



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
CURSO DE LICENCIATURA INTEGRADA EM BIOLOGIA E QUÍMICA**

**PRODUÇÃO DE TAMBAQUI “CURUMIM” (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818) EM TANQUES-REDE COM DIFERENTES DENSIDADES DE ESTOCAGEM NA COMUNIDADE DO TAUARI (FLONA TAPAJÓS)**

**IEDA FONSECA DA SILVA  
CIRLEI SILVESTRE DOS SANTOS**

**SANTARÉM-PARÁ  
2017**

**IEDA FONSECA DA SILVA  
CIRLEI SILVESTRE DOS SANTOS**

**PRODUÇÃO DE TAMBAQUI “CURUMIM” (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818) EM TANQUES-REDE COM DIFERENTES DENSIDADES DE ESTOCAGEM NA COMUNIDADE DO TAUARI (FLONA TAPAJÓS)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura Integrada em Biologia e Química da Universidade Federal do Oeste do Pará, para obtenção do título de Licenciatura Integrada em Biologia e Química.

**Área de concentração:**

Biologia

**Orientador:**

Prof. Dr. Luciano Jensen Vaz

**SANTARÉM-PARÁ  
2017**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por ter nos dado saúde e força para superar as dificuldades,

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Aos nossos esposos por sempre estarem do nosso lado e aos nossos filhos.

A Universidade UFOPA, pela oportunidade de fazer o curso,

Aos amigos da faculdade e professores que estiveram conosco nessa jornada.

Ao nosso orientador Dr. Luciano Jensen Vaz pela dedicação, compressão e amizade.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação, o nosso muito obrigado.

## RESUMO

SILVA, I.F. & SANTOS, C.S. **Produção de tambaqui “curumim” (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818) em tanques-rede com diferentes densidades de estocagem na comunidade do Tauari (FLONA TAPAJÓS).** 2017. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso Licenciatura Integrada em Biologia e Química, Universidade Federal do Oeste do Pará.

Na região norte do Brasil, o tambaqui (*Colossoma macropomum*) é considerado uma espécie nobre e esta entre as principais espécies de peixes comercializadas na Bacia Amazônica. No entanto, esta espécie, encontra-se entre as mais exploradas pela pesca comercial, apresentando sinais de sobrepesca, principalmente através da constante comercialização de indivíduos abaixo do comprimento ideal de captura. Em decorrência da escassez do tambaqui no ambiente natural e a crescente procura por indivíduos desta espécie nos mercados dos pequenos e grandes centros urbanos, a produção de tambaqui em cativeiro se faz necessária e vem se destacando positivamente em diversos estados da região. Neste contexto, o trabalho teve como objetivo a execução de uma unidade demonstrativa na Floresta Nacional do Tapajós (FLONA TAPAJÓS) para a produção de tambaqui em tanque-rede de forma a contribuir para a segurança alimentar e a geração de renda dos moradores da Unidade de Conservação. Os tambaquês ( $22,89 \pm 6,79$  g) foram estocados em quatro unidades experimentais (tanques de engorda), na densidade de estocagem de 50 juvenis/m<sup>3</sup> (328 animais/tanque) e 75 juvenis/m<sup>3</sup> (478 animais/tanque), em duplicata. Durante os 180 dias de experimento os peixes foram alimentados duas vezes ao dia. A taxa de arraçoamento inicial foi de 10 % da biomassa total, sendo então ajustada conforme os dados de crescimento observados através das biometrias, até um percentual de 3 % ao final do trabalho. Quinzenalmente foram coletadas amostras de água (100 mL) para a análise da concentração de amônia total (mg/L), temperatura da água (°C), oxigênio dissolvido (mg/L), condutividade elétrica ( $\mu\text{Sm/cm}$ ) e pH. Não foram detectadas diferenças significativas ( $p>0,05$ ) na qualidade de água entre os pontos amostrais. O incremento da densidade de estocagem não ocasionou diferença significativa ( $p>0,05$ ) no peso médio final dos tambaquês, no ganho de peso semanal e na conversão alimentar aparente, entretanto, a produtividade na densidade 75 peixes/m<sup>3</sup> foi maior que na densidade de 50 peixes/m<sup>3</sup> ( $p<0,05$ ).

**Palavras-chave:** piscicultura, segurança alimentar, geração de renda, região Amazônica.

## ABSTRACT

SILVA, I.F. & SANTOS, C.S. **Production of "curumim" tambaqui (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818) in cages with different storage densities in the community of Tauari (FLONA TAPAJÓS).** 2017. 24 f. Completion Work Course Integrated Degree in Biology and Chemistry, Federal University of the West of Pará.

In the northern region of Brazil, tambaqui (*Colossoma macropomum*) is considered a noble species and is among the main species of fish traded in the Amazon Basin. However, this species is among the most exploited by commercial fishing, showing signs of overfishing, mainly through the constant commercialization of individuals below the ideal catch length. Due to the scarcity of tambaqui in the natural environment and the growing demand for individuals of this species in the markets of small and large urban centers, the production of tambaqui in captivity is necessary and has been positively highlighted in several states of the region. In this context, the objective of this work was the execution of a demonstration unit in the FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS (FLONA TAPAJÓS) for the production of tambaqui in cages in order to contribute to the food security and the income generation of the residents of the Conservation Unit. The tambaquis ( $22.89 \pm 6.79$  g) were stocked into four units (grow out tank), the storage density of  $50 \text{ ind/m}^3$  (328 animals/tank) and  $75 \text{ ind/m}^3$  (478 animals/tank) in duplicate. During the 180 days of experiment the fish were fed twice a day. The initial feeding rate was 10% of the total biomass and was then adjusted according to the growth data observed through biometrics, up to a percentage of 3% at the end of the work. Water samples (100 mL) were collected every two weeks to analyze the concentration of total ammonia (mg/L), water temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ), dissolved oxygen (mg/L), electrical conductivity ( $\mu\text{Sm/cm}$ ) and pH. There were no significant differences ( $p > 0.05$ ) in the water quality between the sampling points. The increase in stocking density did not result in a significant difference ( $p > 0.05$ ) in the mean final weight of the tambaquis, in the weekly weight gain and in the apparent feed conversion, however, the productivity in the density  $75 \text{ fish/m}^3$  was higher than in the density of  $50 \text{ fish/m}^3$  ( $p < 0.05$ ).

**Key words:** fish farming, food security, income generation, Amazon region

## LISTA DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1.</b> Localização Geográfica das comunidades do Pini e Tauari.....	12
<b>Figura 2.</b> Tanques-rede instalados na comunidade do Tauari.....	13
<b>Figura 3.</b> Exemplar de tambaqui <i>Colossoma macropomum</i> .....	13
<b>Figura 4.</b> Tanque-rede berçários instalados dentro de tanque-rede de engorda para a produção de tambaqui.....	14
<b>Figura 5.</b> Variação da temperatura nos três pontos amostrais: antes, dentro e após a passagem da água pela criação de tambaqui <i>Colossoma macropomum</i> .....	16
<b>Figura 6.</b> Variação da concentração de oxigênio dissolvido nos três pontos amostrais: antes, dentro e após a passagem da água pela criação de tambaqui <i>Colossoma macropomum</i> .....	16
<b>Figura 7.</b> Variação do pH nos três pontos amostrais: antes, dentro e após a passagem da água pela criação de tambaqui <i>Colossoma macropomum</i> .....	17
<b>Figura 8.</b> Variação do pH nos três pontos amostrais: antes, dentro e após a passagem da água pela criação de tambaqui <i>Colossoma macropomum</i> .....	18
<b>Figura 9.</b> Variação da concentração da amônia total nos três pontos amostrais: antes, dentro e após a passagem da água pela criação de tambaqui <i>Colossoma macropomum</i> .....	18
<b>Figura 10.</b> Peso (g) do tambaqui ( <i>Colossoma macropomum</i> ) criados em tanque-rede com diferentes densidades de estocagem ao longo do período experimental.....	19

## LISTA DE TABELAS

	Página
<b>Tabela 1.</b> Composição básica (g/Kg), granulometria (mm), peso do peixe (g) e taxa de arraçoamento (% da biomassa) utilizada na alimentação de <i>Colossoma macropomum</i> durante o experimento (dados do fabricante da ração comercial).....	14
<b>Tabela 2.</b> Parâmetros zootécnicos (médias $\pm$ desvio padrão): Peso Médio Inicial, Peso Médio Final, Ganho Peso Semanal, Conversão Alimentar Aparente e Produtividade do tambaqui ( <i>Colossoma macropomum</i> ) criados em tanque-rede com diferentes densidades de estocagem.....	20

## SUMÁRIO

	Página
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	09
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	11
2.1 Objetivo geral.....	11
2.2 Objetivos específicos.....	11
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	12
3.1 Área de estudo.....	12
3.2 Origem dos peixes e estocagem dos tanques-rede.....	13
3.3 Qualidade de água.....	15
3.4 Desempenho zootécnico.....	15
3.5 Análise estatística.....	15
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	16
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	21
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	22

## 1. INTRODUÇÃO

Para as populações que vivem na região Amazônica, o peixe é a principal fonte de proteína de origem animal disponível, representando também uma fonte de renda para os pescadores (ARAÚJO-LIMA & GOULDING, 1998). Entretanto, o intenso crescimento da população na região Norte tem aumentado a demanda por pescado e gerado maior pressão sobre os estoques naturais, diminuindo a quantidade de peixes capturados e elevando o preço das espécies preferidas para consumo (BATISTA & PETRERE, 2003). No caso do estado do Pará, o desabastecimento das principais espécies de peixes comerciais durante algumas épocas do ano, como o defeso e a semana santa, comprova a necessidade urgente em se produzir esses organismos aquáticos de forma a suprir a demanda existente por este tipo de proteína animal na região.

Diante desta problemática, a piscicultura regional apresenta-se como uma atividade com potencial para minimizar os efeitos da exploração predatória de algumas espécies de maior valor econômico (CHENG et al., 2003). Dentre as diversas espécies de peixe nativas com potencial de produção através da aquicultura, o tambaqui (*Colossoma macropomum*) é um dos mais importantes na piscicultura brasileira, por apresentar características como: rusticidade, fácil obtenção de juvenis, excelente qualidade de carne e rápido crescimento (GOULDING & CARVALHO, 1982; ARAÚJO-LIMA & GOULDING, 1998).

A criação de tambaqui no Brasil apresenta-se concentrada nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, devido estas possuírem temperatura adequada para sua produção durante todo o ano (MATOSO *et al.*, 2012). Na região Norte, a produção em sistema semi-intensivo tem sido realizada com obtenção de ótimos resultados, encontrando-se estabelecido o pacote tecnológico para criação de tambaqui em viveiros/barragens (MELO *et al.*, 2001; IZEL & MELO, 2004). Este tipo de produção é caracterizada pela necessidade de grandes investimentos o que distancia o pequeno produtor/pescador da produção de tambaqui.

Já a criação de peixes em tanques-rede pode ser uma alternativa à produção em viveiros/barragens por apresentar vantagens em relação a outros sistemas: um menor custo de implantação, facilidade no manejo e despesca, um maior controle da produção e maior produtividade por área ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) e como desvantagens: a dependência de alimento completo que satisfaça a exigência da espécie, o controle de doenças e também são mais suscetíveis a roubos.

Embora a criação de tambaquis em tanques-rede apresente uma série de vantagens, para se obter a máxima produção e lucratividade, densidades de estocagem ideais necessitam

ser determinadas para cada espécie de peixe, fase de desenvolvimento e sistema de produção utilizado, visto que esta afeta a sobrevivência e crescimento dos peixes e a qualidade da água onde são produzidos (BRANDÃO *et al.*, 2004; ROWLAND *et al.* 2006; SILVA *et al.*, 2013; SILVA & FUJIMOTO, 2015).

A densidade de estocagem é um fator diretamente dependente da qualidade e taxa de renovação da água, determinadas pelo ambiente aquático, posicionamento dos tanques-rede no ambiente e época do ano. Peixes criados em baixas densidades de estocagem tendem a apresentar boa taxa de crescimento e alta sobrevivência, contudo leva a uma produção reduzida. Por sua vez, peixes mantidos em altas densidades geram uma maior produção, porém normalmente têm menor crescimento, sofrem mais estresse e tendem a obter crescimento heterogêneo (GOMES *et al.*, 2000). Por isso existe a necessidade de estudos de uma densidade ótima para cada ambiente aquático para uma maior produtividade.

A criação de tambaquis em tanques-rede pode ser uma alternativa viável para a produção de pescado em pequenos lagos e açudes comunitários destinados a captação de água pluvial para consumo doméstico, irrigação e dessedentação animal; integrando aos usos múltiplos da água existentes nesses ambientes sem a necessidade de drenagem para a despesca. Adicionalmente, é importante conhecer o impacto do sistema de produção de peixes em tanques-rede sobre a qualidade do ambiente aquático para atender o multiuso e garantir a sustentabilidade (SILVA & FUGIMOTO, 2015)

Portanto, o presente trabalho visou o desenvolvimento de uma unidade demonstrativa de produção de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques-rede em uma comunidade da Floresta Nacional do Tapajós (FLONA TAPAJÓS), no município de Belterra-PA, para avaliar o desempenho dos animais em duas densidades de estocagem e o possível impacto desta produção no meio aquático onde estão inseridos os tanques-rede.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar o desempenho zootécnico e a qualidade da água na produção de tambaqui (*C. macropomum*) em tanques-rede na comunidade do Tauari (Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-PA).

### **2.2 Objetivos Específicos**

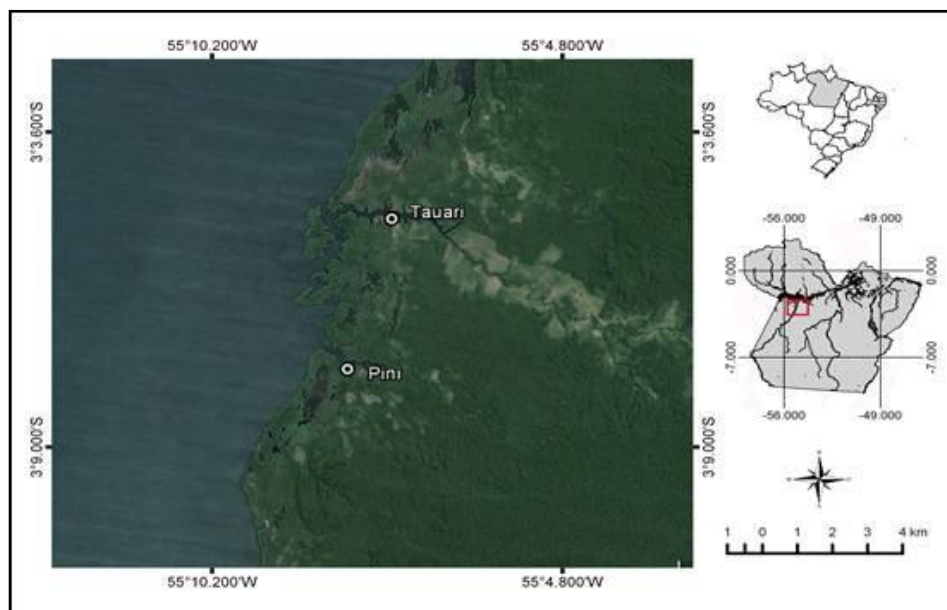
- Determinar a melhor densidade de estocagem (50 e 75 peixes/m<sup>3</sup>) para a fase de engorda em tanques-rede na FLONA TAPAJÓS;
- Verificar a qualidade da água na produção de tambaqui em tanques-rede na FLONA TAPAJÓS.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Escolha da área

A FLONA TAPAJÓS foi criada pelo Decreto nº 73.684, de 19 de fevereiro de 1974. Possui uma área de aproximadamente 545 mil hectares, sendo limitada a oeste pelo Rio Tapajós, a leste pela Rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163) e ao Sul pelo rio Cupari. A floresta estende-se pelos municípios de Belterra, Aveiro, Placas e Rurópolis (ICMBio, 2011).

Primeiramente, uma visita técnica foi realizada a duas comunidades da FLONA TAPAJÓS (Pini e Tauari) no dia 03 de junho de 2016, com o intuito de verificar qual destas comunidades apresenta melhores condições para a instalação dos tanques-rede para a produção de tabaqui (**Figura 1**). Posteriormente, foi realizada uma reunião no dia 28 de julho de 2016 com os moradores da comunidade do Tauari (área que apresentou as melhores condições para o desenvolvimento da produção de tabaqui em tanques-rede), para verificar o interesse destes em participar do projeto.



**Figura 1.** Localização Geográfica das comunidades do Pini e Tauari. Fonte: L. Correa.

Após esta reunião, na qual os comunitários se mostraram interessados em desenvolver o projeto, foram transferidos três tanques que estavam na comunidade do Pini para serem anexados a outros três tanques já existentes na comunidade do Tauari, e assim possibilitar a construção da unidade demonstrativa com um total de seis tanques-rede (**Figura 2**).



**Figura 2.** Tanques-rede instalados na comunidade do Tauari.

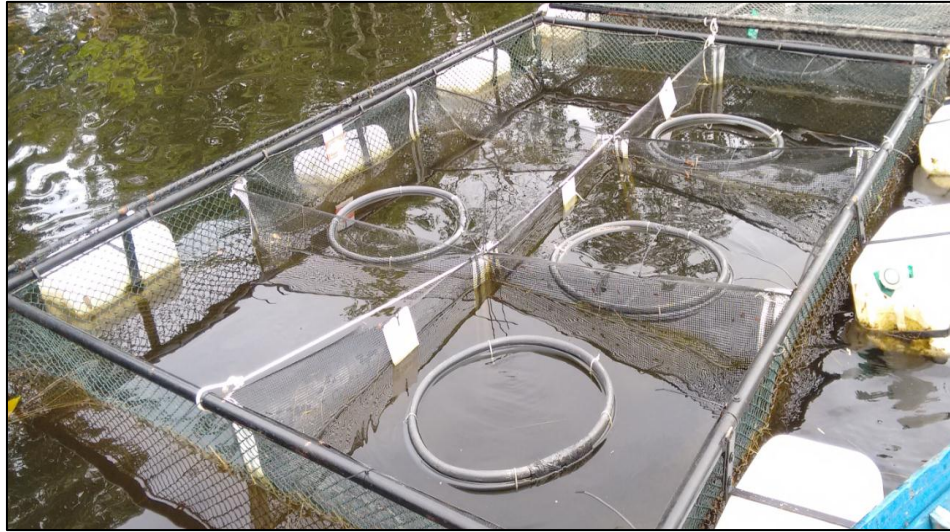
### 3.2 Origem dos peixes e delineamento experimental

Foram utilizados 1.612 juvenis de *C. macropomum* (Figura 3) provenientes da Unidade Agropecuária Santa Rosa (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca- SEDAP).



**Figura 3.** Exemplar de tambaqui *Colossoma macropomum*.

Os animais foram mantidos previamente durante vinte dias em 12 pequenos tanques de 1 x 1 x 1 m (berçários com malha de 0,5 cm) instalados dentro de três tanque-rede de engorda (volume útil - 2 x 3 x 1,1 m – L x C x A) (**Figura 4**), onde foram alimentados com ração comercial “ad libitum”. Posteriormente a este período foi realizada a biometria inicial (peso médio inicial de  $22,89 \pm 6,79$  g) e a estocagem dos peixes nas quatro unidades experimentais (tanques de engorda), na densidade de estocagem de 50 juvenis/m<sup>3</sup> (328 animais/tanque) e 75 juvenis/m<sup>3</sup> (478 animais/tanque), em duplicata.



**Figura 4.** Tanque-rede berçários instalados dentro de tanque-rede de engorda para a produção de tambaqui.

Durante os 180 dias de experimento os peixes foram alimentados duas vezes ao dia (pela manhã entre 08:00 e 9:00 h e a tarde entre 17:00 e 18:00 h). A taxa de arraçoamento inicial foi de 10 % da biomassa total, sendo então ajustada conforme os dados de crescimento observados através das biometrias, até um percentual de 3 % ao final do trabalho, conforme tabela de alimentação do fabricante da ração. Os peixes foram alimentados somente com ração comercial para peixes onívoros (**Tabela 1**).

**Tabela 1.** Composição básica (g/Kg), granulometria (mm), peso do peixe (g) e taxa de arraçoamento (5 da biomassa) utilizada na alimentação de *Colossoma macropomum* durante o experimento (dados do fabricante da ração comercial).

COMPOSIÇÃO	RAÇÕES		
	RAÇÃO 1	RAÇÃO 2	RAÇÃO 3
Umidade(máx.)	100	100/120	100/120
Proteína bruta (mín.)	360	320	320
Extrato etéreo (mín.)	70	60	60
Matéria fibrosa (máx.)	50	50/55	50/55
Matéria mineral (máx.)	90	100/120	100/120
Cálcio (min.)	10	10/5	10/5
Cálcio (máx.)	18	20/25	20/25
Fósforo (mín.)	10	6	6
Granulometria (mm)	2,6	4,0	6,0
Peso do peixe (g)	1,5 a 30	30 a 70	70 a 330
Taxa de arraçoamento (% da biomassa)	8 a 10	6 a 8	3 a 5

### 3.3 Qualidade de água

Quinzenalmente foram coletadas amostras de água (100 ml) para a análise da concentração de amônia total (método espectrofotométrico). Além da concentração da amônia total, as variáveis físico e químicas como a temperatura da água (°C), oxigênio dissolvido (mg/L), condutividade elétrica ( $\mu\text{Sm/cm}$ ) e pH foram monitoradas quinzenalmente com um multiparâmetro digital (AK 88 -AKSO) e a transparência da água com disco de Secchi (cm) entre 9 e 10 horas da manhã. Todas as análises foram realizadas em três pontos amostrais: cinco metros antes da água entrar no tanque, dentro do tanque e cinco metros após a água passar pelos tanques-rede.

### 3.4 Desempenho zootécnico

A cada 15 dias, aproximadamente, uma amostra de 20 peixes de cada unidade experimental foi coletada para a biometria dos animais, que posteriormente foram recolocados nos respectivos tanques e o peso utilizado para o ajuste da quantidade de ração fornecida. Ao final do período experimental, o peso dos tambaquis de cada unidade experimental foram verificados. A avaliação do desempenho zootécnico dos peixes foi realizada através da obtenção do cálculo dos seguintes índices:

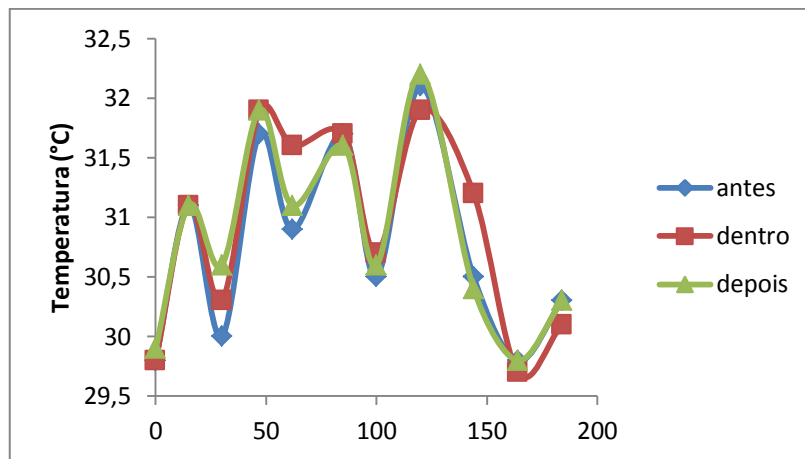
- a) Ganho de peso = (Peso final (g) – peso inicial (g))
- b) Ganho de peso semanal = Ganho de peso (g)/número de semanas
- c) Conversão alimentar aparente = Quantidade de ração fornecida (kg)/Biomassa total (kg);
- d) Produtividade ( $\text{kg m}^{-3}$ ) = biomassa (kg)/ volume de criação utilizada ( $\text{m}^3$ );
- e) Sobrevivência (%) = (número final de animais/número inicial de animais) \*100.

### 3.5 Análise estatística

Os resultados foram analisados quanto à homogeneidade e normalidade através do teste de Cochran e Shapiro-Wilk, respectivamente. Posteriormente, todos os dados obtidos foram analisados pela análise de variância (ANOVA). As diferenças entre as médias dos tratamentos foram identificadas através do teste de Tukey, e consideradas significativas em nível de 5 % de probabilidade.

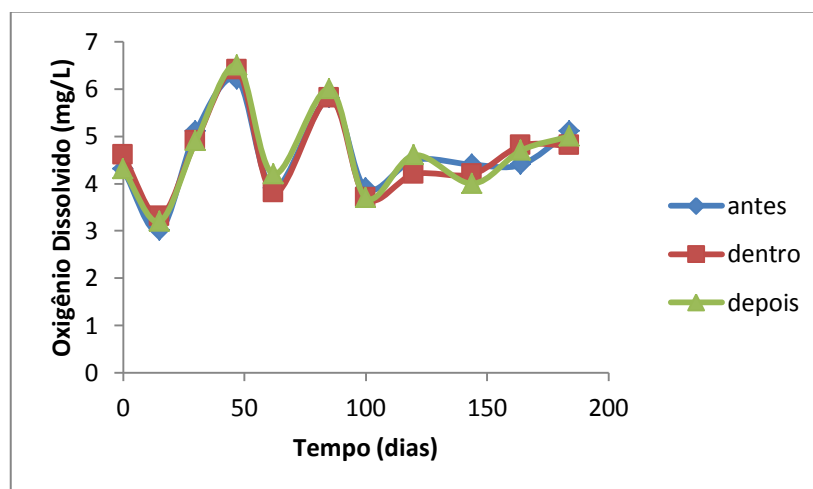
#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os 180 dias de experimento não foram detectadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os pontos amostrais para os seguintes parâmetros amostrados: temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade, pH e amônia total. A temperatura média da água superficial foi de 30,84°C, oscilando entre 29,7°C (mínimo) e 32,2°C (máximo); enquanto que a concentração média de oxigênio dissolvido foi de 4,61 mg/L, variando entre 3,0 mg/L (mínimo) e 6,5 mg/L (máximo), conforme demonstrado nas **Figuras 5 e 6**.



**Figura 5.** Variação da temperatura nos três pontos amostrais: antes, dentro e após a passagem da água pela criação de tambaqui *Colossoma macropomum*.

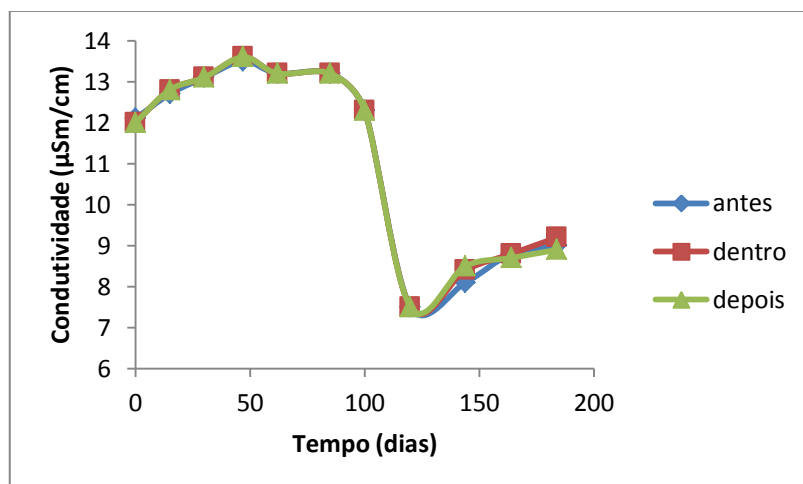
Segundo KUBITZA (1999), as espécies tropicais normalmente apresentam ótimo crescimento em temperaturas variando de 28 a 32°C. Em ambientes de cultivo, o tambaqui apresenta bom desenvolvimento em águas com temperaturas entre 27 e 30°C (IZEL *et al.* 2014), portanto, a temperatura da água ao longo do período experimental manteve-se dentro do adequado para a espécie.



**Figura 6.** Variação da concentração de oxigênio dissolvido nos três pontos amostrais: antes, dentro e após a passagem da água pela criação de tambaqui *Colossoma macropomum*.

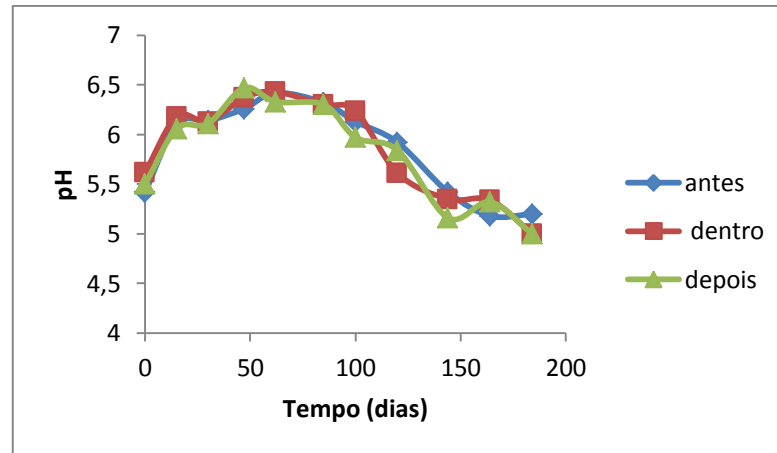
Já com relação ao oxigênio dissolvido, GOMES *et al.*, (2006), afirmam que o tambaqui é tolerante a ambientes com baixa concentração de oxigênio dissolvido, como por exemplo 0,4 mg/L. No entanto, sob tais condições (abaixo de 1 mg/L), a produtividade da espécie fica comprometida em vista dos elevados gastos energéticos (VAL & ALMEIDA-VAL, 1995). Segundo Silva *et al.*, (2007) valores abaixo de 3,0 mg/l de oxigênio dissolvido na água comprometem o crescimento do tambaqui. No presente trabalho, a menor concentração de oxigênio dissolvido na água foi exatamente de 3,0 mg/L (10 horas da manhã), sendo assim, acredita-se que embora não se tenha registrado valores abaixo do recomendado por Silva *et al.*, (2007), este parâmetro pode ter apresentado valores inferiores durante a madrugada, podendo influenciar no desempenho zootécnico da espécie.

A condutividade média foi de 11,25  $\mu\text{Sm/cm}$ , variando entre 7,5  $\mu\text{Sm/cm}$  (mínimo) e 13,6  $\mu\text{Sm/cm}$  (máximo), enquanto que o pH médio foi de 5,85, variando entre 5,0 (mínimo) e 6,47 (máximo), conforme demonstrado nas **Figuras 7 e 8**.



**Figura 7.** Variação do pH nos três pontos amostrais: antes, dentro e após a passagem da água pela criação de tambaqui *Colossoma macropomum*.

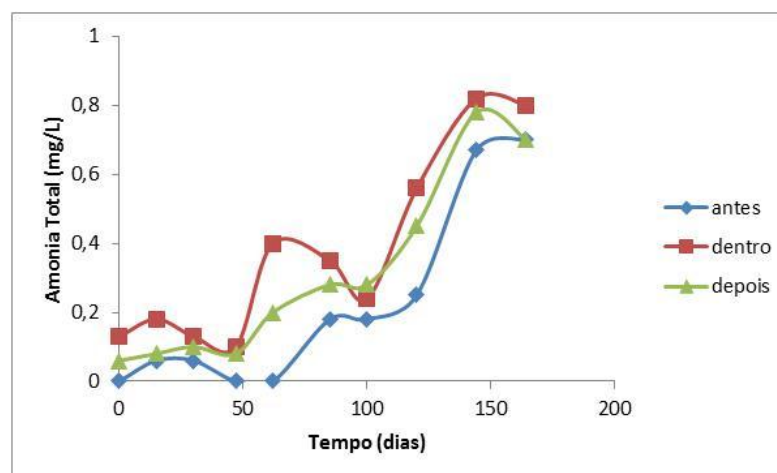
Segundo Bressane (2010), ao estudar o desempenho produtivo de tambaqui em tanques-rede com diferentes densidades de estocagem no lago Tupé (Manaus-AM) a condutividade do lago variou gradativamente de 6,5  $\mu\text{Sm/cm}$  (período de seca) a 13,2  $\mu\text{Sm/cm}$  (período da chuva) e esta variação seria decorrente do aporte de nutrientes no período de enchente do lago. Assim como Bressane (2010), pode-se perceber que houve uma alteração nos valores de condutividade da água no lago do Tauari ao longo do período amostral em função da alteração dos períodos de seca e chuva na região.



**Figura 8.** Variação do pH nos três pontos amostrais: antes, dentro e após a passagem da água pela criação de tambaqui *Colossoma macropomum*.

Segundo Aride *et al.*, (2004), a faixa de pH considerada boa para a espécie em cultivo é entre 4,0 e 6,5. Segundo Aride *et al.*, (2007), o tambaqui possui tolerância relativa ao ambiente de água ácida com estratégias adaptativas que envolvem ajustes hematológicos, regulação iônica e produção de muco. A região escolhida para a instalação dos tanques-rede na comunidade do Tauari caracteriza-se por apresentar um comportamento sazonal de seus parâmetros físicos e químicos da água, sendo que estes variam conforme o período de chuva e de seca. A qualidade da água do lago do Tauari é muito semelhante à do rio Tapajós durante o período da cheia, principalmente em relação ao pH (6,5) e muito semelhante a do Igarapé do Tauari durante a seca (pH 5,0). No presente estudo, o pH se manteve dentro dos valores recomendados pela literatura.

Com relação à amônia total, esta apresentou uma concentração média de 0,29 mg/L, variando entre 0,0 mg/L (mínimo) e 0,82 mg/L (máximo) (**Figura 9**).

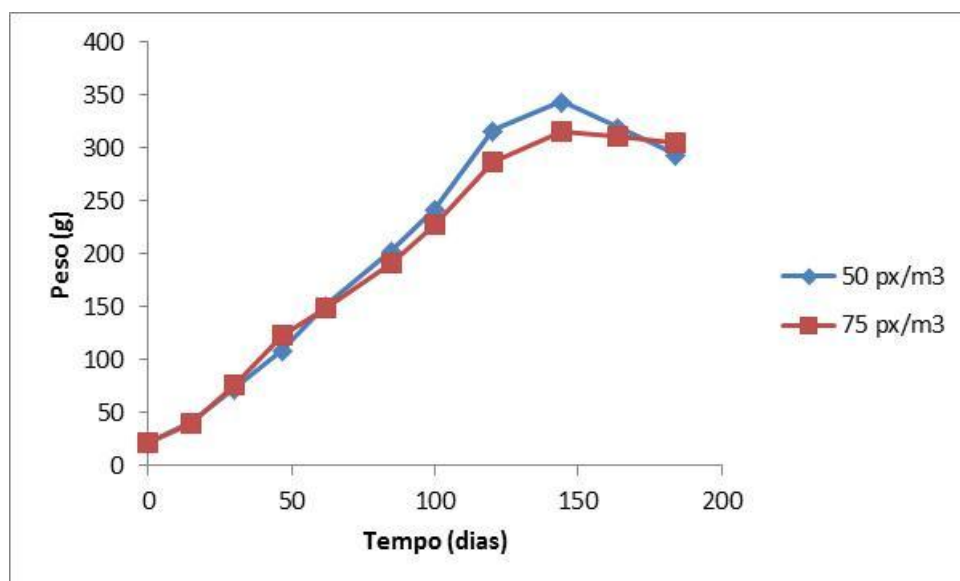


**Figura 9.** Variação da concentração da amônia total nos três pontos amostrais: antes, dentro e após a passagem da água pela criação de tambaqui *Colossoma macropomum*.

A amônia ionizada ( $\text{NH}_4^+$ ) é pouco tóxica aos peixes, contudo a não ionizada ( $\text{NH}_3$ ) apresenta toxicidade letal a muitas espécies. A proporção entre  $\text{NH}_3$  e  $\text{NH}_4^+$  é influenciada pelo pH e temperatura da água (BARBOSA, 2000). A amônia tóxica ocorre com mais frequência em pH acima de 8, e os níveis de pH encontrados no experimento foram inferiores a 6,5, não criando condições químicas favoráveis para a formação da amônia tóxica. A concentração de amônia encontrada, também permaneceu próxima aos valores estabelecidos para águas destinadas a produção de organismos aquáticos, que é de 1,0 mg/l (MARDINI, 2000; KUBITZA, 2003).

Quanto ao crescimento em peso dos tambaquis ao longo do período experimental, este não apresentou diferença significativa entre os tratamentos ( $p>0,05$ ), e pode ser observado na

**Figura 10.**



**Figura 10.** Peso (g) do tambaqui (*Colossoma macropomum*) criados em tanque-rede com diferentes densidades de estocagem ao longo do período experimental.

O incremento da densidade de estocagem não ocasionou diferença significativa ( $p>0,05$ ) no peso médio final dos tambaquis, bem como não influenciou no ganho de peso semanal e na conversão alimentar aparente (**Tabela 2**). Entretanto, se formos observar a produtividade, esta apresentou diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre os tratamentos (**Tabela 2**).

**Tabela 2.** Parâmetros zootécnicos (médias  $\pm$  desvio padrão): Peso Médio Inicial, Peso Médio Final, Ganho Peso Semanal, Conversão Alimentar Aparente e Produtividade do tambaqui (*Colossoma macropomum*) criados em tanque-rede com diferentes densidades de estocagem.

PARÂMETROS	TRATAMENTOS	
	50 peixes/m <sup>3</sup>	75 peixes/m <sup>3</sup>
Peso Médio Inicial (g)	21,39 $\pm$ 6,75	21,39 $\pm$ 6,75
Peso Médio Final (g)	294,37 $\pm$ 75,53	303 $\pm$ 66,28
Ganho Peso Semanal (g)	10,4 $\pm$ 1,05	10,7 $\pm$ 0,9
Conversão Alimentar Aparente	2:1	1,9:1
Produtividade (kg/m <sup>3</sup> )	14,40 $\pm$ 1,42 <sup>a</sup>	20,94 $\pm$ 0,81 <sup>b</sup>

Bressane (2010), ao estudar o desempenho produtivo de tambaqui (peso médio inicial de 4,3 g) em tanques-rede com diferentes densidades de estocagem (50,70 e 90 peixes/m<sup>3</sup>), no lago Tupé (Manaus-AM) durante 150 dias, observou um peso médio final de 289,4 e 268,78 g, e uma produtividade de 14,47 e 18,81 Kg/m<sup>3</sup> para a densidades de 50 e 70 peixes/m<sup>3</sup>, respectivamente. Estes resultados se assemelham muito com os resultados obtidos no presente estudo, conforme pode ser observado na **Tabela 2**, demonstrando que embora a produção tenha sido realizada em corpos de água com características bem distintas (rio Negro e rio Tapajós), o crescimento e a produtividade da espécie foi bastante semelhante.

Já os resultados de conversão alimentar aparente no presente estudo apresentaram valores um pouco inferiores se comparado com os resultado obtidos por Bressane (2010), que observou valores de 1,67 e 1,43:1 para as densidades de 50 e 70 peixes/m<sup>3</sup>, respectivamente.

Ao final do experimento, as médias de sobrevivência nas diferentes densidades de estocagem foram de 98,4 $\pm$ 0,4 % (50 peixes/m<sup>3</sup>) e 95,6 $\pm$ 3,8 % (75 peixes/m<sup>3</sup>), não sendo detectada diferença significativa entre os tratamentos ( $p > 0,05$ ). Gomes *et al* (2006) criando tambaqui em tanques-rede (20, 30, 40 e 50 peixes/m<sup>3</sup>) em um lago de várzea amazônico obtiveram valores de sobrevivência entre 99,7; 98,7;97,6 e 97 %, respectivamente.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região escolhida para a instalação dos tanques-rede na comunidade do Tauari caracteriza-se por apresentar um comportamento sazonal de seus parâmetros físicos e químicos da água, sendo que estes variam conforme o período de chuva e de seca. A qualidade da água do lago do Tauari é muito semelhante à do rio Tapajós durante o período da cheia, principalmente em relação ao pH (6,5) e muito semelhante a do Igarapé do Tauari durante a seca (pH 5,0). Os parâmetros de qualidade da água monitorados no interior dos tanques foram muito semelhantes aos dos pontos externos (antes e depois), demonstrando que a instalação dos tanques para a produção de tambaqui na região não causou alterações nos parâmetros de qualidade de água do local. E ainda, a qualidade da água do local está dentro da faixa considerada favorável para criação de peixes segundo a literatura já citada anteriormente.

Nas condições deste experimento, não se observou diferença no peso final dos tambaquis entre os tratamentos testados, entretanto a maior densidade (75 peixes/m<sup>3</sup>), apresentou maior produtividade. Portanto, os resultados apontam que pode ser utilizada a densidade de 75 peixes/m<sup>3</sup> no Lago no Tauari (FLONA TAPAJÓS).

A tecnologia de piscicultura em tanques-rede vem sendo amplamente difundida no Brasil, mostrando-se uma técnica promissora por conciliar o uso sustentável do meio ambiente com uma alta produtividade oriunda da utilização de altas taxas de estocagem.

Por tanto, acredita-se que a prática da criação de tambaqui em tanques-rede junto às comunidades de ribeirinhos da Floresta Nacional do Tapajós pode auxiliar na melhoria da renda dos moradores das comunidades locais sem prejudicar os ecossistemas aquáticos da região.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO-LIMA, C.; GOULDING, M. 1998. *Os frutos do tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia*. Tefé, AM: Sociedade Civil Mamirauá/CNPq. 187 pp.
- ARIDE, P. H. R.; R. E ROUBACH e A. L. VAL. 2004. Water pH in central Amazon and its importance for tambaqui (*Colossoma macropomum*) culture. *World Aquaculture*, 35: 24- 27.
- ARIDE, P. H. R.; ROUBACH, R.; VAL, A. L. 2007. Tolerance response of tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier 1818) to water pH. *Aquaculture Research*, 38: 588-594.
- ARULAMPALAM, P., F.M.YUSOFF, M.SHARIFF, A.T.LAW & P.S.SRINIVASA RAO. 1998. Water quality and bacterial population in a tropical marine cage culture. *Aquaculture. Res.* 29: 617-624.
- BATISTA, V. S.; PETRERE JÚNIOR, M. 2003. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brazil. *Acta Amazonica*, 33:53-66.
- BARBOSA, D. S.; OLIVEIRA, M. D.; NASCIMENTO, F. L.; SILVA, E. Avaliação da qualidade da água na piscicultura em tanques-rede, Pantanal, MS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, Corumbá, MS. **Anais**. Corumbá, 14p. 2000.
- BRANDÃO, F.R.; GOMES L.C.; CHAGAS E.C.; ARAÚJO L.D. 2004. Densidade de estocagem de juvenis de tambaqui durante a recria em tanques-rede, *Pesquisa Agropecuaria*, 39: 357-362.
- BRESSANE, S.B. 2010. Desempenho produtivo DE TAMBQUI “CURUMIM” (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818) em tanques-rede com diferentes densidades de estocagem no lago Tupé. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia de Pesca-UFAM, 38p.
- CHENG, Z. J.; HARDY, R. W.; USRY, J. L. 2003. Effects of lysine supplementation in plant protein-based diets on the performance of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* and apparent digestibility coefficients of nutrients. *Aquaculture*, 215:255-265.
- GOMES, L.C.; BALDISSEROTTO, B.; SENHORINI, J.A. 2000. Effect of stocking density on water quality, survival, and growth of larvae of the matrinxã, *Brycon cephalus* (Characidae), in ponds. **Aquaculture**, v.183, p.73-81.

- GOMES, L.C.; CHAGAS, E.D.; MARTINS-JUNIOR, H.; ROUBACH, R.; ONO, E.A.; LOURENÇO, J.N.P. 2006. Cage culture of tambaqui (*Colossoma macropomum*) in a central Amazon floodplain lake. *Aquaculture*, 253: 374-384.
- GOULDING, M; CARVALHO M. L. 1982. Life history and management of the tambaqui, (*Colossoma macropomum*, Characidae): an important Amazonian food fish. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 1, n. 2, p. 107-133.
- ICMBIO. Seminário de Pesquisas Científicas da Floresta Nacional do Tapajós. 2011, Santarém. In: *Anais...* Santarém: Floresta Nacional do Tapajós/ ICMBio, 2011.146 p.
- IZEL, A. C. U.; MELO, L. A. S. 2004. Criação de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques escavados no Estado do Amazonas. *Embrapa Amazônia Oriental*, 20 p.
- IZEL, A. C. U.; CRESCENCIO, R.; O'SULLIVAN, F. L. A; CHAGAS, E. C.; BOIJINK, C. L. Cultivo do tambaqui no Amazonas. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 51 p. ABC da Agricultura Familiar, 36.
- KUBITZA, F. **Qualidade da água na produção de peixes**. 3. ed. Jundiaí, 1999. 97 p.
- KUBITZA, F. **Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões**. Jundiaí, SP: F. Kubitza, 2003. 208 p.
- MARDINI, C. V.; MARDINI, L. B. L. F. **Cultivo de peixes e seus segredos**. Canoas: ULBRA, 2000. 204 p.
- MATOSO, E. V.; CARVALHO, M.; BEZERRA, R. F. et al. 2012. Detection of the first lectin with antimicrobial activity present in serum of the Amazonian fish tambaqui *Colossoma macropomum*. *Fisheries Science*, 78, p. 879 – 887.
- MELO, L. A. S.; IZEL, A. C. U.; RODRIGUES, F. M. 2001. Criação de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) em viveiros de argila/barragens no Estado do Amazonas. *Embrapa Amazônia Oriental*, 30 p.
- ROWLAND, S. J.; MIFSUDA, C.; NIXON, M.; BOYD, P. 2006. Effects of stocking density on the performance of the Australian freshwater silver perch (*Bidyanus bidyanus*) in cages. *Aquaculture*, 253: 301-308.
- SILVA, A.M.D.; GOMES, L.C.; ROUBACH, R. 2007. Growth, yield, water and effluent quality in ponds with different management during tambaqui juvenile production. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.42, n.5, p.733-740.
- SILVA A. R., SANTOS R. B., BRUNO A. M. S. S., SOARES E. C. 2013. Cultivo de tambaqui em canais de abastecimento sob diferentes densidades de peixes, *Acta Amazonica*, 43: 517 - 524.

SILVA, C.A.; FUJIMOTO, R.Y. 2015. Crescimento de tambaqui em resposta a densidade de estocagem em tanques-rede. *Acta amazonica*. v. 45(3):323 – 332

<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201402205>

VAL, A.L.; VAL-ALMEIDA, V.M.F. 1995. Fishes of the Amazon and their environment: physiological and biochemical aspects. Springer Heidelberg, 224p.