáveis: transparência, com disco de Secchi; pH com peagômetro marca Corning (PS-30); oxigênio dissolvido, nitrito, amônia total, dureza, alcalinidade, turbidez e gás carbônico no Laboratório de Qualidade de Água/EPAGRI – Caçador.

As observações da temperatura da água forma realizadas diariamente com termômetro eletrônico – Thies Clima, sempre as 09h00min e às 15h00min horas. Também se verificou a temperatura ambiente com aparelho de corda, marca Wilh-Lambrech GmbH Gottingen.

As avaliações dos peixes foram realizadas a cada 30 dias utilizando-se 100% dos peixes estocados, tomando-se as medidas de comprimento total através de um ictiômetro e o peso individual em uma balança eletrônica, com precisão de 0,01g, marca Marte. Para a realização destas atividades, os peixes foram sedados com 0,5ml de quinaldina para 15 litros de água. Ao final do experimento, foram efetuadas avaliações quantitativas, compreendendo as evoluções de crescimento em peso e comprimento, conversão alimentar aparente e sobrevivência.

Resultado e discussão

A temperatura da água durante o período experimental manteve-se entre uma mínima de 14,1°C e máximo de 19,3°C, no período da manhã, ficando a média do período em 15,9°C. no período da tarde oscilou entre uma mínima de 15,2°C e um máximo de 26,6°C ficando a média em 16,9°C. Note-se que as temperaturas estavam bem longe às relatadas por Makinouchi (1980), que afirmou haver um melhor crescimento das carpas entre 24,0° e 28,0°C.

Na avaliação da qualidade da água, os parâmetros pH, oxigênio dissolvido, gás carbônico, dureza total, alcalinidade, amônia total e nitrito estavam dentro do preconizado Boyd (1976) e Arana (2004), Lewis e Morris (1986) citados por Vinatea (1997), para a criação de carpa comum (*Cyprinus carpio L.*).

A transparência permaneceu, durante todo o período experimental, entre 15,0 e 22,0 cm medida com o auxílio de um disco de Secche e de coloração esverdeada, indicando razoável densidade de plâncton (Tavares, 1995). A turbidez, diretamente correlacionada à transparência, permaneceu entre 12,0 e 23,0 NTU. Isto é consequência da baixa presença de argilas coloidais, substâncias em solução, matéria orgânica dissolvida no experimento (Tavares, 1995).

Os resultados do policultivo das espécies *Ciprinideas*, *Prochilodus lineatus* e *Rhamdia quelen* submetidos a cinco diferentes tratamentos referentes ao peso médio final estão na tabela 2.

Altas taxas de sobrevivência foram verificadas em todos os tratamentos não interferindo no resultado, e, portanto o resultado final do peso médio do tratamento quatro (81,22g) diferiu estatisticamente em nível de 5% de significância dos outros tratamentos. Analisando por espécie o porquê, nota-se que no peso individual a espécie que mais contribuiu para este resultado, neste tratamento, foi a Carpa comum (*Cyprinus carpio L*) com participação de 46,8% do peso total, mas com participação de somente 12,5% do número de indivíduos do tratamento, ao mesmo tempo a participação crescente, em indivíduos, do Curimatá (*Prochilodus lineatus*) mais o Jundiá (*Rhamdia quelen*), com participação constante de somente 8,3%, nos tratamentos 2, 3 e 4 foram semelhantes em peso total. Isto nos demonstra que no aumento crescente do curimatá e diminuição da carpa comum quem mais aproveita

esta mudança é o jundiá. Se formos buscar na alimentação este diferencial descobrimos que o Curimbatá (*Prochilodus lineatus*) é iliófago com alimentação básica de fundo, ou seja, lodo rico em material orgânico (Woynarovich, 1985). A espécie Jundiá (*Rhamdia quelen*) é de alimentação onívora, ou seja, se utilizam de alimento animal e vegetal em partes equilibradas (Zavala, 1996). A carpa comum (*Cyprinus carpio* L) tem no zooplâncton quando juvenil e animais de fundo (oligoquetos, larvas de insetos, etc.), quando adulta (Woynarovich, 1985). Isto nos responde em parte o crescimento do jundiá, como excelente conversor da ração fornecida que tem em sua composição alimento animal e vegetal. Kestemont (1995) postulou que a produtividade de cada espécie é superior em policultivo por causa das interações entre essas.

Tabela 2 – Peso médio final das espécies participantes (g) do policultivo em 150 dias de cultivo

Policultivo	T1	T2	T3	T4	T5
Carpa comum	14,88	17,70	24,04	38,01	0,00
Curimbatá	0,00	22,76	21,03	18,13	14,60
Jundiá	13,64	12,35	14,47	16,09	25,77
Carpa cabeçuda	2,21	1,70	1,47	1,91	1,86
Carpa capim	6,64	6,23	6,21	7,07	6,02
Peso total	37,39 ^b	60,75 ^{ab}	67,51 ^{ab}	81,22 ^a	48,26 ^b

Letras iguais na linha não diferem entre si pelo método de Turkey ao nível de 5% de significância

Da mesma forma ao analisarmos os resultados do peso total final do policultivo nos tratamentos utilizados (Tabela 3), obtemos a mesma conclusão que chegamos ao analisar o peso individual das espécies participantes na tabela 2. Altas taxas de sobrevivência foram verificadas em todos os tratamentos não interferindo no resultado, e, portanto o resultado final do peso total do tratamento 4 (81,22g) diferiu estatisticamente em nível de 5% de significância dos outros tratamentos. Neste tipo de policultivo, por nós proposto neste trabalho, onde entram na composição de forma crescente as carpas comuns até 45,8% mas de forma decrescente curimbatás até 0,0% influenciou na produção final, diretamente proporcional à porcentagem de curimbatá e inversamente proporcional à porcentagem de carpa comum. Finalizado; a melhor composição neste experimento é 12,5% de carpa comum mais 33,3% de curimbatás mais 8,3 de jundiás mais 37,5% de carpas cabeça grande e 8,3 de carpa capim. Com isto concorda Sá (1989) onde afirma que para se ter o crescimento das outras espécies do policultivo deve-se diminuir a participação da Carpa comum. Segundo Dimitrov (1984) e Ritvo et al. (2004) a sua presença, no entanto é benéfica para outras espécies, notadamente as detritófagas por se alimentarem de os organismos que se tornam disponíveis a partir da atividade da carpa comum quando revolve o sedimento do fundo do viveiro.

Tabela 3 – Peso final total (g) e peso médio final das repetições e das espécies participantes do policultivo em 150 dias de cultivo participantes do policultivo.

Repetições	Peso final total (g)				
	T1	T2	T3	T4	T5
1	44,31	75,61	89,90	114,49	55,12
2	42,34	60,30	67,41	69,93	58,82
3	44,34	56,80	58,39	77,53	37,98
4	27,29	51,70	62,66	78,22	46,08
5	28,68	59,37	59,21	65,94	43,31
Média do policultivo	37,39 ^b	60,75 ^{ab}	67,51 ^{a,b}	81,22 ^a	48,26 ^b

Letras iguais não diferem estatisticamente entre si pelo método de Tukey ao nível de 5% de significância

Analisando os regulamentos finais da sobrevivência (tabela 4) das espécies participantes observamos que houve diferença significativa ao nível de 5% entre os tratamentos 1, 3 e 5 (89,1; 84,0 e 86,0%) dos tratamentos 2 e 4 (52,93 e 56,92%). Apesar de haver diferenças significativas entre os tratamentos, mas não diferem de outros trabalhos realizados na região (Graeff, 2007).

A conversão alimentar aparente também difere estatisticamente entre os tratamentos em nível de 5% sendo os tratamentos 1 e 2 (2,18 e 2,27) melhores, mais ainda muito superior o que poderia ser econômico. Todos os tratamentos receberam ração comercial com 28% **PB** e 2.800 Kcal por Kg de ração na quantidade de 5% do peso da parcela experimental em uma só porção daria mais 200 g por metro cúbico de dejetos orgânicos (excretas de suínos) a cada dois dias (Graeff e Spengler, 2002). A constante adição de adubação orgânica e ração, somada aos produtos de excreção dos peixes criaram um contínuo suprimento de nutrientes que sustentaram a biota dos tanques. Não ocorrendo "Bloom" de algas que indicassem a necessidade de suspender o fornecimento de adubo orgânico e proceder-se a renovação da lâmina d'água (Sá, 1989). Wohlfarth e Schroeder (1979), após revisão de muitos trabalhos, que utilizavam adubação orgânica mais ração, concluíram que, em geral os rendimentos obtidos com dejetos orgânicos são inferiores aos conseguidos com uso da ração rica em proteína, mas destacou a eficiência do efeito conjunto do dejetos orgânicos mais ração, mostrando que seus usos não são mutuamente exclusivos e tornam mais baixos os custos da produção.

Tabela 4. Sobrevivência e conversão alimentar das espécies participantes do policultivo em 150 dias de cultivo

Policultivo	Sobrevivência por espécie					Média	Conversão alimentar aparente (kg/kg)
	1	2	3	4	5		
T1	89,0	-	90,0	64,4	100,0	85,85 ^a	2,18 ^a
T2	77,5	73,3	80,0	55,5	100,0	77,26 ^a	2,27 ^a
T3	96,6	28,0	80,0	60,0	100,0	72,92 ^a	2,73 ^{ab}
T4	93,3	45,0	90,0	33,3	90,0	70,32 ^a	2,86 ^b
T5	-	65,4	80,0	71,4	90,0	76,70 ^a	3,74 ^c
Média	89,10 ^a	52,93 ^b	84,00 ^a	56,92 ^b	96,00 ^a	-	-

Letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo método de Turkey ao nível de 5% de significância.

1= Carpa comum (*Cyprinus carpio* L.)

2=Curimatá (*Prochilodus lineatus*)

3=Jundiá (*Rhamdia quelen*)

4=Carpa cabeça grande (*Aristichthys nobilis*)

5=Carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*)

Conclusões

O policultivo de peixes com a presença de carpa comum (*Cyprinus carpio* L.) e de curimatá (*Prochilodus lineatus*) influenciou na produção final, diretamente proporcional à porcentagem de curimatá e inversamente proporcional à porcentagem de carpa comum. O policultivo de jundiá (*Rhamdia quelen*), carpa cabeça grande (*Aristichthys nobilis*) e carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) somente com carpa comum ou curimatá teve menor produção final de peixes. A melhor produção do jundiá no policultivo foi obtida quando a proporção de carpa comum e de curimatá foi de 3:8, ou seja, quando a participação das mesmas foi 12,5% e 33,3%.

Referências bibliográficas

- ARANA, L.V. Princípios químicos de qualidade da água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões. 2ªEd. Florianópolis: UFSC. 231p. 2004
- BAIGARI, A.; GHOSH, K.S.; SEM, S.K.; RAY, A.K. 2002 Enzyme producing bacterial flora isolated from fish digestive tracts. *Aquaculture International*, New York, 10(2):109-121
- BARCELLOS, L.J.G. Policultivo de jundiás, tilápias e carpas: uma alternativa de produção para piscicultura rio-grandense. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2006. 127p.
- BOYD, C.E. Lime requirements and application in fishponds. In: *Aq/conf*, 176/E 13, KYOTO. 1976. 6P.
- CHILTON II, E.W. AND MUONEKE, M.I. Biology and management of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*, Cyprinidae) for vegetation control: a North American perspective. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, London, 2(4): 283-320. 1992
- FERREIRA Jr., M.G.; A.L.N da SILVA; A.L.N.; ROSA, M.C.G. Análise bioeconômica da criação intensiva do bagre africano (*Clarias*

- gariepinus) associado ao curimatã pacu, (8:Piracicaba:1994) Anais... do VIII Simposio Brasileiro de Aquicultura.Ed. José Eurico Possebon Cyrino (et al.)- Piracicaba:FEALQ,2000.p.281-290
- GRAEFF,A.; SPENGLER, M.M Variação percentual a frequência de alimento fornecido no desenvolvimento de carpas comum (*Cyprinus carpio* L.) em fase de alevino.Simposio Brasileiro Aquicultura (12:2002: Goiânia,GO) Resumos:XII Simposio Brasileiro de Aquicultura. Ed. Elisabeth Criscuolo Urbinati [e] José Eurico Possebon Cyrino.- Goiânia, 2002.P.147
- GRAEFF,A.; TOMAZELLI, A . Fontes e níveis de óleos na alimentação de carpa comum (*Cyprinus carpio* 1.) na fase de crescimento.Rev.Ciencia e Agrotecnologia,31: 1545-1551,2007
- HEPHER,B.& PRUGININ,Y.Cultivo de peces comerciais.Baseado em lãs experiências de lãs granjas piscícolas em Israel.Mexico,Editorial Limusa,1985 316p
- JHINGRAN,V.G. and PULLIN, R.S.V. A hatchery manual for the common, Chinese and Indian major carps.Manila:1CLARM.191p.1985
- KESTMONT,P.Different systems of carp production and their impacts on the environment. *Aquaculture*,v.129,p.347-372,1995
- KHAN,M.A.; JAFRI,A.K.; CHADHA,N.K.Growth,reproductive performance, muscle and eggcomposition in gass carp, *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes), Hydrilla or formulated diets whit varying proteins levels. *Aquaculture Research*, Hagerman, 35(13): 1277-1285. 2004
- MAKINOUCI, S. Criação de carpas em água parada. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 6(67: 30- 47, 1980.
- MILSTEIN, A. Do management procedures affect the ecology of warm water polyculture ponds? *Word Aquaculture*, Baton Rouge, v.28, n. 3, p. 12-19, 1997
- MILSTEIN, A. *Fish species interactions*. Prague: EIFAC/FAO/SYMP.R.5, 1990
- MOAV, R.; WOHLFARTH, G.; SCHROEDER, G.L.; HUKATA, G.; BARASH, H. Intensive polyculture of fish in freshwater ponds. I. Substitution on expensive feeds by liquid cow manure. *Aquaculture*, 10:35-43. 1977.
- RITVO, G.; KOCHBA, M.; AVNIMELECH, Y. The effects of common carp bioturbation on fishpond soil. *Aquaculture*, v. 242, p.345-356, 2004
- SÁ, M.F.P. *Efeito da adubação orgânica sobre o crescimento de *Cyprinus carpio*, *Prochilodus cearensis* e *Colossoma macropomum* em experimento de policultivo*. São Carlos, SP 162p. 1989. (Dissertação de Mestrado. PPG/ERN, Departamento de Ciências Biológicas, UFSCar).
- SAHA, S.; ROY, R.N.; SEM, S.K.; RAY, A.K. 2006 Characterization of cellulase-producing bacteris from the digestive tract of tilápia, *Oreochromis mossambica* (Peters) and grass carp, *Ctenopharyngodon idella*. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 35(2): 295 – 305, 2009
- SANDERS, L.; HOOVER, J.J.; KILLGORE, K.J. 1991 Triploid grass carp as a biological controlo f aquatic vegetation. Disponível em:

<http://www.wvu.edu/Agexten/aquaculture/triploid.htm> Acesso em
10 mar. 2012

TAVARES, L.H.S. *Limnologia aplicada à aquicultura*. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 70p.

VINATEA ARANA, L. *Princípios químicos de qualidade da água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões*. Florianópolis: UFSC. 1997. 166p.

WOHLFARTH, G.W. & SCHROEDER, G.L. Use of manure in fish farming – A review. *Agric. Wastes*. 1 (4): 279-299, 1979

WOYNAROVICH, E. *Manual de piscicultura*. Brasília: CODEVASF/MINTER, 1985. 71P.

ZAVALA-CAMIN, L.A. *Introdução ao estudo sobre alimentação natural em peixes*. Maringá: EDUEM, 1996. 129 p.

REDVET: 2013, Vol. 15 N° 1

Recibido 17.12.2013 / Ref. prov. DIC1303_REDNET / Revisado 23.12.2013
Aceptado 29.12.2013 / Ref. def. 011412_REDNET / Publicado: 01.01.2014

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010114.html>
concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010114/011412.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con [Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® <http://www.veterinaria.org> y con
REDVET®- <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>