

CRESCIMENTO DO HÍBRIDO TAMBACU (FÊMEA DE *Colossoma macropomum* X MACHO DE *Piaractus mesopotamicus*) EM CRIAÇÃO INTENSIVA

MELO, J.S.C.¹ & PEREIRA, J.A.²

¹ Centro de Pesquisa e Treinamento em Aquicultura -
CEPTA

² Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

RESUMO

Foi realizada uma análise quantitativa da criação intensiva do híbrido tambacu, determinando-se a relação peso/comprimento e as curvas de crescimento. Testou-se o efeito de dois métodos de alimentação sobre o crescimento dos peixes. A análise realizada indicou que o crescimento do tambacu é praticamente o mesmo ($P>0,05$), quer alimentado com base na porcentagem da biomassa por dia de alimentação, quer com o alimento fornecido *ad libitum*. Verificou-se que a aplicação do modelo exponencial às curvas de crescimento é um procedimento adequado, permitindo sua adoção na análise de dados da piscicultura, principalmente para previsões de tamanho do peixe no período de crescimento favorável. O peso médio do tambacu aumentou de 555g para 1.585g em 288 dias, em sistema de fluxo contínuo de água com renovação de 17% do volume do viveiro por dia, na densidade de estocagem de 1 peixe/m³.

Palavras-chaves: análise quantitativa, criação intensiva, relação peso/comprimento, crescimento exponencial, híbrido, tambacu.

ABSTRACT

Growth of tambacu hybrid (Colossoma macropomum female x Piaractus mesopotamicus male) in intensive culture

A quantitative analysis of the intensive fish culture of tambacu hybrid was realized. The weight/length relationship and the growth curves were determined. The effect of two feeding methods on the growth of fish was tested. The analysis indicated that the growth of tambacu is practically the same ($P > 0.05$) for both biomass percentage and *ad libitum* feeding methods. Application of the exponential model to the growth curves turned out suitable procedure, permitting its utilization in the fish culture data analysis, mainly for predictions of fish size at the growth time. Average weight of tambacu grew from 555g to 1,585g into 288 days, in a continuous water flow with renovation ratio of 17% of the pond volume per day, at a stocking density of 1 fish/m³.

Key words: quantitative analysis, intensive culture, weight/length relationship, exponential growth, hybrid, tambacu.

INTRODUÇÃO

A maioria das análises de populações tem a ver com aumento de peso por unidade de tempo (Gulland, 1966). Para Weatherley & Rogers (1978), crescimento é um termo com diferentes significados para diferentes pessoas. Ele abrange vários problemas e processos em biologia, ainda que possa ser apontado como limitante por restringir sua aplicação a um processo particular.

Brett (1979) afirma que, embora possa ser observado e medido facilmente, o crescimento é uma das mais complexas atividades do organismo. Representa o produto líquido de uma série de processos comportamentais e fisiológicos, que começam com a ingestão de alimentos e terminam na deposição de substância animal.

Segundo Bagenal & Tesch (1978), o problema de relacionamento de parâmetros de crescimento de alguma curva matemática a fatores de controle de crescimento é de interesse biológico contínuo.

Embora o modelo de crescimento melhor conhecido e usado seja o de von Bertalanffy (Bagenal & Tesch, 1978), há casos em que o crescimento de peixes não é adequadamente descrito por esse modelo (Ricker, 1958; Parker & Larkin, 1959).

Quando as características dos dados empíricos impossibilitam calcular as curvas de crescimento de von Bertalanffy, como foi observado por Cestaroli *et al.* (1984), torna-se necessário procurar outra expressão, conforme recomendado por Santos (1978).

De acordo com Verani (1980), a análise quantitativa aplicada à piscicultura intensiva visa a obtenção de resultados embasados em modelos matemáticos, possibilitando extrair uma série de informações dentro de uma metodologia padronizada de estudo, de tal modo que, se a sua adoção fosse estendida aos experimentos existentes de criação intensiva, propiciaria indispensáveis e importantes comparações entre essas pesquisas, com conclusões cientificamente apoiadas.

Neste trabalho, é analisado crescimento do híbrido tambacu em criação intensiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados seis viveiros retangulares com volume de 300m³, profundidade média de 1m, com entrada e saída de água opostas longitudinalmente e independentes.

Os peixes, produzidos no CEPTA conforme metodologia adotada por Bernardino *et al.* (1987), foram alimentados com ração peletizada contendo 30% de proteína bruta e 3.000kcal de energia digestível estimada/kg.

O experimento, que teve duração de 430 dias, foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos (A e B) e três réplicas. No tratamento A, a quantidade de ração por dia de alimentação foi calculada com base na porcentagem da biomassa obtida na amostragem anterior e dividida em seis partes, sendo três para fornecimento a manhã e três à tarde. Quando os peixes não consumiam a 1ª porção, as demais não eram fornecidas. No tratamento B, a quantidade foi fornecida *ad libitum*, registrando-se as quantidades consumidas.

Houve manutenção de fluxo de água contínuo e igual em todos os viveiros. A fração de água renovada a cada 24 horas foi calculada segundo Kraul *et al.* (1985) e correspondeu a 9% do volume do viveiro para um fluxo de 20 litros/min, 17% para 40 litros/min, 25% para 60 litros/min, e 44% para 120 litros/min.

Uma vez por semana, uma corrente metálica com 5m de comprimento era arrastada pelo fundo do viveiro, com a finalidade de movimentar o sedimento, permitindo a suspensão dos nutrientes e promovendo a decomposição aeróbica da matéria orgânica existente no fundo.

Em cada viveiro foram estocados 300 peixes com peso médio de 555,67g e coeficiente de variação de 24%. A densidade de estocagem foi mantida igual a 1 peixe/m³ até 288 dias de criação, quando foi diminuída para 1 peixe/2m³, e a partir de 316 dias de criação, foi novamente diminuída para 1 peixe/4m³.

Periodicamente foram amostrados pelo menos 60 (sessenta) indivíduos retirados ao acaso de cada viveiro, conforme recomendado por Bernardino & Melo (1989). De cada indivíduo foram obtidos o comprimento total (cm) e o peso total (g).

Os peixes foram tranquilizados com solução de 2-fenoxietanol na concentração de 0,5ml/l e, antes de serem devolvidos ao viveiro de origem, receberam banho em solução 1% de azul de metileno na concentração de 1,0ml/l.

Na última amostragem foram contados todos os indivíduos, obtendo-se a sobrevivência por viveiro.

Com os valores dos dados biométricos obtidos durante o estudo, determinaram-se o peso total médio (W) e o comprimento total médio (L) dos peixes em cada amostragem, obtendo-se em seguida as relações peso/comprimento para cada viveiro e tratamento, e para todos os dados agrupados após verificar-se que não havia diferença significativa entre os tratamentos. Posteriormente, os dados foram analisados com base na aplicação do modelo exponencial de crescimento proposto por Ricker (1958, 1979), tendo sido obtidas as expressões matemáticas da relação peso/comprimento, além da determinação das curvas de crescimento em peso e em comprimento conforme analisado por Melo (1993).

A relação peso/comprimento foi obtida segundo a expressão matemática da curva de ajustamento

$$W = \phi L^{\theta} \quad (1)$$

onde:

W = peso

L = comprimento

ϕ = fator de condição, relacionado com o grau de engorda dos indivíduos

θ = constante relacionada com o crescimento do peixe.

Os valores de θ e ϕ foram determinados a partir de dados empíricos com o emprego da transformação logarítmica das variáveis peso total (g) e comprimento total (cm) para obter uma linha reta seguindo-se um ajuste

através da regressão dos mínimos quadrados (Lagler, 1956; Ricker, 1958, 1979; Santos, 1978; Stickney, 1979; Weatherley & Gill, 1987).

Para a obtenção das curvas de crescimento, empregou-se o modelo exponencial descrito por Ricker (1958, 1979), o qual propõe que, se um peixe cresce a uma taxa instantânea para um intervalo de tempo finito, o peso em algum tempo durante o intervalo é descrito por uma curva exponencial pela fórmula:

$$W = a e^{gt} \quad (2)$$

onde a é o peso inicial (quando $t=0$) e g é a taxa instantânea de crescimento (dW/Wdt).

As curvas de crescimento considerando o peso inicial foram obtidas através da equação

$$W_t = W_o e^{gt} \quad (3)$$

onde:

W_t = peso médio no tempo t

W_o = peso médio quando t igual a zero

e = base do logaritmo natural (neperiano)

g = taxa instantânea de crescimento relativo, obtida pela diferença entre o logaritmo natural do peso médio final e o do peso inicial durante um período

t = tempo de criação em dias.

Para a obtenção das curvas de crescimento em peso, que consideram o comprimento inicial (L_o), partiu-se da equação (1) fazendo-se $W_o = \phi L_o^g$ e substituindo-a em (3) para ter

$$W_t = \phi L_o^g e^{gt} \quad (4)$$

O fator de condição (ϕ) e a taxa instantânea de crescimento (g), quando multiplicados por cem, foram denominados "K" e "G", respectivamente.

O efeito dos tratamentos sobre o crescimento foi avaliado mediante o teste t de Student, ao nível de significância de 0,05 (Steel & Torrie, 1984), aplicado às relações peso/comprimento. Análises de regressão simples, ao nível de significância de 0,01 (Steel & Torrie, *op. cit.*), foram usadas para avaliar o grau de ajustamento entre os dados observados e os valores calculados para as curvas de crescimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Relação peso/comprimento

As Fig. 1, 2 e 3 representam a relação entre o peso total médio (W) e o comprimento total médio (L) para os indivíduos amostrados durante

todo o período experimental para os tratamentos A e B, e para todos os peixes independentemente de tratamentos. Os coeficientes de correlação (r) e de determinação (r^2) mostram a aderência dos dados empíricos à curva estimada, e quanto uma variável explica a outra, indicando que a relação W/L obedece ao modelo $W_t = \phi L_t^\theta$.

As expressões matemáticas ajustadas mostram valores de ϕ e de θ que não diferem entre os tratamentos ($P > 0,05$), indicando que os mesmos não afetaram de forma diferenciada o crescimento dos híbridos tambacu.

Os valores de θ para o tambacu foram iguais a 3,1295 no tratamento A, 3,1667 no B, e 3,1478 quando considerados todos os exemplares amostrados (ambos os tratamentos).

Santos *et al.* (1976) obtiveram para pirapitinga *Colossoma bidens* (= *Piaractus brachipomum*), em um ensaio de piscicultura intensiva, um valor de $\phi = 0,0112$ e $\theta = 3,15$, enquanto Ferraz de Lima *et al.* (1984a) encontraram para pacu, em ambiente natural, $\phi = 0,03743$ e $\theta = 2,872$. Para tambaqui, em piscicultura intensiva no Nordeste do Brasil, Da Silva *et al.* (1984a) obtiveram $\phi = 0,0097$ e $\theta = 3,2$.

Curvas de crescimento em peso

As curvas de crescimento em peso, a partir do peso inicial de tambacu (Tabelas I e II, Fig. 4 e 5) estão representadas pelas equações $W_t = 553,00e^{0,00336t}$ e $W_t = 558,33e^{0,00355t}$ para os tratamentos A e B, respectivamente. Regressões lineares entre os pesos médios observados nas amostragens ($n=14$) e os calculados através das equações mostram um bom ajuste das curvas estimadas ($P < 0,01$) tanto para o tratamento A ($r=0,96$) como para o B ($r=0,97$).

Em ambos os tratamentos, o crescimento em peso observado foi mais acelerado no período compreendido entre os dias 218° e 346° ($218 < t < 346$), ou seja, entre outubro e março (Fig. 6), permanecendo praticamente estável até o final do experimento.

Neste trabalho, o modelo exponencial (Ricker, 1958; Gulland, 1966; Chapman, 1978; Stickney, 1979) mostrou-se o mais adequado, possibilitando um bom ajuste do peso médio observado nas amostragens às curvas estimadas, para ambos os tratamentos. No início do experimento ($t=0$) o peso médio para o tratamento A era igual a 553,00g, enquanto para o B, era de 558,33g.

A curva de crescimento em peso, ajustada pelo modelo exponencial, pode ser obtida tanto a partir do peso inicial quanto do comprimento inicial. Este modelo geralmente sustenta um bom ajuste para uma etapa de crescimento mas não pode ser estendida para cobrir períodos

de criação superiores a um ano (Stickney, 1979). Deve-se observar também que o tempo é sempre expresso em número de dias.

As taxas instantâneas de crescimento relativo "g" médias encontradas para curvas foram iguais a $3,36 \times 10^{-3}$ para o tratamento A e $3,55 \times 10^{-3}$ para o B.

Considerando-se o tempo de criação de 430 dias, o peso médio final foi igual a 2.212,08g e 2.120,90g, para os tratamentos A e B, respectivamente, embora pesos médios superiores a estes tenham sido obtidos com 346 dias de criação, já na densidade de 1 peixe para 4m^3 , em março de 1991. A partir daí, o peso médio manteve-se praticamente constante, provavelmente devido à diminuição gradativa da temperatura e do fotoperíodo.

Foi observado que o crescimento do tambacu tendeu a seguir o ciclo das estações do ano, normalmente mais rápido no verão e mais lento no inverno, conforme mencionado por Ricker (1979) para crescimento de peixes em geral.

A grande maioria das pesquisas de crescimento com duração de até 1 ano, com pacu estocado a uma densidade de 1 indivíduo/ m^3 , são iniciadas com peso médio individual inferior a 100g e chega a um peso médio final menor que 700g, com biomassa máxima sustentável em torno de $600\text{g}/\text{m}^3$ (Ferraz de Lima *et al.* 1984b; Ferrari & Bernardino, 1984, 1987a,b; Bernardino & Ferrari, 1987; Mendonça *et al.*, 1988; Verani *et al.*, 1988).

Experimentos com tambaqui, realizados no Nordeste do Brasil, mostraram que, em 12 meses, o peixe atinge peso médio final em torno de 1.000g, a uma densidade menor que 1 peixe/ m^2 , obtendo-se biomassa menor que $500\text{g}/\text{m}^2$ (Da Silva *et al.*, 1984b,c), enquanto na Colômbia foram obtidos, após 11 meses de criação, pesos médios finais em torno de 1.000g, a uma densidade de 1 peixe/ m^3 , e biomassa de $948\text{g}/\text{m}^3$ (Merino Archila, 1983).

Em um experimento de criação intensiva, conduzido por Torloni *et al.* (1990) entre março/84 e março/85 (360 dias), com pacu estocado na densidade de 1 peixe/ m^2 e "vazão adequada ao número de peixes e à temperatura da água" (*sic*), foram obtidos exemplares com peso médio final igual a 1.658g, partindo de um peso médio igual a 1.119g, o que corresponde a um incremento de 48%.

No presente trabalho, com tambacu estocado na mesma densidade (1 peixe/ m^3), com fluxo de água contínuo permitindo renovação de 17% do volume do viveiro por dia, foram obtidos, no período de março/90 a janeiro/91 (288 dias), peixes com peso médio final de 1.625g e 1.536g, nos

tratamentos A e B, respectivamente, partindo-se de peso médio inicial em torno de 555g, correspondendo a um acréscimo superior a 175%.

Fator de condição

As Tabelas I e II mostram as variações do fator de condição (K), em função do tempo de experimentação, para o tambacu. As médias de K para o período experimental foram de 1,32 (CV=4,82) e 1,33 (CV=4,01) para os tratamentos A e B, respectivamente.

As populações de peixes, segundo Weatherley & Gill (1987), mostram variações na média do fator de condição (K) em um período de tempo, refletindo flutuações sazonais normais em seu balanço metabólico e no padrão de maturação, com subseqüente liberação de produtos reprodutivos. O mesmo autor afirma que o estado de repleção gastrintestinal pode influenciar os valores de K.

Neste estudo, o fator de condição foi calculado segundo Bagenal & Tesch (1978) pela equação $K=100 W/L^3$, podendo-se observar que os valores obtidos nas amostragens variaram entre 1,19 e 1,43 no tratamento A e entre 1,21 e 1,41 no B, indicando pequena variação e bom estado de engorda.

Taxa específica de crescimento

As taxas específicas de crescimento (G), em função do tempo são mostradas nas Tabelas I e II. No tratamento B, a média de G foi de 0,36% do peso/dia (CV=32,17%) enquanto no A, foi de 0,34% do peso/dia (CV=22,13%).

Os menores valores de G obtidos neste trabalho ocorreram no mês de setembro; os valores médios citados acima indicam um bom crescimento para os híbridos tambacu, considerando-se os pesos inicial e final.

Calculando-se G para dados apresentados em outros trabalhos realizados com pacu, encontram-se 0,14% de peso/dia para peixes com 1.658g (Torloni *et al.*, 1990) e 0,98% de peso/dia para peixes de 586g (Mendonça *et al.*, 1988). Em criação intensiva de pacu com peso inicial de 5,3g e final de 235,3g, Ferraz de Lima *et al.* (1988) encontraram G igual 2,70% de peso/dia.

CONCLUSÕES

De acordo com os dados analisados no presente trabalho, pode-se concluir que:

1. O efeito dos métodos de alimentação com base na porcentagem da biomassa por dia de alimentação e *ad libitum*, para tambacu em criação intensiva, não foi significativamente diferente em relação ao crescimento.
2. Em sistema de fluxo contínuo com renovação de água de 17% do volume do viveiro por dia, é possível engordar o tambacu com peso médio inicial em torno de 555g para 1.585g em 288 dias, na densidade de estocagem de 1 peixe/m³.
3. Em criação intensiva, é possível prever o tamanho do tambacu através do emprego do modelo exponencial, para o período mais favorável ao seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAGENAL, T.B., TESCH, F.W. Age and growth. In: BAGENAL, T. (ed.) **Methods for assessment of fish production in freshwater**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1978. p.101-136.
- BERNARDINO, G., FERRARI, V.A. Observações do crescimento e sobrevivência do pacu *Colossoma mitrei*, em época de temperaturas baixas. In: **Síntese dos trabalhos realizados com espécies do gênero Colossoma**. Pirassununga: CEPTA, 1987. n.2.20 p.18.
- BERNARDINO, G., MELO, J.S.C. Estimativa do tamanho mínimo da amostra de pacu *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887, em monocultura em viveiros experimentais. **B. Téc. CEPTA**, Pirassununga, v.2, n. único, p.75-89, 1989.
- BERNARDINO, G., MENDONÇA, J.O.J., RIBEIRO, L.P. *et al.* Primeira produção do tambacu; um híbrido do gênero *Colossoma*. In: **Síntese dos trabalhos realizados com espécies do gênero Colossoma**. Pirassununga: CEPTA, 1987. n.2.7, p.11.
- BRETT, J.R. Environmental factors and growth. In: HOAR, W.S., RANDALL, D.J., BRETT, J.R. (eds.) **Fish Physiology**. New York: Academic Press, 1979. v.VIII p.599-675.

- CESTAROLLI, M.A., GODINHO, H.M., VERANI, J.R. *et al.* Observações sobre o comportamento do pacu, *Colossoma mitrei* (Berg, 1895), em tanques experimentais (I). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3., 1983, São Carlos/SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 1984. p.537-545.
- CHAPMAN, D.W. Production. In: BAGENAL, T. (ed.) **Methods for assessment of fish production in fresh waters**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1978. p.202-217 (IBP Handbook, n.3).
- DA SILVA, A.B., SANTOS, E.P., MELO, J.T.C. *et al.* Análise quantitativa de um ensaio em piscicultura intensiva de tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier). **Ci. e Cult.**, v.36, n.1, p.82-86, 1984a.
- DA SILVA, A.B., CARNEIRO SOBRINHO, A., MELO, F.R. Contribuição ao estudo do cultivo intensivo do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, alimentado com torta de babaçu, *Orbignya martiana*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3., 1983, São Carlos/SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 1984b. p.147-156.
- DA SILVA, A.B., CARNEIRO SOBRINHO, A., MELO, F.R. 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, 1984c. p.15-164.
- FERRARI, V.A., BERNARDINO, G. Cultivo experimental de *Colossoma mitrei* (pacu) en el CERLA. **Bol. Inf. CERLA**, Pirassununga, v.2, n.3, p.2, 1984.
- FERRARI, V.A., BERNARDINO, G. Influência de duas densidades de estocagem, no crescimento e produção do pacu *Colossoma mitrei*. In: **Síntese dos trabalhos realizados com espécies do gênero Colossoma**. Pirassununga, CEPTA, 1987a. n.2.22 p.19.
- FERRARI, V.A., BERNARDINO, G. Efeitos da alimentação na produção do pacu *Colossoma mitrei* em viveiros. In: **Síntese dos trabalhos realizados com espécies do gênero Colossoma**. Pirassununga: CEPTA, 1987b. n.2.19 p.17-18.

- FERRAZ DE LIMA, J.A. Atuações do CEPTA para expansão do cultivo do *Colossoma* e *Piaractus*. In: HERNANDEZ R., A. (ed.) **Cultivo de Colossoma**. Bogotá: Editora Guadalupe, 1989. p.277-309.
- FERRAZ DE LIMA, J.A., FERRAZ DE LIMA, C.L.B., BARBIERI, G. Crescimento do pacu, *Colossoma mitrei*, em ambiente natural (Rio Cuiabá-Pantanal de Mato Grosso). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3., 1983, São Carlos/SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 1984a. p.499-521.
- FERRAZ DE LIMA, J.A., VERANI, J.R., BARBIERI, G. *et al.* Análise comparativa do comportamento em relação ao crescimento do pacu *Colossoma mitrei*, em ambientes natural e artificial. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3., 1983, São Carlos/SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 1984b. p.575-583.
- FERRAZ DE LIMA, J.A., FERRARI, V.A., MELO, J.S.C. *et al.* Comportamento do pacu, *Colossoma mitrei*, em cultivo experimental, no Centro-Oeste do Brasil. **B. Téc. CEPTA**, Pirassununga, v.1, n.1, p.15-28, 1988.
- GULLAND, J.A. **Métodos de análisis de poblaciones de peces**. Cuba: Centro de Investigaciones Pesqueras, 1966. 193p.
- KRAUL, S., SZYPER, J., BURKE, B. Practical formulas for computing water exchange rates. **Progr. Fish-Cult.**, v.47, n.1, p.69-70, 1985.
- LAGLER, K.F. **Freshwater fishery biology**. 2 ed. Dubuque: W.M.C. Brown, 1956. 421p.
- MELO, J.S.C. **Aspectos quantitativos do crescimento do híbrido tambacu (fêmea de *Colossoma macropomum* x macho de *Piaractus mesopotamicus*) sob condições de criação intensiva**. Florianópolis: UFSC, 1993. 56p. Dissertação (Mestrado).
- MENDONÇA, J.O.J., FERRARI, V.A., GASPAR, L.A. *et al.* Monocultivo de pacu, *Colossoma mitrei*, em uma propriedade particular. **B. T é c . CEPTA**, Pirassununga, v.1, n.1, p.29-35, 1988.

- MERINO ARCHILA, M.C. **Cultivo intensivo y reproducción inducida de la cachama, *Colossoma bidens* Spix, 1829, en los llanos orientales de Colombia.** Villavicencio: INDERENA, 1983. 32p. (Documento técnico).
- PARKER, R.R., LARKIN, P.A. A concept of growth in fishes. **J. Fish. Res. Board**, v.16, n.5, p.721-745, 1959.
- RICKER., W.E. **Handbook of computations for biological statistics of fish populations.** Ottawa: Fisheries Research Board of Canada, 1958. 300p.
- RICKER, W.E. Growth rates and models. In. HOAR, W.S., RANDALL, D.J., BRETT, J.R. (eds.) **Fish Physiology**, New York: Academic Press, 1979. v.VIII, p.677-743.
- SANTOS, E.P. **Dinâmica de populações aplicada à Pesca e Piscicultura.** São Paulo: HUCITEC, EDUSP, 1978. 130p.
- SANTOS, E.P., DA SILVA, A.B., LOVSHIN, L.L. Análise quantitativa em um ensaio de piscicultura intensiva com pirapitinga, *Colossoma bidens* Agassiz. **B. Téc. DNOCS**, Fortaleza, v.34, n.2, p.93-104, 1976.
- STEEL, R.G.D., TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach.** 2 ed. Auckland: McGraw-Hill International, 1984. 633p.
- STICKNEY, R.R. **Principles of warmwater Aquaculture.** New York: John Wiley & Sons, 1979. 375p.
- TORLONI, C.E.C., SILVA FILHO, J.A., VERANI, J.R. *et al.* Análises quantitativa e econômica em uma criação intensiva experimental do pacu, *Colossoma mitrei*, no Sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE ACUICULTURA, 6 e SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 5., 1988, Florianópolis/SC. **Anais...** Florianópolis: ABRAq, 1990. p.314-322.
- VERANI, J.R. **Controle populacional em cultivo consorciado entre a tilápia do Nilo *Sarotherodon niloticus* (Linnaeus, 1757) e o tucunaré comum, *Cichla ocellaris* Schneider, 1801 - Aspectos**

- quantitativos.** São Carlos: UFSCar, 1980. 116p. Dissertação (Mestrado).
- VERANI, J.R., BERNARDINO, G., GASPAR, L.A. Efeito da densidade e alimentação sobre o cultivo do pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887). In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE ACUICULTURA, 6 e SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 5, 1988, Florianópolis/SC. **Programa e Resumos** p.132.
- WEATHERLEY, A.H., GILL, H.S. **The biology of fish growth.** London: Academic Press, 1987. 443p.
- WEATHERLEY, A.H., ROGERS, S.C. Some aspects of age and growth. In: GERKING, S.D. (ed.) **Ecology of freshwater fish production.** Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1978. p.52-74.

TABELA I - Dados de crescimento de tabacu, para o tratamento A, no período de 27/03/90 a 31/05/91.

Amostragem Nº data	K	G (%)	L (cm)	W (g)	D (ind/4m ³)
1 27/03/90	1,30	-	29,51	533,00	4
2 24/04	1,19	0,39	31,40	617,43	4
3 08/05	1,32	0,33	30,75	635,21	4
4 29/05	1,43	0,48	31,56	750,28	4
5 21/08	1,37	0,26	32,78	807,43	4
6 20/09	1,41	0,20	32,15	785,24	4
7 31/10	1,27	0,25	35,36	953,87	4
8 27/11	1,25	0,28	37,10	1095,12	4
9 09/01/91	1,31	0,37	41,50	1625,05	4
10 06/02	1,27	0,38	43,58	1829,70	2
11 08/03	1,35	0,41	45,60	2253,60	1
12 09/04	1,36	0,36	44,92	2157,20	1
13 08/05	1,31	0,34	45,77	2209,43	1
14 31/05	1,33	0,32	45,58	2212,08	1

TABELA II - Dados de crescimento de tabacu, para o tratamento B, no período de 27/03/90 a 31/05/91.

Amostragem Nº data	K	G (%)	L (cm)	W (g)	D (ind/4m ³)
1 27/03/90	1,30	-	29,65	558,33	4
2 24/04	1,21	0,29	31,07	605,00	4
3 08/05	1,33	0,59	31,88	716,43	4
4 29/05	1,41	0,60	32,58	816,58	4
5 21/08	1,39	0,29	33,18	851,71	4
6 20/09	1,41	0,21	32,57	814,54	4
7 31/10	1,28	0,56	35,54	974,34	4
8 27/11	1,32	0,30	37,32	1171,12	4
9 09/01/91	1,32	0,35	40,66	1536,86	4
10 06/02	1,29	0,36	42,74	1751,50	2
11 08/03	1,35	0,39	44,90	2144,45	1
12 09/04	1,34	0,34	44,30	2041,65	1
13 08/05	1,33	0,33	44,98	2131,18	1
14 31/05	1,35	0,31	44,79	2120,90	1

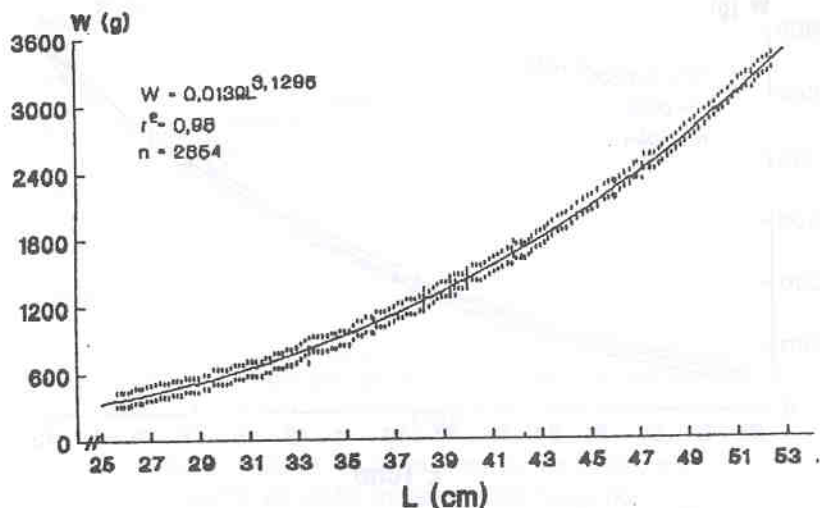


Fig. 1 - Relação peso/comprimento para tabacu no tratamento A.

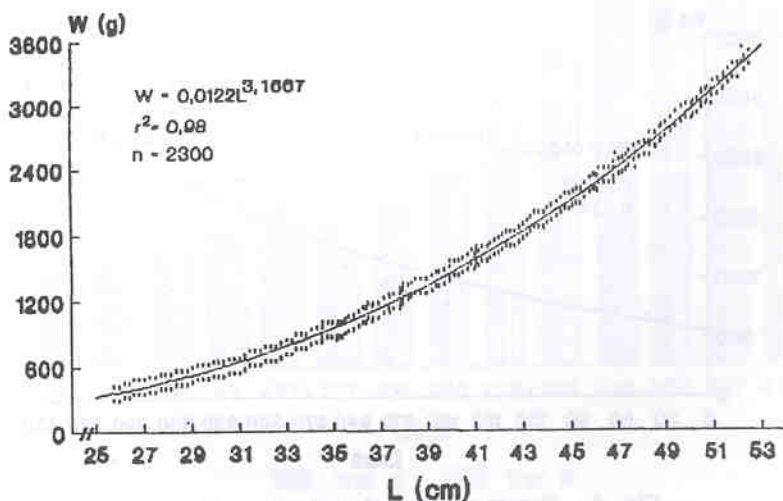


Fig. 2 - Relação peso/comprimento para tabacu no tratamento B.

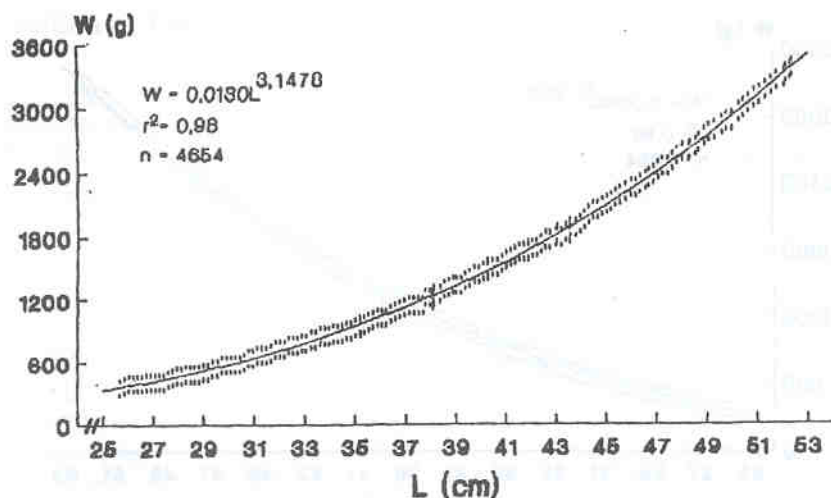


Fig. 3 - Relação peso/comprimento para tabaco, considerando todos os dados dos tratamentos A e B reunidos.

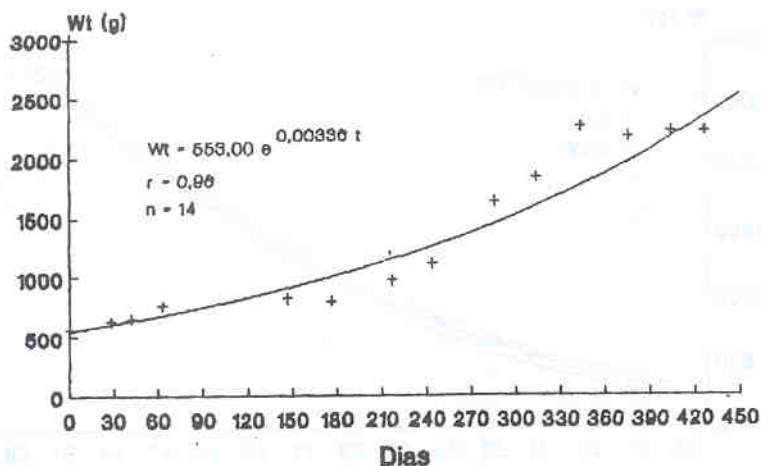


Fig. 4 - Curva de crescimento em peso, a partir do peso inicial de tabaco no tratamento A.

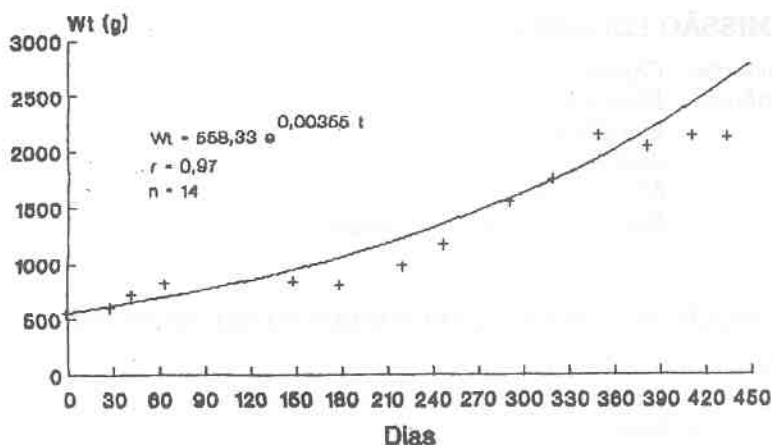


Fig. 5 - Curva de crescimento em peso, a partir do peso inicial de tabacu no tratamento B.

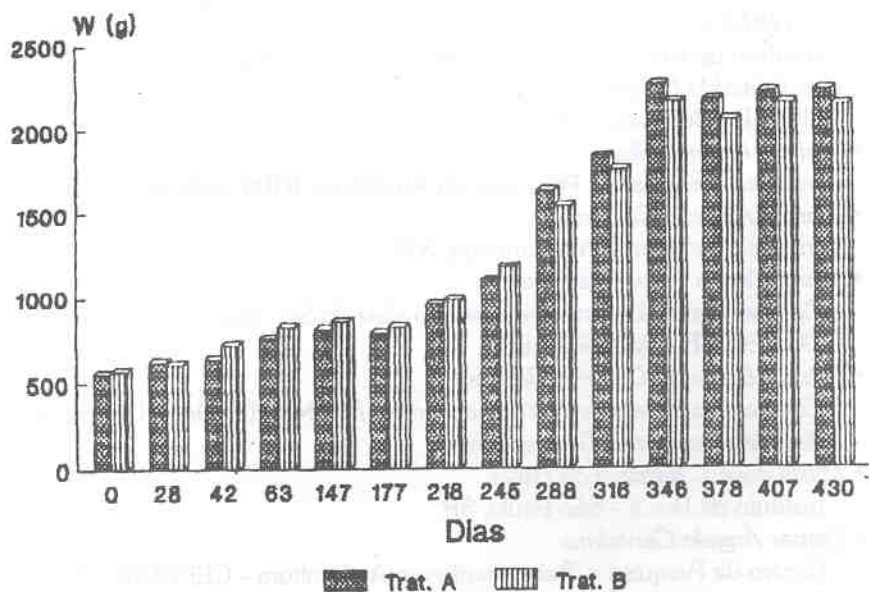


Fig. 6 - Distribuição do peso médio (W) de tabacu em função do tempo (dias).