

**inCiência**

Iniciação Científica  
Embrapa



# Anais da X Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Ocidental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Anais da X Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental**

*Regina Caetano Quisen*  
Editora Técnica

**Embrapa**  
*Brasília, DF*  
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Ocidental**

Rodovia AM-010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

69010-970

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.cpa.embrapa.br

cpaa.sac@embrapa.br

**Unidade responsável pelo conteúdo:**

Embrapa Amazônia Ocidental

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *André Luiz Atroch, Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa e Maria Perpétua Beleza Pereira.*

Revisor de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa*

Diagramação: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Capa: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

**1ª edição**

CD-ROM (2013): 100 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

Embrapa Amazônia Ocidental.

---

Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental (10. : 2013: Manaus, AM).

Anais... / X Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental; editora: Regina Caetano Quisen. – Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013.

1 CD-ROM : color. ; 4 ¾ pol.

ISBN 978-85-7035-340-5

1. Comunicação científica. 2. Iniciação científica. 3. Anais. I. Quisen, Regina Caetano. II. Título.

# O pH da Água na Sobrevivência e no Crescimento de Juvenis de Tambaqui

Emília do Perpétuo Socorro dos Santos Almeida  
Cheila de Lima Boijink

## Resumo

O pH neutro ou levemente alcalino tem sido recomendado por vários autores para o desenvolvimento de diversas espécies de peixes. No entanto, sabe-se que, muitas vezes, os peixes são expostos a condições adversas de pH em seu meio ambiente, o que pode causar distúrbios fisiológicos. Portanto, o presente estudo verificou o efeito do pH da água (5,0; 6,0; 7,0; 8,0 ;e 9,0) na sobrevivência e no ganho de peso de juvenis de tambaqui. Exemplares dessa espécie foram mantidos em caixas de 310 L, com aeração constante, e expostos a diferente pHs por 45 dias. Nessas condições avaliaram-se o ganho de peso e a sobrevivência. Esta, em pHs alcalinos, foi de aproximadamente 23,3%; em pHs ácidos foi de aproximadamente 73,5%. O ganho de peso dos animais em pH alcalino foi afetado negativamente, sendo que o melhor desempenho se deu com animais submetidos aos pHs 7,0 e 6,0. Com isso, conclui-se que juvenis de tambaqui apresentam melhor desempenho/ganho de peso em pH neutro com tendência a ácido (intervalo de pH 7,0 a 6,0).

**Termos para indexação:** piscicultura, qualidade da água, desempenho produtivo.

# **Effect of Water pH on Survival and Growth of Tambaqui (*Colossoma macropomum*)**

## **Abstract**

The neutral or slightly alkaline pH has been recommended by various authors for the development of various fish species. However, it is known that fish are often exposed to harsh conditions of pH of their environment, which may cause physiological disorders. Therefore, the present study examined the effect of the pH (5.0; 6.0; 7.0; 8.0; 9.0) on survival and weight gain of tambaqui. For this, samples were kept in tambaqui boxes 310 L with constant aeration and exposed to different pHs over 45 days. These conditions were evaluated: weight gain and survival. The survival of juvenile alkaline pH was approximately 23.3%, while the acidic pH was approximately 73.5%. The weight gain of the animals at alkaline pH was negatively affected, and the best performance was in the animals subjected to pH 7.0 and 6.0. Thus, it is concluded that tambaqui have a better performance / weight gain tended to neutral pH with acid (pH 7.0 at interval 6.0).

**Index terms:** fish, water quality, productive performance.

## Introdução

A piscicultura é uma atividade agropecuária importante no Brasil. Técnicas modernas estão sendo pesquisadas e implementadas dia a dia, não somente para o aumento da produção e rendimento das fazendas, mas também para melhorar a qualidade do pescado cultivado. Além do mais, investimentos têm sido feitos quanto aos aspectos relacionados à comercialização e maior divulgação dos alimentos provenientes da aquicultura, estimulando o consumo de peixes criados em cativeiro em substituição aos capturados na natureza. O controle de qualidade da água é o fator-chave para o sucesso na produção de peixes. Problemas de qualidade podem causar período de baixo crescimento, elevação dos níveis de doenças, parasitas e morte dos peixes. Seu controle é um dos problemas mais difíceis enfrentados pelos aquicultores, pois não é de fácil compreensão, previsão e administração (ZIMMERMANN; WINKLER, 1993).

No cultivo de peixes existem muitos fatores que alteram a qualidade da água, como a presença excessiva de fitoplâncton – plantas aquáticas e algas que causam redução da concentração de  $O_2$ , aumento de  $CO_2$  e conseqüente redução de pH (respiração excede a fotossíntese). Programa de alimentação inadequado também é fator que favorece a redução da qualidade da água, pois os excessos de resíduos orgânicos são excelentes substratos para bactérias e fungos e servem de alimento a grande número de parasitas (PAVANELLI et al., 1998). Isso afeta o desempenho produtivo, a saúde e sobrevivência dos peixes.

O tambaqui (*C. macropomum*) é tolerante a variações nas características físico-químicas da água. A espécie habita a Bacia Amazônica e é encontrada em lagos e planícies aluviais, que estão muitas vezes hipóxicos ou mesmo anóxicos. Esses ambientes

também estão sujeitos a grandes variações no conteúdo de CO<sub>2</sub>/pH devido à decomposição de consideráveis quantidades de matéria orgânica em elevadas temperaturas (RANTIN; KALININ, 1996).

No entanto, a produção de tabaqui tem sido intensificada nos últimos anos, representando mais de 90% da produção do Amazonas (BERNADINO, 2006). Muitas vezes os animais estão sendo expostos a situações extremas de qualidade da água durante o ciclo de produção. Sendo assim, é de grande importância o estudo da tolerância e sensibilidade dos tabaquis a diferentes pHs da água de cultivo, assim como a observação do desempenho nessas condições. Portanto, o objetivo da pesquisa foi testar a sobrevivência e o ganho de peso de juvenis de tabaqui em ambientes de pH ácido, neutro e alcalino.

## **Material e Métodos**

Juvenis de tabaqui adquiridos na Estação de Balbina, localizada no Município de Presidente Figueiredo, AM, foram trazidos para o Setor de Piscicultura da Embrapa Amazônia Ocidental, Rodovia AM-010, Km 29, Manaus, Amazonas, para adaptação até o início do experimento, aproximadamente 45 dias. Diariamente os animais foram alimentados até saciedade aparente, com ração comercial extrusada com 34% de proteína bruta.

No início do período experimental, os animais foram pesados, medidos e distribuídos em 15 caixas de fibra com capacidade de 310 L. Em cada caixa foram colocados 5 animais, totalizando 15 animais por tratamento. Os valores de pH testados foram: 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; e 9,0, com três repetições. Os animais ficaram 2 dias para aclimação nas caixas antes de começar o experimento, que teve duração de 45 dias.

A água foi acidificada com adição de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) e alcalinizada com hidróxido de sódio (NaOH). O controle do pH e da temperatura foi feito por meio de duas análises diárias com pHmetro. Sempre que necessário, após as análises de pH, foram feitas as correções para baixar (acidificar) ou para aumentar (alcalinizar). Os valores de amônia, alcalinidade e dureza da água foram determinados uma vez por semana. Os valores de oxigênio dissolvido foram verificados com oxímetro, duas vezes por semana. A limpeza diária das caixas foi por sifonagem, para retirada de excrementos fecais e eventuais sobras de ração e de peixes mortos. A água retirada das caixas foi substituída por outra com pH previamente corrigido, sendo renovado cerca de 10% do volume d'água.

No final do período experimental, realizou-se a biometria dos animais, para o cálculo do peso médio individual/tratamento e comprimento total médio/tratamento e cálculo da taxa de sobrevivência. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste Tukey.

## **Resultados e Discussão**

As análises da água realizadas nas unidades experimentais estão apresentadas na Tabela 1. No decorrer do período experimental, as características físico-químicas da água permaneceram dentro de limites toleráveis pela espécie, não havendo diferença estatística entre os tratamentos. Sendo assim, os parâmetros analisados de qualidade da água não foram limitantes ao desenvolvimento dos peixes, conforme recomendado por Sipaúba-Tavares (1995).

O ganho de peso dos animais apresenta-se na Tabela 2. Observa-se que os animais em pHs alcalinos tiveram desempenho prejudicado e em pHs ácidos, melhor desempenho. Segundo

Florindo (2002), o tabaqui apresenta adaptações morfológicas e fisiológicas para suportar água ácida, principalmente na época da seca.

**Tabela 1.** Média dos parâmetros físico-químicos da água das caixas durante 45 dias experimentais, com tabaquis expostos a diferentes pHs.

O <sub>2</sub> (mg/L)	T (C°)	Alcalinidade CaCO <sub>3</sub> (mg/L)	Dureza CaCO <sub>3</sub> (mg/L)	Amônia (mg/L)
6,3	25	3,82	5,27	0,16

**Tabela 2.** Efeito do pH da água sobre o peso final (PF); ganho de peso (GP) e sobrevivência (SBR) de juvenis de tabaqui<sup>(1)</sup>.

pH	PF (g)	GP (g)	SBR (%)
5,0	162,7 ab	3,90 ab	66,7
6,0	166,3 a	5,55 a	80,0
7,0	181,0 a	9,06 a	93,3
8,0	154,9 b	2,48 b	46,7
9,0	-	-	00,0

<sup>(1)</sup>Valores, nas colunas, seguidos de letras diferentes, para um mesmo parâmetro, diferem ( $p > 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

Existe crescente evidência de que os primeiros estádios de vida dos peixes são os mais sensíveis para eles. Muitos trabalhos confirmam que os efeitos do pH da água dependem da idade e das etapas de desenvolvimento desses animais (LLOYD; JORDAN, 1964); até mesmo a curto prazo, a variação do pH pode influenciar negativamente a sua população.

A tolerância e a sensibilidade ao pH diferem entre as espécies. Carpas (*Cyprinus carpio*), por exemplo, apresentaram 11% de mortalidade em pH 8,0 e 32% em pH 5,0 (JEZIESKA; WITESKA, 1995), diferente do que ocorreu com os juvenis de

tambaqui. Com relação à sobrevivência em águas alcalinas, certas espécies sobrevivem e, inclusive, se reproduzem em locais com pH próximo de 10,0 (DANULAT; SELCUK, 1992). Quando teleósteos são expostos a águas alcalinas, ocorre imediata redução na excreção da amônia, de modo que sua concentração no plasma aumenta. As brânquias também são as mais afetadas quando existe eventual estresse alcalino (altos valores de pH). Wilkie e Wood (1996), em experiências com salmonídeos, demonstraram que o pH alcalino da água causa sérios distúrbios na excreção e regulação interna da amônia, balanço ácido-básico e regulação de íons.

## Conclusões

Os dados obtidos no presente estudo permitem concluir que o melhor desempenho/ganho de peso e sobrevivência de juvenis de tambaqui se dá em águas com pH neutro com tendência a ácido (intervalo de pH 6,0 a 7,0).

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), pelo auxílio financeiro; à Embrapa Amazônia Ocidental, pela estrutura e pelo apoio técnico.

## Referências

- BERNARDINO, G. Piscicultura atinge 7,1 mil t/ano. **Jornal do Comércio**, Manaus, 14 dez. 2006.
- DANULAT, E.; SELCUK, B. Life history and environmental conditions of the anadromous *Chalcalburnus tarichi* (Cyprinidae) in the highlyly alkaline lake Van. Eastern Anatolia, Turkey. **Archiv für Hydrobiologie**, Stuttgart, v. 126, p. 102-125, 1992.

FLORINDO, L. H. **O papel dos quimiorreceptores de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>/pH no controle dos reflexos cardio-respiratórios e da ARS em tabaqui:** respostas a longo prazo durante a hipóxia e a hipercarbica. 2002. 123 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

JEZIERSKA, B.; WITESKA, M. The influence of pH on embryonic development of common carp. **Archiwum Rybactwa Polskiego (Archives of Polish Fisheries)**, v. 3, n. 1, p. 85-94, 1995.

LLOYD, R.; JORDAN, D. H. M. Some factors affecting the resistance of rainbow trout, *Salmo gairdneri* R. to acid water. **International Journal of Air and Water Pollution**, New York, v. 8, p. 393-403, 1964.

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de peixes:** profilaxia, diagnósticos e tratamentos. Maringá: EDUEM / CNPq / Nupelia, 1998. 264 p.

RANTIN, F.T.; KALININ, A. L. Cardiorespiratory function and aquatic surface respiration in *Colossoma macropomum* exposed to graded and acute hypoxia. In: VAL, A. L.; ALMEIDA-VAL, V. M. F. de; RANDALL, D. J. (Ed.). **Physiology and biochemistry of the fishes of the Amazon**. Manaus: INPA, 1996. p. 169-180.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. **Limnologia aplicada a aquicultura**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 72 p. (UNESP. Boletim Técnico, 1).

WILKIE, M. P.; WOOD, C. M. The adaptations of to fishes extremely alkaline environments. **Comparative Biochemistry and Physiology. Part B: Biochemistry and Molecular Biology**. New York, v. 113B, p. 665-673, 1996.

ZIMMERMANN, S.; WINCKLER, L. T. Estudo do meio ambiente visando uma correta colocação de gaiolas flutuantes para o cultivo de peixes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CULTIVO DE CAMARÃO, 4.; CONGRESSO BRASILEIRO DE AQUICULTURA. FEIRA DE TECNOLOGIA E PRODUTOS PARA AQUICULTURA, 1993, João Pessoa, PB. **Anais...** Paraíba, PB: Associação Brasileira de Criadores de Camarão, 1993. p. 861-877.