

VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DE CARPA COMUM (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) EM MONOCULTIVO EM DENSIDADES DIFERENTES

Economical viability of the common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) cultivation in monocultivations in different densities

Álvaro Graeff¹

RESUMO

Objetivou-se com esta pesquisa estudar o efeito econômico do povoamento de alevinos I de carpa comum (*Cyprinus carpio* LINNAEUS, 1758) com densidade diferenciada e com alimentação artificial e adubação química. O delineamento foi inteiramente casualizado com três tratamentos (1; 0,5 e 0,33 peixes/m²) avaliados ao longo do tempo e três repetições. Os peixes foram estocados com peso e comprimento médios de 2,40 g e 5,35; 5,40 e 5,39 cm, respectivamente, e com 45 dias de idade. As dietas foram formuladas com 27% de PB e 2925 Kcal/Kg de ração, sendo fornecidas diariamente na quantidade de 3% do peso vivo. Os resultados para o comprimento e peso dos peixes foram 25,68; 28,66 e 31,21 cm e 255,00; 424,00 e 519,66 g, respectivamente. A análise econômica foi estudada por meio de planilha de custo. Na produção total, os resultados foram 1882; 1513 e 1367 kg/hectare em um ciclo. Em condições similares, pode-se recomendar zootecnicamente todas as densidades estudadas e, economicamente, a lucratividade da atividade é crescente com o aumento da densidade, havendo diminuição do custo médio ou unitário.

Termos para indexação: Carpa comum, *Cyprinus carpio*, densidade, engorda, econômico.

ABSTRACT

This research aimed at studying the economical effect of common carp (*Cyprinus carpio* LINNAEUS, 1758) settling of fingerlings with differentiated density and with artificial feeding and chemical fertilization. The design was entirely randomized with three treatments (1; 0.5 and 0.33 fishes/m²) evaluated along the time and 3 repetitions. The fish were stocked with medium weight and medium length of 2.40 g and 5.35; 5.40 and 5.39 cm, respectively, in the treatments, and 45 days old. The diets were formulated with 27% PB and 2.925 kcal/kg of ration, being given daily in the quantities of 3% of living weight. The results for the length and weight of the fishes were 25.68; 28.66 and 31.21 cm and 255.00; 424.00 and 519.66 g, respectively. The economical analysis was studied through cost planning. In the total production, the results were 1882; 1513 and 1367 kg/ha in a cycle. In similar conditions all the studied densities could be zootechnically recommended. The economical profitability of the activity is growing with the increase of density and there is unitary or medium cost decrease.

Index terms: Common carp, *Cyprinus carpio*, density, economical, fattening.

(Recebido para publicação em 17 de junho de 2002 e aprovado em 14 de janeiro de 2003)

INTRODUÇÃO

A necessidade de suprir a demanda por alevinos de carpa comum (*Cyprinus carpio* LINNAEUS, 1758) próximo ao mês de agosto (KREUZ e TAMASSIA, 1986) vem exigindo uma maior produção e tecnologia para desenvolvimento da engorda desses peixes. Para isso, são necessários métodos que diminuam os custos de produção (TAMASSIA e KREUZ, 1988). Sendo a temperatura um dos fatores importantes de estímulo à desova e alimentação das carpas (TAMASSIA, 1996; ZAVALA-CAMIN, 1996), as condições naturais da água (Figura 1) do Planalto Catarinense dificultam a propagação de carpas

comuns e a engorda desses peixes antes de outubro, pois a temperatura das águas só ultrapassa os 18°C a partir da segunda quinzena de setembro (GRAEFF et al., 2001).

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; GRAEFF et al., 2001), procurando-se, nesse caso, dispor de alevinos com tamanhos diferenciados, em quantidades suficientes e boas condições sanitárias no início da primavera, evitando altas taxas de mortalidade no período de inverno e adequando os custos com manejo e alimentação às baixas taxas de crescimento no inverno (BOLL et al., 1995).

1. Médico Veterinário CRMV SC-0704 – Esp. Nutrição de Peixes/EPAGRI-Unidade de Piscicultura de Caçador Caixa Postal 591 – Fone (0xx49) 561-2000 – Fax (0xx49) 561-2010 – 89500-000 – Caçador, SC. agraeff@epagri.rct-sc.br

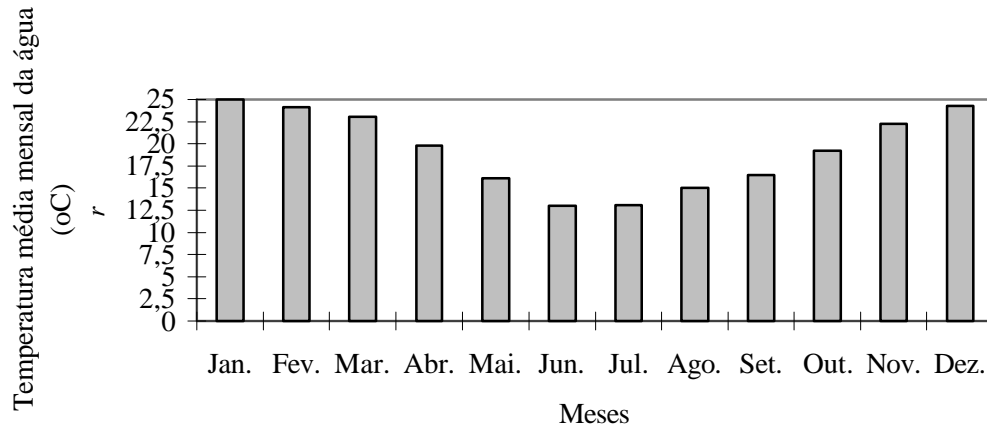


FIGURA 1 – Temperaturas médias mensais da água na Estação de Piscicultura de Caçador. Médias de cinco anos – 1993 a 1997.

Baseado no exposto acima, com o presente trabalho tem-se por objetivo a análise econômica da engorda de carpas comuns, em monocultivo em diferentes densidades, supondo a viabilidade/possibilidade da condução de dois ciclos de produção (um real e outro estimado) com suplementação artificial e adubação química no Planalto Catarinense, no período da primavera ao outono, com alevinos de origem de estocagem de inverno.

MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação econômica foi realizada sobre o experimento conduzido em 120 dias de engorda (período de 22 de novembro de 1995 a 21 de março de 1996), no Posto de Piscicultura de Videira, Santa Catarina, sobre o desenvolvimento de alevinos seleção II, oriundos de 120 dias de estocagem de inverno na Estação de Piscicultura de Caçador/EPAGRI, Santa Catarina (GRAEFF et al., 2001).

Os tratamentos constam de três densidades de povoamento (1,00; 0,50 e 0,33 peixes/m²) dispostos num delineamento inteiramente ao acaso com três repetições, avaliados a cada 30 dias para peso e comprimento.

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 (NRC, 1993) conforme a Tabela 1. A alimentação foi ofertada uma vez ao dia, na proporção de 3% do peso vivo. A

quantidade de ração ofertada era reajustada a cada 30 dias, no momento das avaliações para peso e comprimento. Nesse momento, eram pesados com uma balança eletrônica com precisão de 0,01 g, marca Mettler 4400-Delta Ranger e medidos aproximadamente 50% dos peixes de cada parcela com uma régua milimetrada.

Os viveiros foram adubados a cada 30 dias com 42,0 kg de Superfosfato Triplo com 46% de P₂O₅ e mais 75,0 kg de Uréia com 45% de N/hectare.

As verificações da temperatura da água foram realizadas mediante medições diárias com termômetro digital na superfície e a 0,80 cm de profundidade, às 9 horas e às 15 horas, quando também era oferecida a ração. Para avaliações da temperatura ambiente, utilizou-se um aparelho de corda, marca Wilh-Lambrech/Gmbh Gottingern. 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, turbidez, semanalmente. A transparência foi verificada uma vez por semana utilizando-se o disco de Secchi.

Ao término do experimento, foi realizada a análise econômica, tendo-se por base 1 hectare de produção de carpas comum (*Cyprinus carpio* LINNAEUS, 1758) em cada uma das três densidades estudadas, com dois ciclos de produção (um real e outro estimado), em uma planilha de custo.

TABELA 1 – Composição percentual da ração básica utilizada no experimento.

Ingredientes	%
Ração comercial ¹	37,5
Farelo de Trigo	21,7
Milho	39,4
Óleo de Soja	1,4
Total	100,0
Composição	
EM, Kcal/kg de ração	2.925
Proteína bruta %	27,00
Cálcio %	2,55
Fósforo total %	1,31
Matéria fibrosa %	8,99
Matéria mineral %	9,16
Extrato etéreo %	4,37

¹**Rações 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 20 mg; Riboflavina 40 mg; Pantotenato de Cálcio 100 mg; Colina 1.600 mg; Inositol 300 mg; Ac. Fólico 6 mg; Ac. Nicotínico 140 mg; Biotina 0,2 mg**
Níveis de Garantia (%): Proteína Bruta (min) 50,00, Extrato Etereo (min) 7,00, Matéria Fibrosa (max) 4,00, Matéria Mineral (max) 19,5, Cálcio (max) 6,70, Fósforo (min) 2,20

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação Zootécnica

O incremento do peso e comprimento médio dos peixes e biomassa final total durante a execução

do experimento apresentou um resultado final zootecnicamente satisfatório, conforme a Tabela 2, já apresentado por Graeff e Pruner (2000), os quais afirmam que, dependendo do destino dado ao peixe, os maiores para filés ou *in natura* e os menores para conservas e fishburgues, qualquer densidade mostraria resultado significativo. Dentro do ponto de vista preconizado por Valentine (1972), isso é maximizar o rendimento, com verticalização da curva de crescimento dos peixes, favorecendo um rápido giro de capital e economia de alimento (VALENTINE, 1972).

A conversão alimentar aparente nas densidades de 1,00; 0,50 e 0,33 foi de 1,34; 1,05 e 1,23 e a sobrevivência 73,78; 71,35 e 75,21%, respectivamente, estavam dentro do esperado para os experimentos da região.

Quanto ao uso de adubação química, o resultado foi eficaz para o aumento da biomassa total em complementação à ração oferecida, reafirmando a conclusão de Graeff e Pruner (1999), em que foi observado e identificado o aumento da biomassa natural por microscopia ótica.

A temperatura da água durante o período experimental (Tabela 3) manteve-se entre 20,4 e 21,8°C, no período da manhã, ficando a média do período em 21,1°C. No período da tarde, oscilou entre 24,6 e 25,2°C e a média ficou em 24,7°C. Nota-se que as temperaturas foram inferiores às que afirmaram Arrignon (1979) e Makinouchi (1980): “o melhor crescimento das carpas se dá entre 24,0° a 28,0°C”, fato que aparentemente não trouxe prejuízo ao crescimento dos alevinos. A temperatura média ambiente durante o experimento oscilou entre 25,7 e 24,4°C, ficando a média em 25,4°C, normal para a média histórica da região.

TABELA 2 – Peso médio inicial e final, comprimento médio inicial e final, biomassa total nas três densidade (GRAEFF e PRUNER, 2000) na fase de engorda durante o verão.

Densidade	Peso médio (g)		Comprimento médio (cm)		Biomassa Total(Kg)/Período
	Inicial	Final	Inicial	Final	
1,00	2,40	255,0	5,37	25,68	1881
0,50	2,40	424,0	5,40	28,66	1512
0,33	2,40	519,6	5,39	31,21	1302

Os valores do pH, O₂D, CO₂, dureza, amônia, nitrito (Tabela 3), segundo Reid e Wood (1976), Huet (1978), Arrignon (1979), Lukowicz (1982), Ordog e Nunes (1988), Castagnolli (1992) e Arana (1997) estavam dentro do preconizado e são considerados normais para as criações de peixes.

A alcalinidade, pelo contrário, manteve-se entre 37,20 a 42,50 mg/L de CaCO₃, dentro do nível recomendado por Boyd (1976) e Tavares (1994), que é de 30 a 300 mg/L

A transparência (Tabela 3) permaneceu, durante todo período experimental, entre 24,0 e 50,0 cm de altura, indicando boa densidade de plâncton (TAVARES, 1994). A turbidez, que está diretamente correlacionada à transparência, permaneceu entre 9,40 e 23,22 NTU. Isso é consequência do cultivo praticado no experimento, no qual há a presença de argilas colóidais, matéria orgânica dissolvida ou mesmo do plâncton (TAVARES, 1994).

Avaliação Econômica

Com a pesquisa em piscicultura objetiva-se não só melhorar a taxa de conversão alimentar, atingindo-se maior produtividade, mas também 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 é apresentada uma planilha utilizada para a obtenção do custo de produção em um sistema de produção de 120 dias com densidades diferenciadas. Anteriormente, já foi comentado sobre o povoamento, peso médio inicial e final, taxa de sobrevivência. Na Tabela 5 são sumarizados os custos de manutenção do açude e sua depreciação em 20 anos, representando um custo fixo de R\$ 802,50. O uso intensivo de adubos químicos, rações, alevinos e mão-de-obra (alimentação diária e despesca) representam um custo variável de R\$ 2.929,12; 3.141,56 e 4.101,64, nas densidades de 3.500, 5.000 e 10.000 peixes por hectare respectivamente, em um ciclo de produção de 120 dias, possibilitando a realização de dois ciclos por ano. O custo total (custo fixo + custo variável) corresponde a um valor por quilo de peixe produzido de R\$ 1,36; 1,30 e 1,30, nas densidades de 3.500 a 10.000 peixes/ha, respectivamente. O valor recebido pelos produtores da região, que vendem os peixes de 200 a 300 g para conservas e “fishburgers”, e os maiores que 450 g para o processamento no frigorífico ou pesque-pague, foi R\$ 1,50 o quilo. A diferença entre o custo total e a receita com os peixes proporcionou um lucro de R\$ 369,38; 594,94 e 741,86 por hectare em dois ciclos, nas densidades de 3.500, 5.000 e 10.000 peixes/hectare, respectivamente. Portanto, a rentabilidade de se investir em tecnologia em alta densidade faz com que essa prática seja recomendável.

TABELA 3 – Média dos parâmetros limnológicos da água nas unidades experimentais em cada período do experimento de três densidade (GRAEFF e PRUNER, 2000) na fase de engorda durante o verão.

Parâmetros Limnológicos	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Média
pH (potencial hidrogeniônico)	7,50	6,84	6,63	7,20	7,04
Oxigênio dissolvido (mg/L)	8,40	8,86	8,55	8,85	8,66
Gaz Carbônico (mg/L)	10,00	11,20	12,00	11,00	11,05
Dureza total (mg/L CaCO ₃)	42,00	45,60	43,00	52,50	45,77
Alcalinidade (mg/L CaCO ₃)	40,00	37,20	42,50	42,50	40,55
Amônia (mg/L)	0,181	0,169	0,063	0,098	0,127
Nitrito (mg/L)	0,131	0,121	0,093	0,090	0,108
Transparência (cm)	45,00	24,00	39,75	50,00	39,68
Turbidez (ntu)	9,40	14,12	18,10	23,22	16,21
Temperatura da água (09 h) °C	20,4	21,3	21,1	21,8	21,1
Temperatura da água (15 h) °C	24,6	25,2	24,6	24,7	24,7
Temperatura ambiente °C	24,4	25,6	26,1	25,7	25,4

TABELA 4 – Planilha de custo de produção de carpa comum (*Cyprinus carpio* LINNAEUS, 1758) em 120 dias em três densidade (GRAEFF e PRUNER, 2000) na fase de engorda durante o verão.

Item	Unidade	Densidade de Alevino /hectare		
Alevinos I/povoamento	unidade/ha	3500	5000	10000
Peso dos alevinos I	g	2,40	2,40	2,40
Taxa de sobrevivência	%	75,21	71,35	73,78
Ciclo de engorda	Dias	120	120	120
Peixes	unidade/ha	2633	3568	7378
Peso na despesca	g	519	424	255
Produção	Kg/ha/safra	1367	1513	1882
Uso de ração	% biomassa/dia	3	3	3
Adubo – Uréia	kg/ha/mês	65	65	65
Adubo - Super Triplo (ST)	kg/ha/mês	34	34	34
Custo saco de Uréia	50 kg	27,50	27,50	27,50
Custo saco de ST	50 kg	31,50	31,50	31,50
Taxa de uso do adubo	%	100	100	100
Necessidade de Uréia	kg/ha	260	260	260
Necessidade de ST	kg/ha	136	136	136
Custo do adubo/despesca	R\$	228,68	228,68	228,68
Biomassa média mês 1	kg/ha	8,4	12,0	24,00
Biomassa média mês 2	kg/ha	290	335	424
Biomassa média mês 3	kg/ha	853	844	1220
Biomassa média mês 4	kg/ha	1317	1410	1820
Necessidade ração mês 1	kg/ha	8	11	22
Necessidade ração mês 2	kg/ha	261	302	382
Necessidade ração mês 3	kg/ha	768	760	1098
Necessidade ração mês 4	kg/ha	1185	1270	1638
Total de ração	Kg/ha	2.222	2.343	3.140
Preço da ração	R\$/kg	0,32	0,32	0,32
Custo da ração	R\$	711,04	749,76	1004,80
Alevino Seleção I - milheiro	R\$	45,00	45,00	45,00
Salário Mínimo	R\$/mês	180,00	180,00	180,00
Máquinas	R\$/ha	4.400,00	4.400,00	4.400,00
Monge	R\$/ha	600,00	600,00	600,00
Custo construção do viveiro	R\$/ha	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Custo da terra	R\$/ha	1.500,00	1.500,00	1.500,00
Custo total do viveiro	R\$/ha	6.500,00	6.500,00	6.500,00

TABELA 5 – Custo de manutenção e lucratividade da produção de carpa (*Cyprinus carpio* LINNAEUS, 1758) em três densidade (GRAEFF e PRUNER, 2000) na fase de engorda durante o verão em dois cultivos de 120 dias.

Item	Unidade	Coeficiente Técnico	Densidade Alevinos/ha		
			3500	5000	10000
Depreciação viveiro	anos	20	250,00	250,00	250,00
Juros	% aa	6			
Terra	R\$/ha		90,00	90,00	90,00
viveiro	R\$/ha		300,00	300,00	300,00
Manutenção viveiro	%	1,5	97,50	97,50	97,50
Despesas eventuais	%	1,0	65,00	65,00	65,00
Custo fixo	R\$/ha		802,50	802,50	802,50
Custo da adubação	R\$/ha		457,36	457,36	457,36
Custo da ração	R\$/ha		1.422,08	1.499,52	2.009,60
Custo da mão de obra					
Alimentação	horas/ano	720	661,22	661,22	661,22
Despesa	horas/ano	80	73,46	73,46	73,46
Custo dos alevinos II	R\$/mil/ha	90	315,00	450,00	900,00
Custo variável	R\$/ha		2.929,12	3.141,56	4.101,64
Custo Total	R\$/ha		3.731,62	3.944,06	4.904,14
Custo médio Peixe/kg	R\$/kg		1,36	1,30	1,30
Receita com Peixes	R\$/Kg	1,50	4.101,00	4.539,00	5.646,00
Lucro com os Peixes	R\$/ha		369,38	594,94	741,86

CONCLUSÕES

Com o aumento da densidade da população, a produção final é influenciada proporcionalmente a esse aumento.

O aumento da densidade populacional diminui o ganho de peso individual e o crescimento individual dos peixes.

O povoamento com densidades crescentes de até 10.000 alevinos de carpa comum/ha em dois ciclos de produção na região é economicamente viável,

sendo o crescimento da maior parte de sua população satisfatório.

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

- ARRIGNON, J. **Ecologia y piscicultura de águas dulces**. Madrid: Mundi Prensa, 1979. 365 p.
- BOLL, M. G.; SATO, H.; AMARAL JÚNIOR, 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.
- BOYD, C. E. Limme requirements and application in fishponds. **Aqconf**, Kyoto, v. 176, n. 13, p. 6, 1976.
- CASTAGNOLLI, N. **Piscicultura de água doce**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 189 p.
- GRAEFF, A.; KREUZ, C. L.; PRUNER, E. N.; SPENGLER, M. M. Viabilidade econômica de estocagem de alevinos de carpa comum (*Cyprinus carpio* var. *specularis*) no inverno em alta densidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1150-1158, 2001.
- GRAEFF, A.; PRUNER, E. N. Efeito da densidade de estocagem na produtividade final em carpas *Cyprinus carpio* LINNAEUS, 1758 (var. *specularis*) na fase de engorda: período inverno. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 4, p. 959-968, 1999.
- GRAEFF, A.; PRUNER, E. N. Efeito da densidade de povoamento na produtividade final em carpas (*Cyprinus carpio* var. *specularis*) em fase de engorda, durante o verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 639-645, 2000.
- HEPHER, B.; PRUGININ, Y. **Cultivo de pees comerciais, baseado en las experiencias de las granjas piscícolas en Israel**. México: Limusa, 1985. 316 p.
- HUET, M. **Tratado de piscicultura**. Madrid: Mundi Prensa, 1978. 745 p.
- KREUZ, C. L.; TAMASSIA, S. T. J. **Viabilidade econômica da produção comercial de alevinos de carpa comum a nível de produtor rural**. Florianópolis: EMPASC, 1986. 17 p. (Documentos, 65).
- LUKOWICZ, M. V. Intensive carp (*Cyprinus carpio* L.) is rearing in a farm pond in southern Germany and its effects on water quality. **Aquaculture Engineers**, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 121-137, 1982.
- MAKINOUCI, S. Criação de carpas em água parada. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, n. 67, p. 30-47, 1980.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of fish**. Washington, 1993. 116 p.
- ORDOG, V.; NUNES, Z. M. P. Sensibilidade de peixes a amônia livre. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE AQUICULTURA, 6.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 5., 1988, Florianópolis/SC. **Anais...** Florianópolis: ABRAq, 1988. p. 169-174.
- REID, G. K.; WOOD, R. D. **Ecology of Island waters and estuaries**. New York: D. Van Nostrand, 1976. 485 p.
- TAMASSIA, S. T. J. **Carpa comum (*Cyprinus carpio*): produção de alevinos**. Florianópolis: EPAGRI, 1996. 75 p. (Boletim Técnico, 76).
- TAMASSIA, S. T. J.; KREUZ, C. L. Viabilidade econômica da recria de carpas em Santa Catarina: estudo de casos. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE AQUICULTURA, 6.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 5., 1988, Florianópolis/SC. **Anais...** Florianópolis: ABRAq, 1988. p. 603-607.
- TAVARES, L. H. S. **Limnologia aplicada a aquicultura**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 70 p.
- VALENTINE, J. W. Conceptual models of ecosystem evolution. In: _____. **Models in paleobiology**. San Francisco: Freeman, 1972. p. 192-215.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução ao estudo sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: EDUEM, 1996. 129 p.