

DESEMPENHO DO TAMBAQUI *Colossoma macropomum* CUVIER, 1818, EM MONOCULTURA EXPERIMENTAL SOB CONDIÇÕES DE VIVEIRO-ESTUFA E VIVEIRO CONVENCIONAL (1ª FASE) E EM VIVEIRO CONVENCIONAL (2ª FASE) NO SUDESTE DO BRASIL

FERRARI, V.A., LUCAS, A.F.B. & GASPAR, L.A.

Centro de Pesquisa e Treinamento em Aqüicultura - CEPTA

RESUMO

A primeira fase deste trabalho foi desenvolvida em dois viveiros de 350m³ (viveiro-estufa e controle), com o objetivo de avaliar sob aspectos técnicos e biológicos, o crescimento e sobrevivência do tambaqui em fase de recria na densidade de 5 peixes/m³ com o peso médio total de 4,82g em viveiro estufa, durante o período de baixas temperaturas da água e na fase de engorda com densidade de 1 peixe/m³ com peso médio total de 163,78g e sem utilização do viveiro-estufa. Aos peixes, nas duas fases de criação, foi-lhes fornecida ração suplementar com 27,5% de proteína bruta e 2.474kcal/kg. Ao término dos primeiros 182 dias (primeira fase), a sobrevivência na estufa foi de 100% e no controle 2,69%. No final do experimento (engorda) com 149 dias, os peixes em ambos os viveiros apresentaram sobrevivência de 100%. Foram feitas as medições de peso médio, temperatura da água e concentração de oxigênio dissolvido, além de calcular a conversão alimentar aparente, crescimento diário, índice de crescimento específico (G) e incremento da produção nas duas fases do experimento. Os resultados obtidos evidenciaram a viabilidade técnica e biológica do uso de estufa para a criação de tambaqui em regiões sujeitas a temperatura da água abaixo de 20,0°C e a dinâmica de crescimento com temperaturas entre 22,0°C e 28,9°C foi bastante animadora para a espécie nesta região do Brasil.

ABSTRACT

Performance of tambaqui *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, in experimental monoculture under greenhouse pond conditions (1st phase) and earth pond conditions (2nd phase) in the Southeast of Brazil

The first phase of this work was developed in two 350m³ earth ponds (greenhouse pond and control pond), with the objective of to evaluate under technical and biological aspects the growth and survival of tambaqui at the first phase of the culture in the density of 5 fish/m³, with

a total average weight of 4.82g in greenhouse ponds during the period of low water temperature and in the grow-out phase with density of 1 fish/m³, with a total average weight 163.78g, without utilization of greenhouse ponds. At the end of the first 182 culture days (first phase), the survival in the greenhouse was 100% and 2.69% for the control. At the end of experiment (149 days) the survival was 100% in both ponds. The average weight, water temperature and dissolved oxygen concentration were measured, as well as calculated the apparent conversion ratio, daily growth, specific growth index (G) and the weight gain of production in both phases of the experiment. The obtained results showed technical and biological viability at rearing tambaqui in greenhouse ponds regions submitted to colder water temperature (below 20.0°C) and the growth dynamic with temperatures between 22.0°C and 28.9°C was very encouragement for this species of fish in this region of Brazil.

INTRODUÇÃO

Das espécies nativas da América Latina, o tambaqui *Colossoma macropomum* tem despertado grande interesse aos aqüicultores e apresentado grande potencial para a piscicultura, sendo que as principais razões são por ter carne saborosa, crescimento rápido, habito alimentar onívoro, fácil manuseio e grande rusticidade (Woynarovich, 1985), representando elevada importância na pesca comercial em suas regiões de origem, pelos resultados alcançados em criações experimentais por Silva *et al.* (1975, 1980, 1984a,b), Bello *et al.* (1989), Silva & Gurgel (1989), Heredia & González (1990).

Segundo Saint-Paul (1989), o tambaqui sobrevive em concentrações de oxigênio dissolvido abaixo de 0,5mg/l, e Sioli *apud* Silva *et al.* (1975), no rio Negro essa espécie é comumente encontrada onde as variações de pH estão entre 3,7 e 4,7; Silva *et al.* (1975) citam também que em viveiros experimentais de Pentecoste-CE, o pH é muito alcalino sendo que por várias ocasiões esta variável atingiu níveis maiores que 10,0, contudo nenhuma mortalidade foi registrada. Porém Ferrari *et al.* (1986) observaram que a temperatura da água inferior a 18,0°C apresenta sérios problemas na criação e até provoca a mortalidade total dos indivíduos.

Neste trabalho procuramos adquirir conhecimentos básicos sobre o comportamento dessa espécie no período de recria com elevada densidade de estocagem em viveiros-estufa em época de temperaturas baixas e no período de temperaturas mais elevadas, com densidade reduzida (fase de engorda), sem utilização do viveiro-estufa.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no CEPTA em duas fases. De 10/05/89 a 07/11/89 (recria - 1ª fase) em dois viveiros com área útil de 350m² e profundidade média de 1,0m; sobre um dos viveiros encontrava-se construída uma estrutura de madeira coberta com plástico denominada estufa, e o outro sem esta construção, o qual foi denominado viveiro-controle. De 07/11/89 a 05/04/90, (engorda - 2ª fase) nos mesmos viveiros, porém ambos sem a presença da cobertura (estufa).

Antes de iniciar o experimento, os viveiros foram esvaziados e deixados expostos à radiação solar por seis dias; em seguida, fechados receberam calagem com calcário dolomítico [CaMg(CO₃)₂] na quantidade de 105,0kg/viveiro (3.000,0kg/ha), distribuído homogeneamente sobre o fundo e iniciou-se o abastecimento com água. Oito dias após a calagem é início de abastecimento, efetuou-se uma adubação de base, ou principal, com esterco curtido de bovinos, superfosfato simples (16% de P₂O₅ solúvel em água) e sulfato de amônia (20% de N amoniacal prontamente solúvel em água) nas quantidades de 122,5kg/viveiro (3.500,0kg/ha), 13,1kg/viveiro (375,0kg/ha) e 6,6kg/viveiro (187,5kg/ha), respectivamente, todos diluídos em água antes de serem lançados nos viveiros. Foram efetuadas outras quatro adubações complementares em cada viveiro, utilizando 3.500,0kg/ha de esterco de bovinos e 187,5kg/ha de superfosfato simples e sulfato de amônio, respectivamente, seguindo o mesmo procedimento inicial. As adubações complementares realizadas até setembro de 1989, tiveram por objetivo procurar manter os viveiros com boa produção primária, mantendo a transparência da água ao redor de 70,0cm, medida com disco de Secchi.

Na data da estocagem inicial (recria), os peixes foram capturados em viveiros de alevinagem e sofreram tratamento preventivo com solução de verde de malaquita e formol na concentração de 1,0ml/6 litros de água. A taxa de estocagem na data da recria (10/05/89) foi de 5 peixes/m³ (1.821 peixes/viveiro) tendo os indivíduos peso médio de 4,82g e a taxa de estocagem na data de engorda (07/11/89) foi de 1 peixe/m³ (350 peixes/viveiro) com peso médio de 163,78g.

Como alimento artificial os peixes receberam ração balanceada contendo 27,5% de proteína bruta (PB) e 2.474kcal/kg sendo ministrada duas vezes ao dia, sete dias por semana, na razão de 3% da biomassa estimada em cada viveiro. Porém no viveiro controle, quando observou-se diminuição na aceitação do alimento, o mesmo foi reduzido e até suspenso nos dias, em que a temperatura da água esteve inferior a 20,0°C. No segundo período, o reajuste de ração foi sempre em função do viveiro com maior biomassa estimada.

As amostragens de peso médio, para determinação da biomassa, foram realizadas mensalmente ou quando possível, devido as quedas de temperatura, e quando estas não foram realizadas, a quantidade de alimento fornecida foi reajustada de acordo com o consumo. Nas amostragens, os indivíduos foram tranquilizados com quinaldina (0,5ml/100 litros de água), pesados em lotes em recipientes com água previamente tarados e logo após sofreram banho profilático em solução diluída (1%) de azul de metileno (3ml a 5ml/10 litros de água) durante um tempo mínimo de 10 minutos.

As medições de temperatura e oxigênio dissolvido (OD) da água foram feitas três vezes por semana, por volta de 09:00h a 10:00h sempre à mesma profundidade (50cm) utilizando um oxigenômetro marca YSI modelo 57, e as de transparência, com disco de Secchi, medida feita quando se observava necessário para que fossem efetuadas as adubações complementares.

A vazão da água nos viveiros foi mantida em 20 litros/minuto até setembro de 1989, quando foi aumentada para 60 litros/minuto, e em fevereiro de 1990 reajustada para 90 litros/minuto, permanecendo assim, até o final do experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores das médias mensais de temperatura da água, oxigênio dissolvido (OD) e porcentagem de saturação de OD durante as duas fases do experimento estão apresentados nas Tabelas I e II.

A diferença entre as médias mensais de temperatura da água em ambos os viveiros (estufa e controle) ficou entre 1,3°C e 4,5°C. Nos quatro primeiros meses de experimento, a diferença ficou entre as médias mínimas de 3,3°C e 4,5°C e, nos dois últimos meses da primeira fase, essa diferença caiu para um patamar mínimo de 1,3°C e máximo de 1,7°C, devido à necessidade de aumento de vazão, pois o OD da água do viveiro-estufa atingiu níveis indesejáveis, chegando à concentração de 0,9mg/l no início de setembro (Tabela III). A diferença entre as temperaturas mínimas registradas nos dois viveiros variou de 4,9°C a 5,2°C nos meses mais frios, ou seja, em maio, junho e julho.

A porcentagem de saturação média mensal de OD da água foi bem distinta entre os dois viveiros, estufa e controle, com amplitude menor apenas no primeiro mês quando as densidades de estocagem ainda eram semelhantes (não havia grande mortalidade no controle); porém, a partir

do segundo mês até o sexto mês de experimento os valores desta variável ficaram bem abaixo no viveiro-estufa, onde a densidade inicial se manteve até o final da primeira fase (Tabela I).

Na segunda fase essas três variáveis da água apresentaram alterações com pequenas diferenças entre um mês e outro, mesmo porque já não havia a presença de estufa e as temperaturas médias mensais ficaram entre 24,7°C e 27,2°C com a mínima de 22,0°C e a máxima de 28,9°C. As concentrações de OD variaram de 1,0mg/l a 8,6mg/l sendo que, quando apresentou esse mínimo, houve aumento de vazão de entrada de água nos dois viveiros (Tabelas II e III).

Após a fase de recria (182 dias), os indivíduos alcançaram no viveiro-estufa e viveiro-controle, respectivamente, peso total médio de 163,87g e 167,22g com uma produção líquida de 289,46kg e -0,92kg (Tabela IV). No final do período de engorda (149 dias) os pesos médios totais foram 1.087,0g e 986,0g com produção final de 380,45kg e 345,10kg respectivamente, para os dois viveiros (Tabela V).

Esses resultados, principalmente da segunda fase, estão bem próximos aos citados por Woynarovich (1985), em que tambaquis jovens com três meses de idade e pacu variando de 80,0g a 160,0g podem alcançar 1.000g em três meses de criação. Segundo Lovshin *apud* Woynarovich (1986), aos exemplares que são ministrados 3% do peso em ração peletizada para frangos, diariamente e com estocagem variando de 5.000/ha a 10.000/ha, alcançam 1.000g a 1.400g de peso em um ano. Silva *et al.* (1980), trabalharam com densidade de 1 peixe/m² (10.000/ha) com um peso médio inicial de 23,0g e obtiveram peso médio final de 1.052,0g em um ano, com conversão alimentar aparente de 2,8. Silva *et al.* (1984a,b) relataram que em um ano de criação, com densidade de 5.000/ha e com indivíduos de 120,0g de peso médio inicial, em um ano de criação atingiram 658,0g alimentados com torta de babaçú e o índice de conversão alimentar foi de 5,5 e indivíduos de 74,0g de peso médio inicial atingiram, em doze meses, 948,0g alimentados com milho e o índice de conversão alimentar foi de 4,1. Prada *et al. apud* Bello *et al.* (1989) com um indivíduo/m² com 10,0g de peso, alimentados com Trucharina 40% de PB e Pollarina 16% de PB, em 540 dias alcançou 2.000,0g de peso, enquanto Silva & Gurgel (1989) relatam criações em monocultura com densidades que variam de 2.084 peixes/ha a 10.000 peixes/ha, partindo-se de indivíduos com pesos médios de 6,0g a 120,0g, utilizando alimentação suplementar variando de 14% de PB a 35% de PB e com períodos de engorda tendo durações em torno de 365 dias, chegando ao máximo de 405 dias, atingindo pesos médios que variam de

677,0g a 1.496,0g, com índices de conversão alimentar oscilando de 2,5 a 5,1. Heredia & González (1990) com dieta de 30% de PB, obtiveram numa primeira etapa de criação (277 dias), com alevinos de 1,97g a 0,5 ind./m², um peso médio final de 427,17g e numa segunda etapa de criação (298 dias), utilizando tambaquis de peso médio de 439,2g com 0,25 ind./m², chegaram ao peso médio final de 1.222,6g, e tambaquis de 62,1g na mesma densidade atingiram 1.163,6g no mesmo período.

No presente trabalho, para a fase de recria, a quantidade de alimento fornecido no viveiro-estufa foi de 401,35kg e no controle de 8,39kg, proporcionando assim um coeficiente de conversão alimentar aparente de 1,39 na estufa e no controle não foi calculado devido a alta mortalidade. Na estufa, o ganho de peso individual foi de 0,87g/dia, o índice de crescimento específico de 1,94% e o incremento da produção de 1,59kg/dia com sobrevivência de 100%, enquanto que no controle o ganho de peso individual foi de 0,89g/dia, índice de crescimento específico de 1,95% em relação ao peso médio dos poucos sobreviventes pois o incremento da produção do viveiro foi negativo, isto é, -0,01kg/dia sendo que a sobrevivência final foi de 2,69% (Tabela IV).

Segundo Brett *apud* Rantin (1978), a temperatura controla a atividade dos peixes pelo fato de regular as taxas de metabolismo. Hoff & Westman *apud* Ferraz de Lima *et al.* (1988) citam que provavelmente a temperatura tem nos peixes um efeito maior do que qualquer fator ambiental. Martinez Millan (1987) narra que a temperatura junto com o OD são talvez as variáveis ambientais mais críticas na aquicultura. Lagler *et al.* (1977) afirmam que a temperatura tem influência na alimentação, metabolismo e crescimento dos peixes.

Na fase de engorda, a quantidade de alimento foi de 619,60kg para os viveiros 1 e 2, o que proporcionou coeficientes de conversão alimentar aparente de 1,92 e 2,15, ganho de peso individual de 6,20g/dia e 5,52g/dia, índice de crescimento específico de 1,27% e 1,20% e incremento da produção de 2,17kg/dia e 1,93kg/dia com sobrevivências de 100% para ambos (Tabela V).

O rendimento da criação na engorda apresentou valores bastante semelhantes, porém no quarto mês no viveiro C4 os valores encontrados ficaram bem aquém dos desejados, principalmente em relação ao viveiro C3 (Tabelas VI e VII). Contudo pelas informações colhidas não foi possível identificar a causa, mesmo porque no mês seguinte o mesmo apresentou valores superiores em relação à réplica.

Os resultados obtidos na fase de recria evidenciaram a viabilidade técnica e biológica do uso de estufas para a criação de tambaqui em

regiões sujeitas à temperaturas da água abaixo de 20,0°C, principalmente se levadas em consideração as sugestões citadas por Ferrari *et al.* (1990) em experimento conduzido em viveiro-estufa com o pacu, *Piaractus mesopotamicus*.

Na fase de engorda, neste trabalho, o tambaqui apresentou um ganho de peso individual (g/dia), mensal ou por fases, superior aos registrados por Mendonça *et al.* (1988), Bernardino & Ferrari (1989) e Ferrari *et al.* (1990) para o pacu criado em viveiros sob as mesmas condições de clima e densidade de estocagem (10.000 peixes/ha) e com alimentação suplementar variando de 22% de PB a 27,5% de PB. Apresentou também rendimentos superiores ou bem próximos aos citados por Silva *et al.* (1975, 1978, 1984a,b) e Silva & Gurgel (1989) para o tambaqui e pirapitinga (*Colossoma brachypomum*) na região Nordeste do Brasil, com densidades variando de 2.084 peixes/ha a 10.000 peixes/ha em monocultura, e com alimentação suplementar variando de 14% de PB a 35% de PB. Os dados obtidos indicam que o tambaqui é uma espécie com potencial para engorda na região Sudeste do Brasil, desde que sejam tomados certos cuidados com relação à sobrevivência no período de temperaturas baixas, como os realizados nesse trabalho, ou outras alternativas que venham a ser desenvolvidas para estas condições climáticas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao pesquisador Paulo Sérgio Ceccarelli, pelo acompanhamento ictiossanitário, ao auxiliar de pesquisa Donizetti Aparecido Ribeiro, pela coleta de dados físicos e químicos da água, e à equipe de auxiliares técnicos do CEPTA, pelo apoio prestado ao trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELLO, R., GONZÁLEZ, L. de, GRAVE, Y. la *et al.* Monografía sobre el cultivo de la cachama *Colossoma macropomum* en Venezuela: HERNÁNDEZ R.,A. (ed.) *Cultivo de Colossoma*. Bogotá: Editora Guadalupe, 1989. p.145-167.
- BERNARDINO, G., FERRARI, V.A. Efeitos do uso de ração comercial no desempenho do pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) em cativeiro. *B. Téc. CEPTA*, v.2, n. único, p.19-33, 1989.
- FERRARI, V.A., BERNARDINO, G., COLARES DE MELO, J.S. *et al.* Monocultivo do tambaqui *Colossoma macropomum*: determinação da carga máxima sustentável em
- B. Téc. CEPTA, Pirassununga, v.4, n.2, p.23-37, 1991

- diferentes intensidades de produção. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 4., 1986, Cuiabá/MT. Programa e Resumos. p.23.
- _____, LUCAS, A.F.B., GASPAS, L.A. Monocultura de pacu *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887, em condições de viveiro estufa. *B.Téc. CEPTA*, v.3, n. único, p.33-42, 1990.
- FERRAZ DE LIMA, J.A., FERRARI, V.A., COLARES DE MELO, J.S. *et al.* Comportamento do pacu, *Colossoma mitrei*, em cultivo experimental, no Centro-Oeste do Brasil. *B. Téc. CEPTA*, v.1, n.1, p.29-35, 1988.
- HEREDIA, B., GONZÁLEZ, J. Ganancia compensatoria en *Colossoma macropomum*, (CUVIER 1818). *Red Acuíc. Bol.*, v.4, n.3, p.5-7, 1990.
- LAGLER, K.F., BARDACH, J.E., MILLER, R. *et al. Ichthyology*. 2. ed. New York: John Wiley, 1977. 506p.
- MARTINEZ MILLAN, L. Manejo del alimento y estrategia alimentaria. In: MONTEROS, J.E. de los, LABARTA, V. (eds.) *Alimentacion en Acuicultura*. Madrid: Plan de Formacion de Técnicos Superiores, en Acuicultura, 1987. p.167-218.
- MENDONÇA, J.O.J., FERRARI, V.A., GASPAS, L.A. *et al.* Monocultivo de pacu, *Colossoma mitrei*, em uma propriedade particular. *B.Téc. CEPTA*, v.1, n.1, p.29-35, 1988.
- RANTIN, F.T. *Temperaturas letais, aclimatização e tolerância do acará, Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824). Represa do Broa, Represa da UFSCAR, Estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto de Biociências da USP, 1978. 181p. (Dissertação de Mestrado).
- SAINT-PAUL, U. Hipoxia tolerance of neotropical fish culture candidates. In: De PAUW, N. *et al.* (eds.) *Aquaculture: a biotechnology in progress*. Bredene: European Aquaculture Society, 1989. p.907-912.
- SILVA, A.B. da, FERNANDES, J.A., CARNEIRO SOBRINHO, A. *et al.* Testes preliminares em viveiros com tambaqui, *Colossoma bidens*. *Sér. Est. Pesca SUDENE*, n.3, pt. I, 1975.
- _____, CARNEIRO SOBRINHO, A., MELO, F.R. *et al.* Mono y policultivo intensivo del tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818 y la pirapitinga, *Colossoma bidens* Spix, 1829, con el híbrido macho de las tilápias, *Sarotherodon niloticus* Linnaeus (hembra) y *Sarotherodon homorum*, Trewavas (macho). In: SIMPÓSIO DE LA ASOCIACION LATINO AMERICANA DE ACUICULTURA, 2., 1978, México. *Memórias...* México: Departamento de Pesca, 1980. p.2261-2282.
- _____, _____. Contribuição ao estudo do cultivo intensivo do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, alimentado com torta de babaçu, *Urbignya martiana*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3., 1983, São Carlos/SP. *Anal. São Carlos: UFSCar*, 1984a. p.147-155.
- B. Téc. CEPTA, Pirassununga, v.4, n.2, p.23-37, 1991

_____, _____. Contribuição ao estudo do cultivo intensivo do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, com a utilização de milho (*Zea mays*) em grãos como alimento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3., 1983, São Carlos/SP. *Anais...* São Carlos: UFSCar, 1984b. p.157-163.

SILVA, J.W.B. e GURGEL, J.J.S. Situação do cultivo de *Colossoma* no âmbito do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). In: HERNÁNDEZ R.A. (ed.) *Cultivo de Colossoma*. Bogotá: Editora Guadalupe, 1989. p.229-258.

WOYNAROVICH, E. *Manual de Piscicultura*. Brasília: CODEVASF, 1985. 71p.

_____. *Tambaqui e pirapitinga: propagação artificial e criação de alevinos*. Brasília: CODEVASF, 1986. 68p.



TABELA III - Temperaturas e concentrações de OD (máximas e mínimas) nos viveiro-estufa (C3) e sem estufa (C4), na primeira fase (I) e, nos dois viveiros sem a presença de estufa na segunda fase (II).

Mês/ano	Fase	C3				C4			
		°C		mg/l		°C		mg/l	
		máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.
Mai./89	I	26,5	21,5	8,2	5,3	24,0	16,3	11,8	7,2
Jun./89	I	23,0	21,0	7,8	3,2	19,2	16,1	12,0	9,0
Jul./89	I	20,3	19,5	8,5	1,0	17,4	14,5	12,4	10,0
Ago./89	I	24,5	20,0	6,0	2,2	23,2	17,0	12,0	6,8
Set./89	I	24,8	20,5	5,2	0,9	24,0	19,0	12,0	5,2
Out./89	I	25,2	21,5	4,5	1,2	24,0	19,5	9,2	6,7
Nov./89	II	28,0	23,0	4,4	1,1	27,0	22,0	8,6	3,0
Dez./89	II	28,2	23,9	4,0	1,3	27,5	23,1	5,7	2,7
Jan./90	II	28,3	23,9	3,5	1,0	28,9	24,0	3,0	1,5
Fev./90	II	28,0	26,0	4,6	1,5	28,3	26,1	3,3	1,2
Mar./90	II	27,0	23,7	5,0	3,5	27,0	23,9	4,2	3,1

TABELA I - Média mensal de temperatura (°C), concentração de oxigênio dissolvido (mg/l) e saturação média mensal de OD (%) no viveiro-estufa e viveiro-controle (primeira fase).

Mês/Ano	Estufa (C3)			Controle (C4)		
	°C	mg/l	%	°C	mg/l	%
Mai./89	24,0	6,7	84,8	19,5	8,8	102,3
Jun./89	21,8	6,3	76,8	17,4	10,2	113,3
Jul./89	20,0	6,1	70,9	15,5	11,0	113,4
Ago./89	22,2	3,7	45,1	18,9	8,9	103,5
Set./89	22,8	2,2	27,2	21,1	7,5	89,3
Out./89	23,4	3,0	37,0	22,1	8,1	98,8

TABELA II - Média mensal de temperatura (°C), concentração de oxigênio dissolvido (mg/l) e saturação média mensal de OD (%) no viveiro-estufa (C3) e viveiro-controle (C4) (segunda fase).

MÊS/ANO	C3			C4		
	°C	mg/l	%	°C	mg/l	%
Nov./89	25,5	3,5	44,9	24,7	5,2	66,7
Dez./89	26,7	2,6	34,7	26,0	3,5	46,1
Jan./90	27,0	2,1	28,0	27,2	2,3	30,7
Fev./90	27,0	3,2	42,7	27,2	2,6	34,7
Mar./90	25,0	4,4	56,4	25,2	3,5	44,9

TABELA IV - Dados relativos à criação do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, em viveiro-estufa e em viveiro-controle na fase de recria de 10/05/89 a 07/11/89.

Parâmetros	Viveiros	
	Estufa	Controle
Taxa de estocagem (ind/m ³)	5	5
Peso médio inicial (g)	4,82	4,82
Peso médio final (g)	163,78	167,22
Biomassa inicial (kg)	8,78	8,78
Produção final (kg)	298,24	7,86
Produção líquida (kg)	289,46	(-0,92) ¹
Incremento de produção kg/dia	1,59	-0,01 ¹
Alimento fornecido (kg)	401,35	8,39
Ganho de peso individual (g/dia)	0,87	0,89
Conversão alimentar aparente	1,39	-
Índice de crescimento específico (%)	1,94	1,95
Sobrevivência (%)	100,00	2,69
Número total de indivíduos		
no final	1.821	47
Dias de experimento	182	182

Produção líquida e o incremento da produção do viveiro controle foram negativos devido à mortalidade de 97,31 %.

TABELA V - Dados relativos à criação do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, em dois viveiros de 350m³ cada na fase de engorda de 07/11/89 a 05/04/90.

Parâmetros	Viveiros	
	1	2
Taxa de estocagem (ind/m ³)	1	1
Peso médio inicial (g)	163,78	163,78
Peso médio final (g)	1.087,00	986,00
Biomassa inicial (kg)	57,32	57,32
Produção final (kg)	380,45	345,10
Produção líquida (kg)	323,13	287,78
Incremento da produção (kg/dia)	2,17	1,93
Alimento fornecido (kg)	619,60	619,60
Ganho de peso individual (g/dia)	6,20	5,52
Conversão alimentar aparente	1,92	2,15
Índice de crescimento específico (%)	1,27	1,20
Sobrevivência (%)	100,00	100,00
Número total de indivíduos no final	350	350
Dias de experimento	149	149

TABELA VI - Dados relativos à criação do tambaqui, *Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818, em viveiro-estufa (C3) e, em viveiro-controlado (C4), na 1ª fase (I recría com 5 peixes/m³) e 2ª fase (II engorda com 1 peixe/m³) com a presença de estufa.

Data de amostragem Período	Intervalo entre amostragens dias	Quantidade de Ração (kg)		Peso Médio (g)		Biomassa do Viveiro (kg)		Conversão Alimentar Aparente	
		C3	C4	C3	C4	C3	C4	C3	C4
10/05/89 - I	-	-	-	4,82	4,82	8,78	8,78	-	-
13/09/89 - I	127	128,71	5,842	105,96	36,60	192,95	1,72	0,70	...
07/11/89 - I	55	272,636	2,548	163,78	167,22	298,24	7,86	2,59	0,41
07/11/89 - II	-	-	-	163,78	163,78	57,32	57,32	-	-
06/12/89 - II	29	46,44	46,44	278,42	264,15	97,46	92,45	1,16	1,32
04/01/90 - II	29	81,76	81,76	494,12	470,20	172,94	164,57	1,08	1,13
06/02/90 - II	33	166,40	166,40	777,20	753,02	272,02	263,58	1,68	1,68
05/03/90 - II	27	143,00	143,00	928,00	780,95	324,80	273,33	2,71	14,67
05/04/90 - II	31	182,00	182,00	1087,00	986,00	380,45	345,10	3,27	2,54

TABELA VII - Dados relativos à criação do tambaqui, *Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818, em viveiro-estufa (C3) e, em viveiro-controle (C4), na 1ª fase (I recita com 5 peixes/m³) e 2ª fase (II engorda com 1 peixe/m³) com a presença de estufa.

Data de amostragem Período	Intervalo entre amostragens dias	Índice de Crescimento Específico		Ganho de Peso Individual (g/dia)		Incremento da Produção (kg/dia)		Sobrevivência (%)	
		C3	C4	C3	C4	C3	C4	C3	C4
10/05/89 - I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13/09/89 - I	127	2,43	1,60	0,80	0,25	1,45	-0,056	100,00	2,69
07/11/89 - I	55	0,80	2,76	1,05	2,37	1,914	0,112	100,00	2,69
07/11/89 - II	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06/12/89 - II	29	1,82	1,64	3,95	3,46	1,384	1,211	100,00	100,00
04/01/90 - II	29	1,97	1,97	7,44	7,11	2,603	2,487	100,00	100,00
06/02/90 - II	33	1,39	1,44	8,58	8,57	3,002	3,00	100,00	100,00
05/03/90 - II	27	0,64	0,15	5,59	1,03	1,955	0,361	100,00	100,00
05/04/90 - II	31	0,52	0,75	5,13	6,61	1,795	2,315	100,00	100,00

* $G = 100(\ln W_2 - \ln W_1) / \Delta T$