

Viabilidade Econômica de Estocagem de Alevinos de Carpa Comum (*Cyprinus Carpio* Var. *Specularis*) no Inverno em Alta Densidade

Álvaro Graeff¹, Carlos Leomar Kreuz², Evaldo Nazareno Pruner³, Márcia Mondardo Spengler⁴

RESUMO - O objetivo desta pesquisa foi estudar o efeito econômico de povoamento de alevinos I de carpa comum (*Cyprinus carpio* L.), no inverno em alta densidade, com suplementação artificial e adubação química. O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos (5; 10; 15 e 20 peixes/m²) e nove repetições. Os peixes foram estocados com peso e comprimento médios de 0,48 g e 3,15 cm, respectivamente, em todos tratamentos, por 45 dias de idade. As dietas foram formuladas com 27% de PB e 2925 kcal/kg de ração, sendo fornecidas diariamente, em duas vezes, na quantidade de 3% do peso vivo. O comportamento das variáveis explicativas em função dos tratamentos foi estudado por intermédio da análise de regressão. Os resultados para o comprimento e peso médio final nas densidades de 5; 10; 15 e 20 foram 8,67; 8,06; 7,81 e 7,47 cm e 3,64; 2,80; 2,31 e 2,25 g, respectivamente. O comportamento do peso em função das densidades estudadas é descrito pela equação de regressão quadrática $Y = 4,41 - 0,29X + 0,0077X^2$. O comportamento do comprimento e da conversão alimentar, em função das densidades, é explicado por regressão linear, por intermédio das equações $Y = 5,83 - 0,077X$ e $Y = 0,9978 + 0,0844X$, respectivamente. A sobrevivência foi de 98,41; 97,61; 97,35 e 97,21%, respectivamente, nas densidades de 5 a 20. Em condições similares, pode-se recomendar todas as densidades estudadas e, economicamente, a lucratividade da atividade é crescente com o aumento da densidade, havendo diminuição do custo médio ou unitário.

Palavras-chave: alevinos, carpa comum, *Cyprinus carpio* L., densidade, estoque, inverno

Economic Stocking Viability of Common Carp Fingerlings (*Cyprinus Carpio* Var. *Specularis*) under High Density during the Winter

ABSTRACT - The objective of this research was to study the economic effect of fingerlings I common carp (*Cyprinus carpio* L.) population stocked in high densities on winter time with artificial supplementation and chemical manuring. A completely randomized design with four treatments (5; 10; 15 and 20 peixes/m²) and nine replicates. The fishes were stoked with average weight of 0.48 g and length and 3.15 cm respectively in all treatments with 45 days of age. The diets were formulated with 27% PB and 2925 kcal/kg of ration, fed twice a day, in the amount of 3% of the live weight. The behavior of the treatments was studied through the regression analysis. The results for the length and final average weight in the densities of 5; 10; 15 and 20 were 8.67, 8.06, 7.81 and 7.47 cm and 3.64, 2.80, 2.31 and 2.25 g, respectively. The behavior of the weight showed quadratic regression model and the equation that best explains is $Y = 4.41 - 0.29X + 0.0077X^2$. The behavior of the length and feed:gain ratio showed lineal regression model and the equations that best explains them are $Y = 5.83 - 0.077X$ and $Y = 0.9978 + 0.0844X$ respectively. The survival was of 98.41, 97.61, 97.35 and 97.21% respectively, in the densities from 5 to 20. In similar conditions, all the studied densities can be recommended and the lucrativity of this activity is economically growing with density increase, occurring a medium or unitary cost decrease.

Key Words: fingerlings, common carp, *Cyprinus carpio* L., density, stock, winter

Introdução

A necessidade de suprir a demanda de pedidos de alevinos de carpa comum (*Cyprinus carpio* L.) próximo ao mês de agosto (KREUZ, 1986) vem exigindo maior produção dos mesmos. Para isso, são necessários métodos que diminuam os custos de produção (TAMASSIA, 1988) e maximizem a utilização de recursos naturais, sem interferir nos sistemas de

produção. As condições naturais da água (Figura 1) de Santa Catarina no Planalto Catarinense não permitem começar a propagação de carpas comum antes de outubro, pois a mesma somente ultrapassa os 18°C a partir da segunda quinzena de setembro.

Uma das alternativas propostas para aumentar a oferta é a estocagem dos alevinos de origem tropical em altas densidades durante o inverno (HEPHER e PRUGININ, 1985), neste caso buscando dispor de

¹ Médico Veterinário CRMV SC-0704 - Nutrição/EPAGRI - Estação de Piscicultura de Caçador. E.mail: galvaro@unc-cdr.rct-sc.br

² Eng.-Agrônomo CREA10-19599, D.Sc., Sócio-economia/EPAGR-Estação Experimental de Caçador. E.mail: kcarlos@unc-cdr.rct-sc.br

³ Médico Veterinário CRMV SC-0401 - Reprodução/EPAGRI - Estação de Piscicultura de Caçador. E.mail: pruner@unc-cdr.rct-sc.br

⁴ Engenheiro-Agrônomo CREA 10-26092, M.Sc, Estatística/EPAGRI - Estação Experimental de Caçador - Caixa Postal 591, Fone (0xx49)563-0211 Fax (0xx49)563-3211 - 89500-000 - Caçador, SC. E.mail: spengler@unc-cdr.rct-sc.br

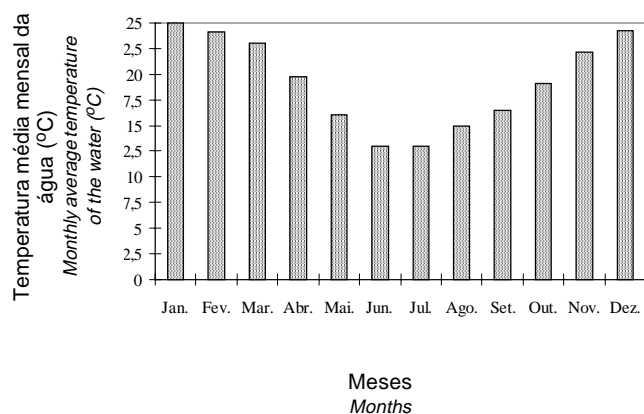


Figura 1 - Temperaturas médias mensais da água na Estação de Piscicultura de Caçador. Médias de cinco anos - 1993 a 1997.

Figure 1 - Monthly average temperatures of the water in the Station of Pisciculture. Averages - 1993 to 1997.

alevinos com tamanhos diferenciados, em quantidades suficientes e boas condições sanitárias no início da primavera, evitando altas taxas de mortalidades no período de inverno e adequando os gastos com manejo e alimentação às baixas taxas de crescimento no inverno (BOLL 1995).

Com base no exposto acima, o objetivo do presente trabalho foi a análise da produção de alevinos e da avaliação econômica destes em sistema de estocagem de alta densidade, com suplementação artificial (arraçoamento e adubação química), no inverno em alta densidade.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido, na Estação de Piscicultura de Caçador/Epagri, por um período de dois anos, sempre nos meses de maio a agosto. Alevinos de carpa comum (*Cyprinus carpio* L.) das propagações de março com 45 ± 5 dias de idade, com peso médio de 0,48 g e comprimento médio de 3,15 cm (média conjunta de 2 anos), foram estocados nas densidades de 5, 10, 15 e 20 indivíduos por metro quadrado em 36 parcelas experimentais, em um delineamento inteiramente casualizado com nove repetições. Os dados obtidos para as variáveis crescimento em peso e comprimento e conversão alimentar, foram submetidos à análise de regressão polinomial, em função das densidades estudadas. A melhor equação foi escolhida em função da significância do modelo pelo teste F e pelo R^2 .

A dieta foi formulada com produtos facilmente encontrados na região, dentro dos critérios para

espécie (27% de proteína bruta e 2925 kcal de energia metabolizável por quilograma de ração) e o sistema de produção (NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC, 1993), conforme a Tabela 1. A alimentação foi oferecida duas vezes ao dia, na proporção de 3% do peso vivo. A quantidade de ração ofertada era alterada a cada 30 dias, no momento das avaliações. Neste momento, os ingredientes foram pesados com uma balança eletrônica com precisão de 0,01 g e medidos aproximadamente 50% dos peixes de cada parcela com uma régua milimetrada.

A água das parcelas experimentais foi adubada a cada 15 dias, com 42,0 kg de Superfosfato Triplo com 46% de P_2O_5 e mais 75,0 kg de uréia com 45% de N/ha.

Tabela 1 - Composição da ração básica
Table 1 - Composition of the basal diet

Ingredientes <i>Ingredients</i>	%
Ração comercial ¹ <i>Commercial diet</i>	37,5
Farelo de trigo <i>Wheat meaddlings</i>	21,7
Milho <i>Corn</i>	39,4
Óleo de soja <i>Soybean oil</i>	1,4
Total	100,0
Composição <i>Composition</i>	
EM, kcal/kg de ração <i>ME, kcal/kg of diet</i>	2925
Proteína bruta % <i>Crude protein</i>	27,00
Cálcio % <i>Calcium</i>	2,55
Fósforo total % <i>Total phosphorus</i>	1,31
Matéria fibrosa % <i>Fiber matter</i>	8,99
Matéria mineral % <i>Mineral matter</i>	9,16
Extrato etéreo % <i>Ether extract</i>	4,37

¹ Rações Nicoluzzi/Truta Alevinos: Vit. A, 20.000UI; Vit. E, 150 mg; Vit. D, 4.000UI; Vit. K, 5 mg; Vit. B₆, 14 mg; Vit. B₁₂, 60 mcg; Tiamina (Tiamin) 20 mg; Riboflavina (Riboflavin), 40 mg; Pantotenato de cálcio (Calcium pantothenate), 100 mg; Colina (Choline), 1600 mg; Inositol, 300 mg; Ac. fólico (Folic acid), 6 mg; Ac. nicotínico (Nicotinic acid), 140 mg; Biotina (Biotin), 0,2 mg.

Níveis de garantia (Guarantee levels) (%): proteína bruta (crude protein) (min) 50,00, extrato etéreo (ether extract) (min) 7,00, matéria fibrosa (fiber matter) (max) 4,00, matéria mineral (mineral matter) (max) 19,5, cálcio (calcium) (max) 6,70, fósforo (phosphorus) (min) 2,20.

As verificações da temperatura da água foram feitas por meio de medições diárias com termômetro digital na superfície e a 0,80 cm de profundidade às 9 e 15 h, quando também foi oferecida a ração. Para avaliações da temperatura ambiente, utilizou-se um aparelho de corda. O acompanhamento da qualidade da água foi feito pelo Laboratório de Qualidade de Água/Epagri - Caçador, para as variáveis pH, oxigênio dissolvido, gás carbônico, dureza, alcalinidade, amônia, nitrato e turbidez, semanalmente. A transparência foi verificada também uma vez por semana através do disco de secchi.

Ao final do experimento, avaliaram-se todos os peixes em termos de peso, crescimento, conversão alimentar aparente e sobrevivência e realizou-se a classificação por seleção I, II e III, conforme o peso ($0,48 \pm 0,04$ g; $2,06 \pm 0,05$ g e $4,79 \pm 0,07$ g, respectivamente) em caixas selecionadoras com intervalo de 4,0; 8,0; e 14,0 mm. A análise econômica foi realizada, tendo-se por base, 1 hectare de produção de alevinos em cada uma das quatro densidades estudadas.

Resultados e Discussão

As médias gerais de temperatura da água das parcelas experimentais oscilaram entre 11,00 e 13,00°C (Figura 2), durante todo o período experimental. Embora as temperaturas tenham ficado

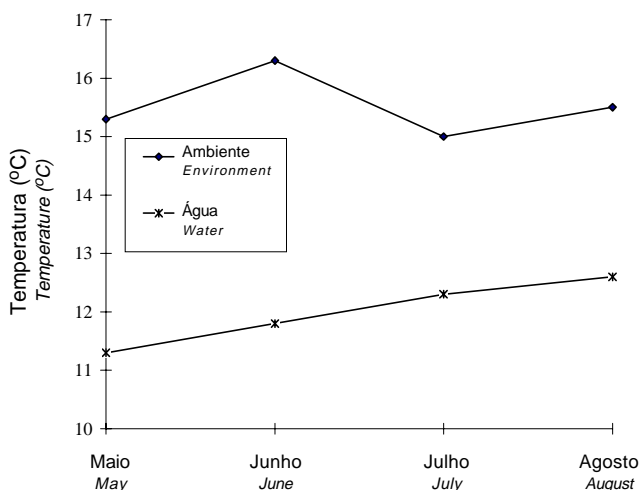


Figura 2 - Temperaturas média da água e do ambiente no decorrer do experimento.

Figure 2 - Average water temperature and environment temperature during the experiment.

abaixo do ideal (ARRIGNON 1979, MAKINOUCI 1980), pode-se pressupor que tais temperaturas não influenciaram negativamente, pois observações comportamentais, ingestão de alimentos, crescimento e peso mantiveram-se satisfatórios durante todo período experimental, conforme demonstra a Tabela 2.

A temperatura média do ambiente durante o experimento oscilou muito pouco, de um máximo de 16,30°C a um mínimo de 15,00°C ficando a média do período de 15,50°C, bastante elevada para o período observado para a região (Figura 2).

Os teores do oxigênio dissolvido (Tabela 3) permaneceram entre um mínimo de 8,40 e um máximo de 8,86 mg/L, que, segundo ARRIGNON (1979) e CASTAGNOLLI (1992), encontram-se dentro de uma faixa considerada ótima para a carpa comum (*Cyprinus carpio* L.). Também o gás carbônico manteve-se sempre em níveis considerados satisfatórios, entre 10,00 e 12,00 mg/L de CO₂ livre.

A dureza (Tabela 3) manteve-se sempre dentro dos parâmetros aceitáveis de 30 a 100 mg/L de CaCO₃. A alcalinidade, pelo contrário, manteve-se entre 37,20 e 42,50 mg/L de CaCO₃, sempre abaixo do nível recomendado por BOYD (1976), e TAVARES (1995), que é de 30 a 300mg/L. Entretanto, apesar disto, não ocasionou oscilação no pH e nem causou alterações comportamentais nos peixes.

A amônia (Tabela 3) sempre permaneceu abaixo do tolerável (0,5mg/L), oscilando entre 0,063 e 0,181 mg/L, apesar de autores como LUKOWICZ (1982) e ORDOG (1988), em trabalhos com carpa comum (*Cyprinus carpio* L.), verificarem a tolerância da mesma até 1,59 mg/L.

O nitrito (Tabela 3) oscilou entre 0,09 e 0,11 mg/L. Estes valores estão distantes das concentrações letais referenciadas por LEWIS e MORRIS (1986), citados por VINATEA (1997), para a carpa comum (*Cyprinus carpio* L.).

A transparência (Tabela 3) permaneceu, durante todo período experimental, entre 24,0 e 50,0cm de altura, indicando boa densidade de plâncton (TAVARES, 1995). A turbidez, que está diretamente correlacionada à transparência, permaneceu entre 9,40 e 23,22 cm. Isto é consequência do cultivo praticado no experimento, no qual houve a presença de argilas colóidais, substâncias em solução, matéria orgânica coloidal ou dissolvida ou mesmo do plâncton (TAVARES, 1995).

Durante os dois anos de experimento, as carpas

Tabela 2 - Pesos médios inicial e final, comprimentos médios inicial e final e classificação percentual por seleções (I, II e III) nos quatro tratamentos para cada densidade (Média de dois anos)

Table 2 - Average initial and final weights, average initial and final lengths, and classification for selections (I, II and III) under four treatments for each density (Average of two years)

Densidade <i>Density</i>	Peso médio (g) <i>Average weight</i>		Comprimento médio (cm) <i>Average length</i>		Seleção final: (%) da sobrevivência <i>Final selection of survival</i>		
	Inicial <i>Initial</i>	Final <i>Final</i>	Inicial <i>Initial</i>	Final <i>Final</i>	I	II	III
	5	0,48	3,64	3,15	8,67	-	41,27
10	0,48	2,80	3,15	8,06	1,86	67,59	30,55
15	0,48	2,31	3,15	7,81	2,56	78,57	18,87
20	0,48	2,25	3,15	7,47	3,36	75,31	21,31

Tabela 3 - Média dos parâmetros (anos 98, 99) limnológicos da água nas unidades experimentais em cada período do experimento

Table 3 - Mean of monthly limnological parameters in the experimental unit

Parâmetros limnológicos <i>Limnological parameters</i>	Maio <i>May</i>	Junho <i>June</i>	Julho <i>July</i>	Agosto <i>August</i>	Média <i>Mean</i>
pH (potencial hidrogeniônico) <i>pH</i>	7,50	6,84	6,63	7,20	7,04
Oxigênio dissolvido (mg/L) <i>O₂D</i>	8,40	8,86	8,55	8,85	8,66
Gás carbônico (mg/L) <i>CO₂</i>	10,00	11,20	12,00	11,00	11,05
Dureza total (mg/L CaCO ₃) <i>Hardness</i>	42,00	45,60	43,00	52,50	45,77
Alcalinidade (mg/L CaCO ₃) <i>Alkalinity</i>	40,00	37,20	42,50	42,50	40,55
Amônia (mg/L) <i>Ammonia</i>	0,181	0,169	0,063	0,098	0,127
Nitrito (mg/L) <i>Nitrite</i>	0,131	0,121	0,093	0,090	0,108
Transparência (cm) <i>Transparency</i>	45,00	24,00	39,75	50,00	39,68
Turbidez <i>Turbid</i>	9,40	14,12	18,10	23,22	16,21

comuns apresentaram peso médio inicial de 0,48 g e peso médio final, conforme as densidades 5, 10, 15 e 20 peixes por metro quadrado, respectivamente, de 3,64; 2,80; 2,31 e 2,25g (Tabelas 2 e 4). O comportamento do ganho de peso em função das densidades é melhor explicado pela equação de regressão quadrática $Y = 4,4067 - 0,2869X + 0,007754X^2$ (Figura 3).

Também, o comprimento médio inicial foi de 3,15 cm e comprimento médio final, respectivamente, de 8,67; 8,06; 7,81 e 7,47 cm, conforme as densidades (Tabela 2). O ganho de comprimento em função das densidades é melhor descrito por intermédio da equação de regressão linear $Y = 5,8252 - 0,07736X$ (Figura 4).

Os resultados do crescimento em peso e comprimento foram inferiores aos encontrados por GRAEFF (1997a), em que foram usadas as mesmas densidades porém as temperaturas foram mais elevadas (14,2 a 19,1°C) e a dieta alimentar foi diferente (34% PB e 2925 kcal/kg de ração). Entretanto, os resultados foram superiores ao encontrado por GRAEFF (1997b) em trabalho com densidades iguais e superiores, mostrando nitidamente a influência de densidades acima de 30 alevinos por metro quadrado, em que o ponto crítico de crescimento tem influência mais acentuada.

A densidade nos lotes em crescimento, no período de inverno, ocasiona o Fenômeno de "Tobi" (SHIMAZU, 1973), um fato zootécnico importante

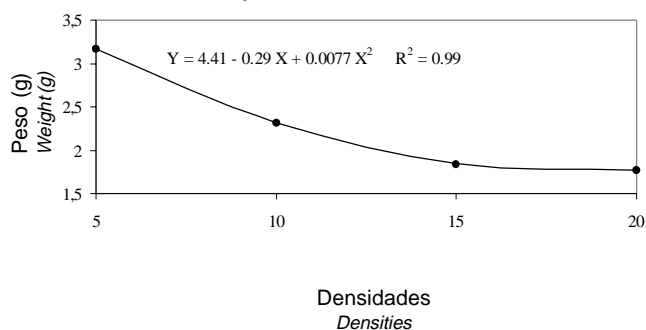


Figura 3 - Crescimento em peso de carpas comum (*Cyprinus carpio* L.) em quatro densidades no inverno.

Figure 3 - Growth, in weight, of common carps (*Cyprinus carpio* L.) under four densities during the winter.

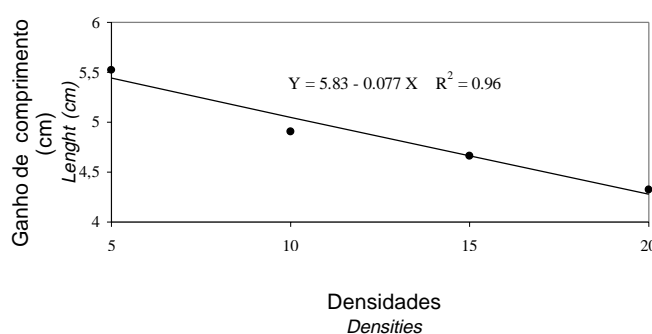


Figura 4 - Crescimento em comprimento de carpas comum (*Cyprinus carpio* L.) em quatro densidades no inverno.

Figure 4 - Growth in length of common carps (*Cyprinus carpio* L.) under four densities during the winter.

pois resulta em crescimentos diferenciados dentro da mesma população.

Constam da Tabela 2, em percentual de quantidade de alevinos, as seleções I, II e III: na densidade 5 - 41,27 (II) e 58,73 (III), na densidade 10 - 1,86 (I), 67,59 (II) e 30,55 (III), na densidade 15 - 2,56 (I), 78,57 (II) e 18,87 (III), na densidade 20 - 3,36 (I), 75,31 (II) e 21,31 (III). Para fins de classificação nas seleções I, II e III, os pesos médios das seleções de nossa Estação de Piscicultura são 0,48; 2,06 e 4,79g, respectivamente.

As diferentes densidades não influenciaram a sobrevivência. A porcentagem de sobrevivência nas densidades 5, 10, 15 e 20 foram, respectivamente, 98,41, 97,61, 97,35 e 97,21% (Tabela 5). Os modelos testados para a sobrevivência, em função das densidades, não foram significativos pelo teste F a 5% de probabilidade.

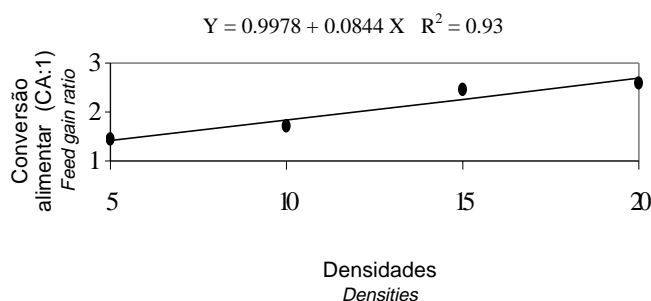


Figura 5 - Conversão alimentar de carpas espelho (*Cyprinus carpio* L.) em quatro densidades no inverno (98).

Figure 5 - Feed:gain ratio of common carps (*Cyprinus carpio* L.) in four densities during the winter.

Segundo SWINGLE (1961), é coerente expressar como coeficiente aparente de conversão alimentar, quando se pretende calcular a conversão em um sistema de cultivo, onde se tem adubação química ou orgânica, pois o alimento natural pode contribuir com o crescimento dos peixes. Neste trabalho, para a variável conversão alimentar aparente, ocorreu interação significativa entre densidades e anos, a 5% de probabilidade pelo teste F da análise da variância. Por isto, no ano de 1998, a conversão alimentar aparente nas densidades 5 a 20 foi, respectivamente, 1,44; 1,71; 2,46 e 2,59:1 (Tabela 5), sendo linear de acordo com a equação $Y = 0,9978 + 0,084375X$ (Figura 5). Já no ano de 1999, não houve influência das densidades na conversão alimentar (Tabela 5). As conversões alimentares obtidas neste experimento foram melhores que as encontradas por GRAEFF (1997b) em experimento conduzido sob as mesmas condições.

Avaliação econômica

A pesquisa em piscicultura apresenta entre seus objetivos não só melhorar a taxa de conversão alimentar, atingir maior produtividade, mas maximizar o rendimento, com verticalização da curva de crescimento dos peixes, favorecendo um rápido giro de capital e economia de alimento (VALENTINE, 1972).

Na Tabela 4 apresentam-se alguns pressupostos necessários para a obtenção do custo de produção. Anteriormente já foi comentado sobre o povoamento, peso médio inicial e final, taxa de sobrevivência e a porcentagem e resultado da classificação dos alevinos em seleções I, II e III. Na Tabela 6 é sumarizada os custos de construção do açude, e sua depreciação em 20 anos (custo da terra, açude, manutenção e despesas eventuais) representa um custo fixo de R\$ 304,85.

Tabela 4 - Pressupostos para estimativa de custo de produção de alevino II de carpa comum (Seleção I, II e III) no inverno (base 1 ha) com densidades diferenciadas

Table 4 - Technical coefficients for fingerlings II of common carp production cost (selection I, II and III) during the winter, under different densities (1 hectare)

Item	Unidade <i>Unit</i>	Densidade de alevino/m ² <i>Fingerlings density/m²</i>			
		5	10	15	20
Alevinos I/povoamento <i>Fingerlings population</i>	unidade/ha	50000	100000	150000	200.000
Peso dos alevinos I <i>Average initial weight</i>	g	0,48	0,48	0,48	0,48
Taxa de sobrevivência <i>Survival rate</i>	%	98,41	97,61	97,35	97,21
Ciclo de engorda <i>Fattening cycle</i>	dias	120	120	120	120
Alevinos II/despesca <i>Fingerlings</i>	unidade/ha	49.205	97.610	146.025	194.420
Peso na despesca II <i>Average final weight</i>	g	3,64	2,80	2,31	2,25
Produção seleção I <i>Selection production I</i>	unidade /ha	0	1816	3738	6533
Produção seleção II <i>Selection production II</i>	unidade/ha	20.307	65.975	114.732	146.418
Produção seleção III <i>Selection production III</i>	unidade/ha	28.898	29.820	27.555	41.470
Adubo - Uréia <i>Fertilizer - urea</i>	kg/ha/mês	187,5	187,5	187,5	187,5
Adubo - Super Triplo (ST) <i>Triple superphosphate</i>	kg/ha/mês	105	105	105	105
Taxa de uso do adubo <i>Fertilizer ratio</i>	%	100	100	100	100
Necessidade de uréia <i>Urea necessity</i>	kg/ha	750	750	750	750
Necessidade de ST <i>ST necessity</i>	kg/ha	420	420	420	420
Custo saco de uréia <i>Urea cost</i>	50 kg	16,50	16,50	16,50	16,50
Custo saco de ST <i>ST cost</i>	50 kg	28,30	28,30	28,30	28,30
Custo do adubo/despesca <i>Fertilizer cost</i>	R\$	485,22	485,22	485,22	485,22
Uso de ração <i>Ration amount/day</i>	% biomassa/dia	3	3	3	3
Biomassa média mês 1 <i>Average biomass - month 1</i>	kg/ha	43	75	102	135
Biomassa média mês 2 <i>Average biomass - month 2</i>	kg/ha	81	130	167	219
Biomassa média mês 3 <i>Average biomass - month 3</i>	kg/ha	120	185	232	304
Biomassa média mês 4 <i>Average biomass - month 4</i>	kg/ha	158	241	296	388
Necessidade ração mês 1 <i>Ration necessity - month 1</i>	kg/ha	39	67	92	122
Necessidade ração mês 2 <i>Ration necessity - month 2</i>	kg/ha	73	117	150	198
Necessidade ração mês 3 <i>Ration necessity - month 3</i>	kg/ha	120	185	232	304
Necessidade ração mês 4 <i>Ration necessity - month 4</i>	kg/ha	142	217	267	349
Preço da ração <i>Ration price</i>	R\$/kg	0,32	0,32	0,32	0,32

Item	Unidade <i>Unit</i>	Densidade de alevino /m ² <i>Fingerlings density/m²</i>			
		5	10	15	20
Alevinos I/povoamento <i>Fingerlings population</i>	unidade/ha	50.000	100.000	150.000	200.000
Custo da ração <i>Ration cost</i>	R\$	115,64	181,60	229,62	301,24
Alevino Seleção I - milho <i>Fingerlings selection cost</i>	R\$	45,00	45,00	45,00	45,00
Alevino Seleção II - milho <i>Fingerlings selection cost</i>	R\$	65,00	65,00	65,00	65,00
Alevino Seleção III - milho <i>Fingerlings selection cost</i>	R\$	85,00	85,00	85,00	85,00
Salário mínimo <i>Living wages</i>	R\$/mês	136,00	136,00	136,00	136,00
Custo construção <i>Construction cost</i>	R\$/ha	5000,00	5000,00	5000,00	5000,00
Máquinas <i>Machines</i>	R\$/ha	4400,00	4400,00	4400,00	4400,00
Monge	R\$/ha	600,00	600,00	600,00	600,00
Custo da terra <i>Land cost</i>	R\$/ha	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00
Custo do açude <i>Pond cost</i>	R\$/ha	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00

O uso intensivo de adubos químicos, rações, alevinos e mão-de-obra (alimentação diária e despesa) representa um custo variável de R\$ 3208,34; 5524,31; 7822,33 e 10.143,95 nas densidades de 5, 10, 15 e 20, respectivamente, por ciclo de produção por hectare (120 dias), possibilitando serem realizados dois ciclos por ano. O custo total (custo fixo + custo variável) corresponde a um valor por

milheiro de alevinos de R\$ 71,40; 59,72; 55,66 e 53,74 nas densidades de 5 a 20 alevinos/m², respectivamente. A diferença entre o custo total e a receita com alevinos proporcionou um lucro de R\$ 263,10; 1075,58; 1840,78 e 2887,25 por hectare nas densidades de 5 a 20, respectivamente. Portanto, a rentabilidade de se investir em tecnologia (alta densidade) faz com que esta prática seja recomendável.

Tabela 5 - Número de peixes inicial e final por hectare, taxa de sobrevivência e conversão alimentar nos quatro tratamentos

Table 5 - Initial and final fish number per hectare, survival rate and feed:gain ratio under four treatments

Densidade <i>Density</i>	Indivíduos/ha		Sobrevivência (%) <i>Survival</i>	Conversão alimentar <i>Feed:gain ratio</i>	
	Inicial <i>Initial</i>	Final <i>Final</i>		1998	1999
5	50.000	49.205	98,41	1,44	1,32
10	100.000	97.610	97,61	1,71	1,35
15	150.000	146.025	97,35	2,46	1,27
20	200.000	194.420	97,21	2,59	1,42

Tabela 6 - Custo de produção de alevino II de carpa comum (Seleções I, II e III) no inverno (base 1 ha) com densidades diferenciadas

Table 6 - Fingerlings II of common carp production cost (selection I, II, III) during the winter time, under different densities (1 hectare)

Item	Unidade Unit	Coeficiente técnico <i>Technical coefficient</i>	Densidade alevinos/m ² - R\$/ha <i>Fingerlings density/m²</i>			
			5	10	15	20
Depreciação tanque <i>Pond depreciation</i>	anos	20	125,00	125,00	125,00	125,00
Juros <i>Interests</i>	% aa	6				
Terra <i>Land</i>	R\$/ha		45,00	45,00	45,00	45,00
Açude <i>Pond</i>	R\$/ha		75,00	75,00	75,00	75,00
Manutenção açude <i>Pond maintenance</i>	R\$/ha		45,33	45,33	45,33	45,33
Despesas eventuais <i>Eventual costs</i>	%	10	14,52	14,52	14,52	14,52
Custo fixo (inverno) <i>Fixed cost (winter)</i>	R\$/ha		304,85	304,85	304,85	304,85
Custo da adubação <i>Fertilization cost</i>	R\$/ha		485,22	485,22	485,22	485,22
Custo dos alimentos <i>Food cost</i>	R\$/ha					
Custo da ração <i>Ration cost</i>	R\$/ha		115,64	181,60	229,62	301,24
Custo da mão-de-obra <i>Manual work cost</i>						
Alimentação <i>Food</i>	horas/dia	2	194,29	194,29	194,29	194,29
Despesa <i>Fishing</i>	dias/homem	12	163,20	163,20	163,20	163,20
Custo dos alevinos I <i>Fingerlings I cost</i>	R\$/ha		2250,00	4500,00	6750,00	9.000,00
Custo variável <i>Variable cost</i>	R\$/ha		3208,34	5524,31	7822,33	10.143,95
Custo total <i>Total cost</i>	R\$/ha		3513,19	5829,16	8127,18	10.448,80
Custo médio alevino II <i>Fingerlings II average cost</i>	R\$/milheiro		71,40	59,72	55,66	53,74
Receita com os alevinos <i>Fingerlings income</i>	R\$/ha		3776,29	6904,74	9967,96	13.336,05
Lucro com os alevinos <i>Fingerlings profit</i>	R\$/ha		263,10	1075,58	1840,78	2887,25

Conclusões

O povoamento com densidades crescentes de até 20 alevinos de carpa comum/m² no inverno é viável, sendo o crescimento da maior parte de sua população satisfatório.

O aumento da densidade populacional diminui o ganho de peso e crescimento individual dos alevinos e aumenta a taxa de conversão alimentar.

Com o aumento da densidade, a participação das classificações por seleções é inversamente proporcional ao seu crescimento.

A lucratividade da atividade é crescente com o aumento da densidade, havendo diminuição do custo médio ou unitário.

Referências Bibliográficas

- ARRIGNON, J. 1979. *Ecologia Y piscicultura de águas dulces*. Madrid: Mundi-Prensa. 365p.
- BOYD, C.E. 1976. Limme requirements and application in fish ponds. In: *Aq/conf*, 176/E 13, KYOTO. 6p.
- BOLL, M.G., SATO, H., AMARAL JR., H. Resultados preliminares de método alternativo do manejo da tilápia, *Oreochromis niloticus*, no período de inverno em regiões de

- clima subtropical. In: ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3, ENCONTRO RIOGRANDENSE DE TÉCNICOS EM AQUICULTURA, 6, 1995, Ibiruba/RS. *Anais...*Porto Alegre: UFRGS, 1995, p. 88-93.
- CASTAGNOLLI, N. 1992. *Piscicultura de água doce*. Jaboticabal: FUNEP. 189p.
- GRAEFF, A., PRUNER, E.N. 1997a. Influência de diferentes densidades de povoamento no desenvolvimento do alevino I de *Cyprinus carpio* (L.), em Curitiba, SC. *Bol. Inst. Pesca*, 24(especial):267-272.
- GRAEFF, A., PRUNER, E.N. 1997b. Influência de diferentes densidades de povoamento no desenvolvimento do alevino I de *Cyprinus carpio* (L.), em Rio das Antas, SC. *Bol. Inst. Pesca*, 24(especial):263-278.
- HEPHER, B., PRUGININ, Y. 1985. *Cultivo de peques comerciais, baseado en las experiencias de las granjas piscícolas en Israel*. México: Ed. Limusa. 316p.
- HUET, M. 1978. *Tratado de piscicultura*. Madrid: Mundi-Prensa. 745p.
- KREUZ, C.L., TAMASSIA, S.T.J. 1986. *Viabilidade econômica da produção comercial de alevinos de carpa comum a nível de produtor rural*. Florianópolis: EMPASC. 17p. (EMPASC, Documentos, 65).
- LUKOWICZ, M.V. 1982. Intensive carp (*Cyprinus carpio* L.) is rearing in a farm pond in southern Germany and its effects on water quality. *Aquaculture Engineers*, 1(2):121-137.
- MAKINOUCI, S. 1980. Criação de carpas em água parada. *Inf. Agropec.*, 6(67):30-47.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1993. *Nutrient requirements of fish*. N.A.P. Washington, D.C. 114p.
- ORDOG, V., NUNES, Z.M.P. Sensibilidade de peixes a amônia livre. In: SIMPOSIO LATINO AMERICANO DE AQUICULTURA, 6 e SIMPOSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 5, 1988. Florianópolis/SC. *Anais...* Florianópolis: ABRAq. 1988. p.169-174.
- REID, G.K., WOOD, R.D. 1976. *Ecology of Island waters and estuaries*. New York: D. Van Nostrand. 485p.
- SHIMASU, T. 1973. Conferências dictadas en el Curso del Fish-culture and propagation Research. *Fresh water Fisheries Agency*. Hino shi, Toquio. 6p.
- SWINGLE, H.S. 1961 Relationship of pH of pond waters to their suitability for fish culture. *Fisheries*, 10:72-75.
- TAMASSIA, S.T.J., KREUZ, C. L. Viabilidade econômica da recria de carpas em Santa Catarina: Estudo de casos. In: SIMPOSIO LATINO AMERICANO DE AQUICULTURA, 6 e SIMPOSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 5, 1988, Florianópolis/SC. *Anais...* Florianópolis: ABRAq, 1988, p.603-607.
- TAVARES, L.H.S. 1995. *Limnologia aplicada a aquicultura*. Jaboticabal: FUNEP. 70p.
- VINATEA ARANA, L. 1997. *Princípios químicos de qualidade da água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões*. Florianópolis: UFSC. 166p.

Recebido em: 27/11/00

Aceito em: 10/04/01