CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO UTILIZADOS NA CRIAÇÃO DO TAMBAQUI (*COLOSSOMA MACROPOMUM*) E SEUS EFEITOS SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO DA ESPÉCIE.

ALZIRA MIRANDA DE OLIVEIRA[1], THYSSIA BOMFIM DE ARAÚJO DA SILVA[2], RAYZA LIMA DE ARAÚJO[3] e JACKSON PANTOJA LIMA[4]

[1]Dra. em Biologia de Água Doce e Pesca Interior, Professora EBTT, IFAM, Presidente Figueiredo-AM, alzira.oliveira@ifam.edu.br;
[1]Dra. em Aquicultura, Professora EBTT, IFAM, Presidente Figueiredo-AM, thyssia.bomfim@ifam.edu.br;
[31]MsC. em Engenharia de Pesca, Professora EBTT, IFAM, Presidente Figueiredo-AM, rayza.araujo@ifam.edu.br
[41]Dr. em Ecologia da Amazônia, Professora EBTT, IFAM, Presidente Figueiredo-AM, jackson.lima@ifam.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar as características ambientais dos sistemas de produção utilizados na criação do tambaqui (*Colossoma macropomum*) e seus efeitos sobre o desempenho morfométrico. Para tanto, juvenis de tambaqui foram coletados na natureza (controle/ lago Catalão) e três diferentes sistemas de produção: Viveiro Escavado (Careiro da Várzea-Am); Canal de Igarapé (Estrada de Manacapuru) e; Tanque Rede (Lago do Tupé). No momento da coleta, os peixes foram medidos e pesados e os seguintes fatores foram medidos: temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade. Os resultados mostraram que, de fato, as características do ambiente contribuem para as alterações das variáveis físicas e químicas da água e; que, por conseguinte, os juvenis de tambaqui criados em diferentes sistemas de produção, apresentaram alterações na morfometria, em função das características ambientais de cada sistema.

PALAVRAS-CHAVE: Tambaqui, Sistemas de produção, características ambientais.

ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS OF THE PRODUCTION SYSTEMS USED IN THE CREATION OF THE TAMBAQUI (*COLOSSOMA MACROPOMUM*) AND THEIR EFFECTS IN THE PERFORMANCE OF THE SPECIES.

ABSTRACT: This aimed to work was evaluate the environmental characteristics of the production systems used in the creation of tambaqui (*Colossoma macropomum*) and their effects on morphometric performance. Finally, tambaqui young were collected in the wild (control/catalão lake) and three different production systems: pond (Careiro da Várzea-Am); race-ways (Manacapuru Road) and; net pond (Lake Tupé). At the time of collection, fish were measured and weighed, and the following factors were measured: temperature, pH, dissolved oxygen and conductivity. The results showed that, in fact, the characteristics of the environment contribute to changes in the physical and chemical variables of water and; that, therefore, tambaqui reared in different production systems, showed changes in morphometry, depending on the environmental characteristics of each system.

INTRODUÇÃO

A piscicultura é uma atividade que visa o cultivo racional de peixes, que envolve uma série de custos e planejamento necessários para uma boa produção. É uma atividade com grande potencial na região norte do Brasil, por apresentar características climáticas e hídricas potencializadoras. Segundo OLIVEIRA et al. (2012), no estado do Amazonas a atividade é praticada por meio de diferentes

sistemas de produção: barragem; tanque ou viveiro escavado, tanque-rede e canal de igarapé; entretanto, vale ressaltar que as características próprias dos sistemas precisam bem conhecidas para que não haja prejuízo na produção. O tanque-rede é um sistema utilizado em ambiente natural, geralmente rios e lagos, semelhante à gaiola, constituído de flutuadores e uma malha com formato retangular. Tais características permitem a esta estrutura boa renovação de água, altas densidades de estocagem, baixo acúmulo de nutrientes, devido ao seu formato e disposição no ambiente (GOMES et al., 2003). O canal de igarapé é uma estrutura que consiste no desvio de trechos de pequenos igarapés em terra firme, que são cercados a jusante e a montante, com as laterais reforçadas por estruturas que garantam o aumento de volume d'água de 1 m de profundidade, geralmente rip rap (solocimento ensacado). Pelas características do corpo d'água, propicia um sistema dinâmico, semelhante ao raceway (sistema de fluxo) com amplo fluxo de água e, portanto, com bons níveis de oxigênio, embora a temperatura seja menor se comparada a outras estruturas (LEMOS et al., 2007). O tanque escavado utilizado é caracterizado por escavações em terrenos onde o relevo é plano e suave, com solo argiloso para evitar infiltração (ARAÚJO-LIMA e GOMES, 2005). Considerando o exposto, é de se esperar que apresentem características limnológicas distintas, que podem interferir no crescimento dos animais e, por conseguinte na produção. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar as características ambientais dos sistemas de produção utilizados na criação do tambaqui (*Colossoma macropomum*) e seus efeitos sobre o desempenho morfométrico.

MATERIAL E MÉTODOS

Juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) foram coletados na região metropolitana de Manaus: Lago do Tupé, nas proximidades de Manaus (S03o.02.257'/ W060o.15.122'), Estrada de Manacapuru (S03o.09.787'/ W060o.16.168') e Careiro da Várzea (S03o.11.860'/ W059o.50.914') (Figura 1). A escolha das fazendas baseou-se no tipo de estrutura utilizada para criação: tanque-rede, canal de igarapé e tanque escavado, respectivamente, e na disponibilidade de animais com a mesma idade. Para a coleta foram utilizadas redes de arrasto e rapiché, aparelhos usualmente utilizados nas fazendas de criação. No momento da coleta, entre 09:00h e 10:00h, durante a mesma semana, foram realizadas as medidas das variáveis limnológicas: temperatura, concentração de oxigênio dissolvido, condutividade e pH, com o auxílio de um aparelho multianalisador (YSI 85) e um pHmetro portátil (YSI 100). Em todos os ambientes foram capturados 12 animais (n=12), que foram prontamente medidos e pesados. Ao final, todos os dados foram expressos como média e erro padrão (SEM). A significância das diferenças foi analisada estatisticamente por meio de análise de variância (ANOVA, one-way), seguido de teste à posteriori de Tukey. Foi mantido o nível de significância de 5% para todas as análises (ZAR, 1984).

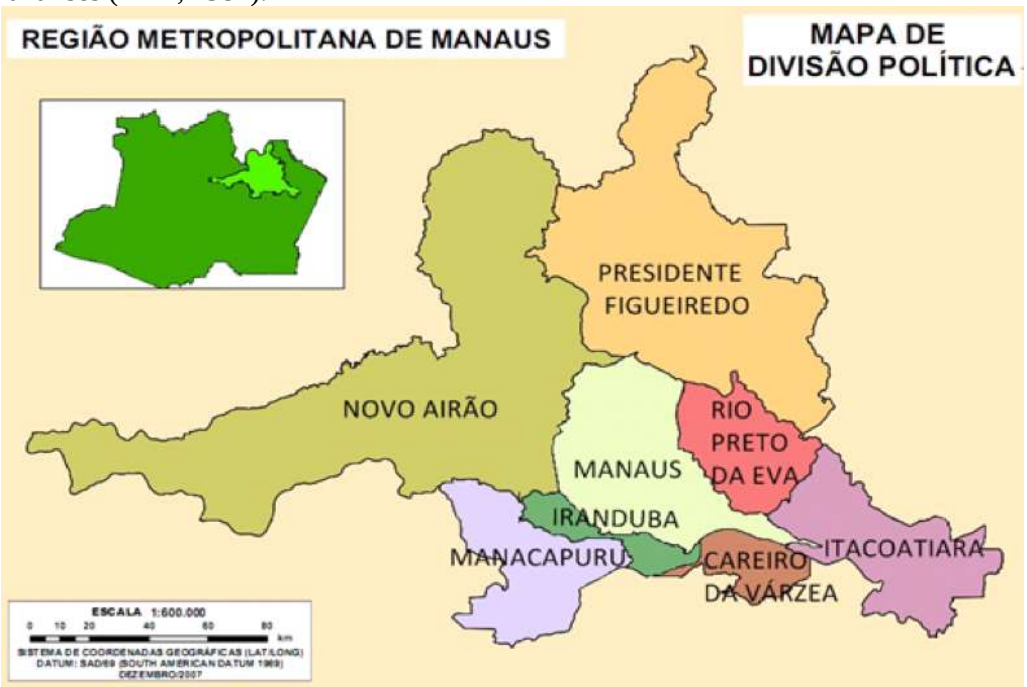

Figura 1. Mapa da Região Metropolitana de Manaus.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, todas as variáveis limnológicas avaliadas estão de acordo com aquelas recomendadas para a criação de tambaqui (GOMES et al., 2010), retratando as variações típicas das diferentes estruturas, conforme a descrição da literatura (ARBELÁEZ-ROJAS et al., 2002; CHAGAS et al., 2007; GOMES e SILVA, 2009) (Figura 2). As diferenças aqui foram observadas para o canal de igarapé, que apresentou menores temperaturas, maiores concentrações de oxigênio dissolvido, maiores valores de pH e menores valores de condutividade. Os dados de temperatura, de oxigênio dissolvido e de condutividade encontrados no canal de igarapé corroboraram os dados encontrados por ARBELÁEZ-ROJAS et al. (2002) ao estudar tambaqui (*C. macropomum*) e matrinchã (*Brycon amazonicus*), criados no mesmo sistema, e os dados de PASCOALOTO (2001) e MELO et al. (2005), ao avaliar igarapés do Amazonas.

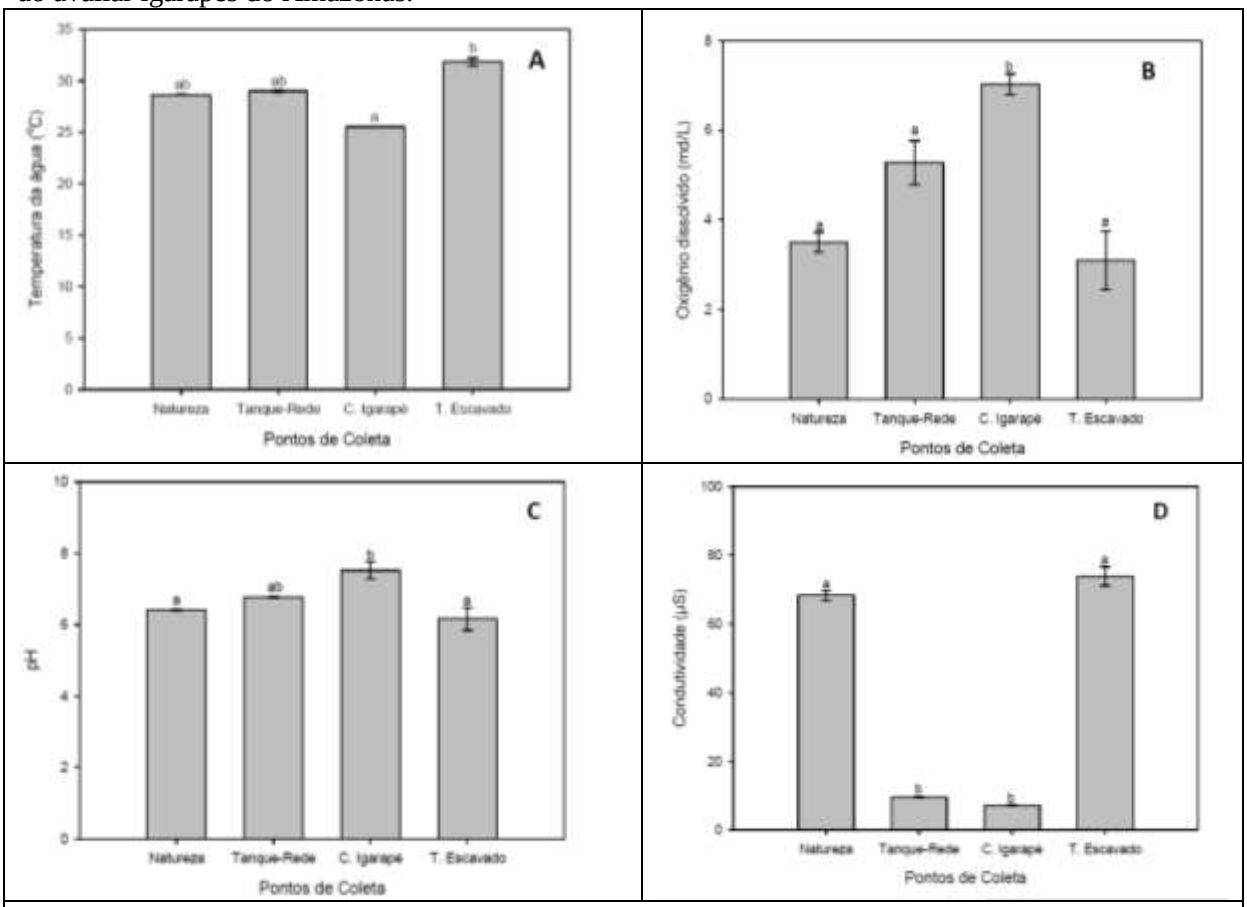

Figura 2. Variáveis limnológicas dos pontos de coleta utilizados para amostragem de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em ambiente natural e de cultivo: temperatura (A), oxigênio dissolvido (B), pH (C) e condutividade (D). Os valores estão apresentados como média ± erro padrão da média (SEM). Letras diferentes indicam diferenças estatísticas significativas ($p<0,05$) entre os pontos de coleta.

Segundo esses autores, o igarapé é um ambiente lótico que, devido à correnteza, promove uma alta renovação de água, contribuindo com a manutenção de menores temperaturas e concentrações de oxigênio mais altas, o que explica as características ambientais encontradas nesse sistema. Por outro lado, os valores elevados de pH estão acima dos indicados para igarapés por estes autores que, geralmente, apresentam pH ácido. FERREIRA et al. (2012), ao estudar igarapés próximo de Manaus, observaram que em áreas protegidas os valores de pH são geralmente menores que 5,0, mas que tendem a aumentar de acordo com a proximidade da área urbana. Essa observação pode explicar os dados de pH encontrados nesse trabalho, uma vez que próximo ao local de coleta há um balneário que, por estar interconectado, influencia essa variável.

Para o tanque escavado a variável mais discrepante, comparando-se os outros pontos de coletas, foi a temperatura. Entretanto, mantém-se dentro das faixas aceitáveis para a criação de peixes de águas quentes (CYRINO e KUBTZA, 1996). Além disso, corroboram os dados encontrados por GOMES e SILVA (2009) em tanques escavados com ou sem tratamento de calagem e fertilização. A principal sugestão para esse aumento é a baixa ou nenhuma renovação de água, que concentra o calor específico e aumenta a temperatura. Nesse contexto, FERREIRA (2005), ao estudar viveiros utilizados no cultivo de tambaqui com e sem renovação de água, destacou a importância da entrada e saída de água para melhores resultados da sua qualidade e melhor produção de peixes.

O tanque-rede é um sistema que aproveita recursos hídricos existentes (AYROZA et al., 2008), com as condições limnológicas refletidas diretamente em função das características ambientais onde está inserido (BEVERIDGE, 1996). Neste estudo, o tanque-rede apresentou-se distinto das outras estruturas apenas para a condutividade elétrica, que foi menor, comparada aos valores obtidos na natureza e no tanque escavado. Entretanto, corroboram os resultados obtidos por BUENO et al. (2008) e DIEMER et al. (2010), que avaliaram o cultivo de peixes em tanques-redes alocados no lago do Itaipu (PR). Ambos os autores sugerem que os valores baixos de condutividade elétrica podem ser indicativos de acentuada produção primária e baixa decomposição ou, ainda, baixa disponibilidade de sais no meio. Estas sugestões também podem explicar os dados obtidos neste trabalho, uma vez que os tanques-redes estavam alocados num lago com influência de água preta e na época da cheia.

Em relação ao crescimento, como esperado, as variáveis ambientais parecem ocasionar uma alteração no desenvolvimento corpóreo do animal, considerando os dados obtidos na tabela abaixo (Tabela 1). De fato, vários autores têm demonstrado o efeito da temperatura sobre uma grande variedade de características dos peixes, incluindo sua condição fisiológica, sua capacidade de natação, sua taxa de crescimento, sua reprodução e seu comportamento (PRZESLAWSKI et al. 2008, MUNDAY et al. 2009; NOWICKI et al., 2012). Segundo GOMES et al. (2000), temperaturas acima do ótimo do animal podem resultar em maior desvio energético para obtenção de oxigênio e, assim, contribuir para a diminuição do crescimento. Em contrapartida, MAAREN et al. (1999) reportaram que embora haja uma temperatura ótima para proporcionar um maior crescimento para os peixes, há determinadas espécies que apresentam capacidade de reduzir o consumo de oxigênio quando a temperatura aumenta, mantendo o crescimento por meio de aclimatação a temperaturas mais elevadas.

Local	Peso (g)	Comprimento (cm)
Natureza	135±13,3	17,6±0,5
Cativeiro I: Viveiro Careiro da Várzea	610,4±37,4	34,1±0,7
Cativeiro II: Canal de Igarapé	455,4±64,0	29,1±1,2
Cativeiro III: Tanque-Rede	441,4±27,4	28,6±0,6

Adicionalmente, SUN e CHEN (2014) ao estudar o efeito da temperatura em *Rachycentron canadum* com quatro diferentes pesos (10, 30, 70 e 200g), por 21 dias, observaram um aumento de crescimento para todos os tamanhos quando expostos a um aumento de 2 e 4°C em relação à temperatura ótima da espécie (31 e 33°C, respectivamente); entretanto, quando submetidos ao aumento de 6°C (35°C) observaram uma redução do crescimento. Estes resultados levaram os autores a concluírem que o efeito da temperatura sobre o crescimento independe do tamanho inicial dos animais. Em suma, os trabalhos sobre a ação da temperatura no crescimento parecem demonstrar que o crescimento é influenciado pelo aumento da temperatura acima da considerada ótima pelo animal.

CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que, de fato, as características do ambiente contribuem para as alterações das variáveis físicas e químicas da água e; que, por conseguinte, os juvenis de tambaqui criados em diferentes sistemas de produção, apresentaram alterações na morfometria, em função das características ambientais de cada sistema.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e FAPEAM pelo apoio financeiro para o desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

Araújo-Lima, C.A.; Gomes, L.C. 2005. Criação de tambaqui. In: Baldisserotto, B.; Gomes, L.C. (Org.). Espécies nativas para a piscicultura no Brasil. Santa Maria: Ed. UFSM. p. 175-202.

Arbeláez-Rojas, G.A.; Facalossi, D.M.; Fim, J.D. 2002. Composição e tambaqui, Colossoma macropomum, e matrinxã, *Brycon cephalus*, em sistemas de cultivo intensivo, em igarapé, e semi-intensivo, em viveiros. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 31 (3): 1059-1069.

Ayroza, D.M.M.R.; Furlaneto, F.P.B.; Ayroza, L.M.S. 2008. Regularização de Projetos de Piscicultura no Estado de São Paulo. Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária, 1(1): 33-41.

Beveridge, M.C.M. 1996. Cage aquaculture. 2nd Ed. Blackwell Fishing News Books, Oxford. 346p.

Chagas, E.C.; Gomes, L.C.; Martins-Júnior, H; Roubach, R. 2007. Produtividade de tambaqui criado em tanque-rede com diferentes taxas de alimentação. Ciência Rural, 37 (4): 1109-1115.

Cyrino, J.E.P.; Kubitza, F. 1996. Piscicultura. SEBRAE: Coleção Agroindústria. Cuiabá/MT. V.8. 86p.

Diemer, O.; Neu, D.H.; Feiden, A.; Lorenz, E.V.; Bittencourt, F.; Boscolo, W.R. 2010. Dinâmica nictimeral e vertical das características limnológicas em ambiente de criação de peixes em tanques-rede. Ciência Animal Brasileira, 11 (1): 24-31.

Ferreira, M.F.B. 2005. Implicações da taxa de renovação da água, na criação do tambaqui. Dissertação mestrado: BADPI/INPA. Manaus/AM. 76p.

Ferreira, S.J. F.; Miranda, S.A.F; Marques-Filho, A.O.; Silva, C.C. 2012. Efeito da pressão antrópica sobre igarapés na Reserva Florestal Adolpho Ducke, área de floresta na Amazônia Central. Acta Amazonica, 42(4): 533- 540.

Gomes, L.C.; Araújo-Lima, C.A.R.M.; Roubach, R.; Chippari, A.R.; Lopes, N.P. & Urbinati, E.C. 2003. Effect of fish density during transportation on stress and mortality of juvenile tambaqui Colossoma macropomum. Journ. W. Aquacult. Soc., 34 (1): 76-84.

Gomes, L.C.; Silva, C.R. 2009. Impact of pond management on tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier), production during growth-out phase. Aquaculture Research, 40: 825-832.

Gomes, L.C.; Silva, C.R. 2009. Impact of pond management on tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier), production during growth-out phase. Aquaculture Research, 40: 825-832.

Gomes, L.C.; Simões, L.N.; Araújo-Lima, C.A.R.M. 2010. Tambaqui (*Colossoma macropomum*). In: Baldisserotto, B.; Gomes, L.C. (Orgs.). Espécies nativas para piscicultura no Brasil. 2°Ed. Santa Maria: UFSM. 175-204.

Lemos, J.R.G.; Dias, M.T.; Sales, R.S.D.A.; Fim, J.D.I. 2007. Parasitos nas brânquias de Brycon amazonicus (Characidae, Bryconinae) cultivados em canais de igarapé do Turumã-Mirim, Estado do Amazonas, Brasil. Acta Scientiarum Biological Sciences, 29(2): 217-222.

Maaren, C.C.V.; Kita, J.; Daniels, H.V. 1999. Temperature tolerance and oxygen consumption rates for juvenile southern flounder *Paralichthys lethostigma* acclimated to five different temperatures. UJNR Technical Report, 28: 135-140.

Melo, E.G.F.; Silva, M.S.R.; Miranda, S.A.F. 2005. Influência antrópica sobre águas de igarapés na cidade de Manaus-Amazonas. Caminhos de Geografia, 5 (16): 40 – 47.

Munday, P. L.; Crawley, N.E.; Nilsson. G.E. 2009. Interacting effects of elevated temperature and ocean acidification on the aerobic performance of coral reef fishes. Marine Ecology Progress Series, 388: 235-242.

Nowicki, J.; Miller, G.M.; Munday, P.L. 2012. Interactive effects of elevated temperature and CO2 on foraging behavior of juvenile coral reef fish. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 412: 46-51.

Oliveira, A. M.; Silva, M. N. P.; Almeida-Val, V. M. F.; Val, A. L. 2012. Caracterização da atividade de piscicultura nas mesoregiões do estado do Amazonas, Amazônia brasileira. Revista Colombiana Ciência Animal, 4:154-162.

Pascoaloto, D. 2001. Características ambientais de cinco igarapés de terra-firme em reservas florestais no estado do Amazonas e sua relação com *Batrachospermum cayanene* (Batrachospermaceae, Rodophyta). Acta Amazonica, 31(4): 597-606.

Przeslawski, R.; Davis, A.R.; Benkendorff, K. 2005. Synergies, climate change and the development of rocky shore invertebrates. Global Change Biology, 11: 515–522.

Sun, L.; Chen, H. 2014. Effects of water temperature and fish size on growth and bioenergetics of cobia (*Rachycentron canadum*). Aquaculture, 426– 427: 172–180.

Zar, J. H. 1984. Biostatistical analysis. Prentice Hall, Englewood.