



Núcleo de Meio Ambiente
Universidade Federal do Pará
Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá
Belém, Pará, Brasil

<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas>

Elissandro Cardoso Costa da Silva

Universidade Federal do Oeste do Pará
sandrocostaesilva@gmail.com

Alícia Maria de Andrade Siqueira

Universidade Federal do Oeste do Pará
aliciasiqueira1409@gmail.com

Atos Fabio da Silva

Universidade Federal do Oeste do Pará
fabioatos.santos@gmail.com

Michelle Midori Sena Fugimura

Universidade Federal do Oeste do Pará
michelle.fugimura@ufopa.edu.br

Luciano Jensen Vaz

Universidade Federal do Oeste do Pará
luciano.vaz@ufopa.edu.br

EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE TRÊS DIFERENTES RAÇÕES COMERCIAIS NA PRODUÇÃO DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*): QUALIDADE DE ÁGUA E DESEMPENHO ZOOTÉCNICO

RESUMO: No comércio existe uma gama de rações disponíveis com diferentes abordagens, conceitos, perfis nutricionais e valor comercial objetivando atender as variadas demandas do mercado. Esta grande diversidade de opções, frequentemente confundem os produtores no momento da escolha da ração, que levam em consideração principalmente a questão financeira em detrimento da qualidade das mesmas. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho zootécnico de tambaquis (*Colossoma macropomum*) alimentados com três diferentes rações comercializadas na região de Santarém-PA. O experimento teve duração de 30 dias. Os peixes foram estocados com peso médio inicial de $24,75 \pm 6,69$ g na densidade de 83 peixes m^{-3} , distribuídos em três tratamentos: TA (45% de proteína bruta, R\$ 143,50), TB (36% de proteína bruta, R\$ 101,00) e TC (42% de proteína bruta, R\$ 195,00), com três repetições cada. Os peixes foram alimentados duas vezes ao dia (9:00 e 17:00 h) e a taxa de arraçoamento inicial foi de 5%, chegando a 3% ao final do experimento. Ao finalizar o experimento, foi observado que os tratamentos TA e TC tiveram maior peso médio no final com $41,31 \pm 10,90$ g e $42,47 \pm 12,93$ g respectivamente. Já o tratamento TB obteve $40,16 \pm 10,93$ g de peso médio final. Dentre as rações utilizadas neste experimento, podemos verificar que todas elas tiveram resultados semelhantes nos parâmetros de qualidade de água e se mantiveram dentro das faixas consideradas ideais para a produção de peixes tropicais, porém com desempenho zootécnico diferenciado.

PALAVRAS-CHAVE: Cultivo, Ração, Produtividade.

Recebido em: 2020-07-26
Avaliado em: 2020-08-01
Aceito em: 2020-08-19

EFFECT OF THE USE OF THREE DIFFERENT COMMERCIAL RATIONS IN THE PRODUCTION OF TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*): WATER QUALITY AND ZOOTECHNICAL PERFORMANCE

ABSTRACT: In trade there is a range of feeds available with different approaches, concepts, nutritional profiles and commercial value aiming to meet the varied demands of the market. This wide range of options often confuses producers when choosing feed, which mainly takes into account the financial issue at the expense of feed quality. Thus, the present work aimed to evaluate the performance of tambaqui (*Colossoma macropomum*) fed with three different diets marketed in the region of Santarém-PA. The experiment lasted 30 days. The fish were stocked with initial average weight of 25.0 ± 6.69 g, at a density of 83 fish m^{-3} distributed in three treatments: TA (45% crude protein, R\$ 143.50), TB (36% crude protein, R\$ 101.00) and TC (42% crude protein, R\$ 195.00), with three replicates each. The fish were fed twice a day (9:00 and 17:00 h) and the initial rate was 5%, reaching 3% by the end of the experiment. At the end of the experiment, it observed that the treatments TA and TC had higher average weight at the end with 41.31 ± 10.90 g and 42.47 ± 12.93 g respectively. Already the TB treatment obtained 40.16 ± 10.93 g average weight at the end. Among the diets used in this experiment, we can see that all of them had similar results in water quality parameters and remained within the ranges considered ideal for the production of tropical fish, however with differentiated zootechnical performance.

KEYWORDS: Culture, Ration, Productivity.

EFFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE TRES DIFERENTES RACIONES COMERCIALES EN LA PRODUCCIÓN DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*): CALIDAD DEL AGUA Y DESEMPEÑO ZOOTÉCNICO

RESUMEN: En el comercio hay una serie de dietas disponibles con diferentes enfoques, conceptos, perfiles de nutrientes y valor comercial, con el objetivo de satisfacer las diversas exigencias del mercado. Esta gran variedad de opciones, a menudo confunden a los productores en el momento de la elección de la ración, que tome en cuenta principalmente la cuestión financiera a expensas de la calidad de la misma. De esta manera, el objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño de tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentados con tres dietas diferentes comercializados en Santarém-PA. El experimento duró 30 días. Los peces fueron almacenados con peso inicial promedio de $24,75 \pm 6,69$ g en la densidad de 83 peces m^{-3} , dividido en tres tratamientos: TA (45% de proteína cruda, R\$143.50), TB (36% de proteína cruda, R\$ 101.00) y TC (42% de proteína cruda, R\$ 195.00), con tres repeticiones cada uno. Los peces fueron alimentados dos veces al día (de 9:00 a 17:00 h) y la tasa inicial fue del 5%, alcanzando

el 3% al final del experimento. Se observó al final del experimento que los tratamientos TA y TC tuvieron mayor peso promedio de 41.31 ± 10.90 g y 42.47 ± 12.93 g respectivamente. Ya en el tratamiento de la TB obtuvo 40.16 ± 10.93 g de peso promedio final. Entre las dietas utilizadas en este experimento, podemos ver que todos tuvieron resultados similares en parámetros de calidad del agua y se mantuvo dentro de los rangos considerados ideales, sin embargo, con un rendimiento zootécnico diferenciado.

PALABRAS CLAVES: Cultivo, La ración, La productividad.

INTRODUÇÃO

A demanda mundial de consumo de pescado vem crescendo no decorrer dos últimos anos e o consumo per capita mundial subiu de 18,5 kg/hab/ano em 2011 para 20,5 kg/hab/ano em 2018 (FAO, 2020). Ainda, segundo a FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) devido ao crescimento populacional será necessário um aumento da quantidade de pescados para que se consiga manter no mínimo o mesmo nível atual de consumo per capita de pescados, o qual virá principalmente do setor aquícola. Assim como em outras regiões, devido ao intenso crescimento populacional, na região Norte do Brasil 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

consideradas preferidas para consumo (BATISTA; PETRERE, 2003; GARCEZ; FREITAS, 2011). 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 (BARBO, 2014, VALLE et al., 2017).

Dentre as diversas espécies de peixe nativas da região Amazônica, destaca-se o tambaqui (*Colossoma macropomum*) o qual desponta como a segunda espécie mais importante na piscicultura brasileira (Peixe BR, 2020). O tambaqui apresenta alto potencial econômico e características naturais adequadas para produção, pois apresenta hábito alimentar onívoro e capacidade de adaptar-se a alimentos de

origem vegetal e animal, possui fácil adaptação ao ambiente de criação, suporta altas densidades de estocagem, tem rápido crescimento e alto valor comercial (ARAÚJO-LIMA; GOULDING, 1998; INOUE et al., 2014; MORAIS; O'SULLIMAN, 2017; VALLADÃO et al., 2018).

Um ponto primordial e extremamente importante para produção de peixes é a nutrição do animal que na piscicultura comercial se baseia principalmente em ração, podendo variar de 50 a 80% dos gastos de uma produção intensiva (CHENG et al., 2003; ANDRADE et al., 2005; GUIMARÃES et al., 2008; BRABO et al., 2013). O sucesso da produção está ligado à qualidade do insumo que se utiliza, pois, exerce interferência direta na conversão alimentar, produtividade e sobrevivência dos animais. Além disto, alimentos de alta qualidade, corretamente balanceados e preparados apresentam menor potencial poluente, possibilitando um acréscimo de produção por unidade de área muito superior ao aumento no custo de produção, o que resulta em incremento

da receita líquida obtida por área de cultivo (PEZZATO et al., 2009; BOSCOLO et al., 2011). Entretanto, o teor de proteína junto com o preço da ração ainda são os parâmetros mais utilizados pelos criadores para avaliar a qualidade das rações comerciais (ROUBACH et al., 2002).

Portanto, o presente trabalho buscou comparar a utilização de três rações com diferentes características e preços de comercialização, utilizadas na produção de tambaqui na região de Santarém-PA, de forma a contribuir para uma produção mais eficiente e sustentável na região.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório Múltiplo para Produção de Organismos Aquáticos (LAMPOA) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), onde foram comparadas três rações comerciais para a fase de recria do tambaqui com diferentes formulações e preços de comercialização na região de Santarém-PA, denominadas de rações A, B e C, com três repetições cada (Tabela 1).

Tabela 1. Principais especificações das rações (A, B e C) e preços utilizadas na alimentação de tambaqui (*Colossoma macropomum*) na fase de recria.

Níveis de Garantia	TRATAMENTOS		
	RAÇÃO A	RAÇÃO B	RAÇÃO C
Proteína bruta (g/Kg)	450	360	420
Extrato etéreo (g/Kg)	80	70	60
Umidade (g/Kg)	100	100	120
Matéria Mineral (máx. g/kg)	150	90	140
Fibra Bruta (máx. g/kg)	40	50	40
Granulometria (mm)	2,6	2,6	2,5
Taxa de arraçoamento (% da biomassa)	15 a 9	Não informado	10 a 6
Tratos por dia	8 a 5	Min 4 x dia	6 x dia
Preço no comércio (saco 25 kg) (R\$)	143,50	101,00	195,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram utilizados nove tanques com volume de 500 litros (volume útil de 300 litros) com aeração contínua através de compressor radial (2cv) onde foram estocados tambaquis com peso médio de $24,75 \pm 6,69$ g, na densidade de 83 peixes m^{-3} (25 peixes/caixa), totalizando 225 peixes. Os peixes foram alimentados duas vezes ao dia (9:00 e 17:00 h) e a taxa de arraçoamento inicial foi de 5%, chegando a 3% ao final do experimento (EMBRAPA, 2011).

Para coleta de dados zootécnicos e ajuste de arraçoamento foram realizadas biometrias a cada 10 dias, onde uma amostra de 10 peixes de

cada unidade experimental foi utilizada para aferir o peso médio dos peixes. A avaliação do desempenho zootécnico dos peixes foi realizada através da obtenção do cálculo dos seguintes índices: Ganho de peso (g) = Peso final (g) - Peso inicial (g); Ganho de peso diário (g) = Ganho de peso (g)/dias de experimento; Sobrevivência (%) = $(\text{número final de animais} - \text{número inicial de animais}) / \text{número inicial de animais} \times 100$; Biomassa final (g) = Peso médio final (g) x Número de peixes ao final da produção (n); Produtividade ($kg m^{-3}$)

= $\frac{\text{biomassa final (kg)}}{\text{volume utilizado (m}^3\text{)}}$; Conversão alimentar aparente = $\frac{\text{Quantidade de ração}}{\text{Ganho de peso (g)}}$

fornecida (kg) Biomassa total (kg)⁻¹ e Valor por Kg de peixe produzido (R\$) = Conversão alimentar aparente x Valor da ração por Kg.

Para realização da análise estatística, os índices zootécnicos em percentagem (taxa de crescimento específico e sobrevivência) foram transformados em arco-seno da raiz quadrada antes de analisá-los (ZAR, 1996). Os resultados foram analisados quanto à homogeneidade e normalidade através do teste de Cochran e ShapiroWilk, 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.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Mercante et al. (2007), a manutenção dos parâmetros de qualidade da água dentro das faixas ideais ou do mínimo de tolerância para cada espécie é de fundamental

importância, já que os fatores físicos e químicos de qualidade da água podem interferir diretamente no desempenho e sobrevivência dos organismos aquáticos, conseqüentemente afetando no sucesso econômico da produção.

A temperatura média da água do experimento foi de 27,7 °C, estando dentro da faixa ideal para o crescimento dos peixes, que segundo Rebouças et al. (2014), para peixes tropicais é de 25 a 32 °C. Os valores médios de oxigênio dissolvido observados nos diferentes tratamentos foram de 6,5 ± 1,1 mg/L, variando entre 4,18 e 7,95 mg/L. Estes valores são considerados satisfatórios para a criação de tambaqui, pois o mais indicado são valores acima a 3 mg/L (SILVA et al., 2007), não comprometendo assim o desempenho dos animais nos diferentes tratamentos. A condutividade elétrica na água de todos os tratamentos apresentou valores variando de 128,2 µs cm⁻¹ a 163,46 µs cm⁻¹, valores mais elevados ao encontrado por Machado (2014) que em média foi de 95 µs cm⁻¹ utilizando 180 juvenis de tambaqui com peso médio inicial de 33,2 ± 1,1 g, sendo os

peixes distribuídos em 20 tanques rede de 1 m³ cada, dentro de um viveiro.

O presente trabalho apresentou valores mais elevados de condutividade elétrica em virtude da água utilizada no experimento ser previamente corrigida com a utilização de cal virgem (50 g/1000L de água). Já os valores de pH alcançaram valores médios de 6,88 ± 0,23 variando entre 6,67 e 7,21, estando dentro da faixa recomendável para peixes de criação que varia de 6,5 a 9,0 de acordo com a espécie (SANT'ANA DE FARIA et al., 2014).

Com relação ao crescimento dos tambaquis, não foi verificada diferença

estatística no peso final e ganho de peso entre as rações com diferentes níveis de proteína bruta (PB) (Tabela 2).

Segundo Júnior et al. (1998), avaliando a inclusão de cinco níveis de proteína bruta (18, 21, 24, 27 e 30 % PB) na criação de tambaqui com peso médio de 30 a 250 g em tanques de alvenaria, observaram que houve efeito dos níveis de proteína bruta sobre o ganho de peso até a faixa de 25,1% PB, decrescendo o ganho de peso após esse valor, o que descartaria a ideia de que maiores níveis de PB levam a um maior ganho de peso.

Tabela 2. Parâmetros de desempenho zootécnico de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e valor de comercialização de três rações comerciais diferentes (A, B e C) utilizadas no experimento.

PARÂMETROS	TRATAMENTOS		
	Ração A (45%)	Ração B (36%)	Ração C (42%)
Peso final (g)	41,3 ± 10,9	40,1 ± 10,9	42,47 ± 12,9
Ganho de peso (g)	15,71 ± 0,9	16,54 ± 1,1	17,5 ± 3,4
Ganho peso diário (g)	0,52 ± 0,03	0,55 ± 0,04	0,58 ± 0,11
Sobrevivência (%)	100	100	100
Biomassa final (Kg)	1,03 ± 0,03	1,00 ± 0,04	1,06 ± 0,15
Produtividade (kg/m ³)	3,44 ± 0,14	3,35 ± 0,16	3,54 ± 0,61
Conversão alimentar aparente	1,90 ± 0,09 ^a	1,58 ± 0,12 ^b	1,61 ± 0,17 ^b
Preço no comércio (saco 25 kg) (R\$)	143,50	101,00	195,00
Diferença de preço do menor valor (%)	42,50	-	94,00
Valor por Kg de peixe produzido (R\$)	10,90	6,38	12,55
Diferença de valor por Kg de peixe produzido (%)	70,84	-	96,7

Fonte: Elaborado pelo autor.

Souza et al. (2014) testando a frequência de alimentação para tambaqui com peso médio de $15,74 \pm 0,28$ g (57 peixes m^{-3}) durante 30 dias, obteve sobrevivência final de 93,75; 100; 100 e 95% para a frequência alimentar de 2, 4, 6 e 8 vezes ao dia, respectivamente. No presente trabalho os tambaquis foram alimentados duas vezes ao dia, não sendo registradas mortalidades, demonstrando que para esta fase de vida os animais podem ser alimentados apenas duas vezes ao dia, sem comprometimento da sobrevivência. Quanto à produtividade, o valor médio de todos os tratamentos alcançou $3,44$ kg m^{-3} , valor próximo ao obtido por Silva e Fujimoto (2015) na densidade de 50 alevinos m^{-3} em tanque-rede com produtividade de $3,57$ kg m^{-3} .

Um parâmetro muito importante para determinar a eficiência da ração é a conversão alimentar aparente (CAA), refletindo no desempenho zootécnico dos animais e no custo da produção, tendo em vista que quanto maior o valor de CAA menor será a lucratividade da atividade

(BALDISSEROTTO, 2013).

Silva e Fujimoto (2015) trabalhando com alevinos de tambaqui (peso médio inicial de $0,35 \pm 0,02$ g), em diferentes densidades de estocagem 50, 100, 200 e 300 peixes m^{-3} em tanquesrede (dentro de um lago) obtiveram valores de CAA de 1,1 (50 peixes m^{-3}) e 0,9 (100 peixes m^{-3}), respectivamente. Já Silva et al. (2013), produzindo tambaquis (peso médio inicial de 14 g) em tanques-redes instalados em canais de abastecimento em densidades de 60 e 90 peixes m^{-3} obtiveram CAA de 0,96 e 1,05 respectivamente.

No presente trabalho, foram observados valores superiores de CAA aos encontrados por Silva e Fujimoto (2015) e Silva et al. (2013), os quais acredita-se que se deva ao fato de o presente trabalho não ter sido realizado em ambiente natural, onde ocorre a contribuição do fitoplâncton e zooplâncton na alimentação dos peixes.

Quanto ao preço de comercialização das rações (saco de 25 Kg), a ração B tem um valor bem menor diante das demais rações, com

diferenças de preço de R\$ 42,50 para a ração A e R\$ 94,00 em relação à ração C. Diante desta grande diferença de preços e parâmetros zootécnicos semelhantes (com exceção da CAA), o tratamento TB obteve menor valor por kg de peixe produzido, que foi de R\$ 6,38, seguido do tratamento TA com valor de R\$ 10,90 e o tratamento TC R\$ 12,55 por kg de peixe produzido, demonstrando a importância desse tipo de teste para a tomada de decisão.

CONCLUSÃO

Dentre as rações utilizadas neste experimento, podemos verificar que todas elas tiveram resultados semelhantes nos parâmetros de qualidade de água e se mantiveram dentro das faixas consideradas ideais para a produção de peixes tropicais.

Com relação aos parâmetros zootécnicos e econômicos, pôde-se observar que o tratamento TB obteve menor valor por kg de peixe produzido (R\$ 6,38) e se apresenta como a ração com melhor custo/benefício para o produtor na região de Santarém, demonstrando que nem sempre rações

com elevados níveis de proteína e elevado valor refletem em um melhor desempenho e lucratividade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. L. B.; WAGNER, R. L.; MAHI, I.; MARTINS, R. S. Custos de produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade da região oeste do Estado do Paraná, Brasil. *Ciência Rural*, v.35, n. 1, p.198 - 203, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cr/v35n1/a32v35n1.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020.

ARAÚJO-LIMA, C.; GOULDING, M. **Os frutos do tabaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia**. Tefé, AM: Sociedade Civil Mamirauá /CNPq, 1998, 187p.

BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura**. 3.Ed. Editora UFSM, Santa Maria, 2013. 350p.

BATISTA, V. S.; PETRERE JÚNIOR, M. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brazil. *Acta Amazonica*, v. 33, p. 53 – 66, 2003. doi.org/10.1590/1809-4392200331066

BOSCOLO, W. R.; SIGNOR, A.; FREITAS, J. M. A.; BITTENCOURT, F.; FEIDEN, A. Nutrição de peixes nativos. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.40, p.145-154, 2011. Disponível em: <http://www.sbz.org.br/revista/artigos/66269.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020.

BRABO, M. F.; FLEXA, C. E.; VERAS, G. C.; PAIVA, R. S.; FUJIMOTO, R. Y.

Viabilidade econômica da piscicultura em tanques-rede no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí, estado do Pará. **Informações Econômicas**, SP, v. 43, n. 3, p. 56-64, maio/junho. 2013. Disponível em:

<http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=12678>. Acesso em: 12 ago. 2020.

BRABO, M. F. Piscicultura no estado do Pará: situação atual e perspectivas. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, Sergipe, v. 2, n. 1, p.1,-7, 2014. doi.org/10.2312/Actafish.2014.2.1.-vii

CHENG, Z. J., HARDY, R. W., USRY, J. L. Effects of lysine supplementation in plantprotein-based diets on the performance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and apparent digestibility coefficients of nutrients. **Aquaculture**, v. 215, p.255 – 265, 2003. doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00166-7

EMBRAPA. Manejo alimentar para tambaquis na piscicultura familiar no nordeste paraense. 2011. 4p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/922783>. Acesso em: 12 ago. 2020.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture** – Sustainability in action, Roma, 2020. 224p. doi.org/10.4060/ca9229en

GARCEZ, R. C. S.; FREITAS, C. E. C. Seasonal catch distribution of tambaqui (*Colossoma macropomum*), Characidae in a central Amazon floodplain lake: implications for sustainable fisheries management. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 27,

p.118 -121, 2011. doi.org/10.1111/j.1439-0426.2010.01521.x

GUIMARÃES, I. G.; MIRANDA, E. C.; RIBEIRO, V. L.; MARTINS, G. P.; MIRANDA, C. C. Farinha de camarão em dietas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], v. 9, n. 1, p. 140-149, 2008. Disponível em: <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/838>. Acesso em: 12 ago. 2020.

INOUE, L. A. K. A.; Alcimara Chames Bezerra; William Sandro Miranda; Aleksander Westphal Muniz; Cheila de Lima Bojink. Cultivo de Tambaqui em Gaiolas de Baixo Volume: Efeito da Densidade de Estocagem na Produção de Biomassa. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 4, p. 437-443, 2014. doi.org/10.1590/1089-6891v15i426758

JÚNIOR, M. V. V.; DONZELE, J. L.; CAMARGO, A. C. S.; ANDRADE, D. R.; SANTOS, L. C. Níveis de proteína bruta para tambaqui (*Colossoma macropomum*), na fase de 30 a 250 gramas. Desempenho dos tambaquis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 3, p. 421-426, 1998. Disponível em: <http://www.sbz.org.br/revista/artigos/1972.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020.

MACHADO, J. J. Desempenho produtivo e econômico de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier 1818) em tanque-rede, sob diferentes taxas de fornecimento de ração. 2014. Fundação Universidade Federal de Rondônia, Rondônia. Disponível em:

<http://ri.unir.br/jspui/handle/123456789/955>. Acesso em: 12/08/2020.

MERCANTE, C. T. J.; MARTINS, Y. K.; DO CARMO, C. F.; OSTI, J. S.; PINTO, C. R. S.M.; TUCCI, A. Qualidade da água em viveiro de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): caracterização diurna de variáveis físicas, químicas e biológicas, São Paulo, Brasil. **Bioikos**, Campinas, V. 21, n. 2, p.79 -88, 2007. Disponível em: <https://seer.sis.puccampinas.edu.br/seer/index.php/bioikos/article/view/843/822>. Acesso em: 12 ago. 2020.

MORAIS, I.S.; O'SULLIMAN, F.L.A. Biologia, habitat e cultivo do tambaqui *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1816). **Scientia Amazonia**, v. 6, n. 1, p.81 -93, 2017. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1060929>. Acesso em: 12 ago. 2020.

PEIXE BR. **Anuário Brasileiro da Piscicultura PEIXE BR 2020**. Associação Brasileira da Piscicultura, 2020, 136p. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2020/>. Acesso em: 12 ago. 2020.

PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M.; FURUYA, W. M. Valor nutritivo dos alimentos utilizados na formulação de rações para peixes tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p.43 -51, 2009. doi.org/10.1590/S1516-35982009001300005

REBOUÇAS, P. M.; LIMA, L. R.; DIAS, I. F.; BARBOSA FILHO, J. A. D. Influence of thermal oscillation in pisciculture water. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**. v. 2, n. 2, p.35 -42, 2014. doi: 10.14269/2318-1265.v02n02a01

ROUBACH, R.; GOMES, L. C.; CHAGAS, E. C.; LOURENÇO, J. N. P. **Nutrição e manejo alimentar na piscicultura**. Documento 23, EMBRAPA, 2002. 14p. Disponível em: www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/674011/1/Doc23.pdf. Acesso em: 12 ago. 2020.

SANT'ANA DE FARIA, R. H.; MORAIS, M.; SORANNA, M. R. G. S.; SALLUM, W. B. Manual de criação de peixes em viveiro. Codevasf, 2014. 136p. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/biblioteca-geralorochoa/publicacoes/arquivos/manualdecriaodepeixesemviveirosreimpresso.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2020.

SILVA, A. D. R., SANTOS, R. B, BRUNO, A. M. S. S., SOARES, E. C. Cultivo de tambaquis em canais de abastecimento sob diferentes densidades de peixes. **Acta Amazonica**, v. 43, p. 517 – 524, 2013. Disponível em: www.scielo.br/pdf/aa/v43n4/14.pdf. Acesso em: 12 ago. 2020.

SILVA, A. M. D.; GOMES, L. C.; ROUBACH, R. 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, 2007. doi.org/10.1590/S0100-204X2007000500017

SILVA, C. A., FUJIMOTO, R. Y. Crescimento de tambaqui em resposta a densidade de estocagem em tanque rede. **Acta Amazonica**, v. 45, n. 3, p.323 -332. 2015. doi.org/10.1590/1809-4392201402205

SOUZA, R. C.; CAMPECHE, R. H. L.; FIGUEIREDO, R. A. C. R.; MELO, J. F. B. Frequência alimentar para juvenis de tambaqui. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 66, n. 3, p. 927-932, 2014. doi.org/10.1590/1678-41625557.

VALLADÃO, G. M. R., GALLANI, S. U., PILARSKI, F. South American fish for continental aquaculture. **Reviews in Aquaculture**, v. 10, p. 351-369, 2018. doi.org/10.1111/raq.12164.