

## **EVOLUÇÃO DA PISCICULTURA NO ESTADO DE MATO GROSSO: PANORAMA DA CADEIA PRODUTIVA DE PEIXES EM CATIVEIROS**

Valéria Fernandes **FERREIRA**

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais de Cáceres, UNEMAT –  
PPGCA- Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT

E-mail: [valeria.fernandes@unemat.br](mailto:valeria.fernandes@unemat.br)

Orcid: 0000-0002-2855-473X

Claumir Cesar **MUNIZ**

Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte–LIPAN, Universidade do Estado de Mato Grosso  
- UNEMAT

E-mail: [claumir@unemat.br](mailto:claumir@unemat.br)

Orcid: 0000-0002-2082-2234

Ernandes Sobreira **OLIVEIRA JUNIOR**

Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte–LIPAN, Universidade do Estado de Mato Grosso  
- UNEMAT

E-mail: [ernandess.sobreira@unemat.br](mailto:ernandess.sobreira@unemat.br)

Orcid: 0000-0002-6953-6917

*Recebido  
Julho de 2023*

*Aceito  
Março de 2024*

*Publicado  
Abril de 2024*

---

**Resumo:** A piscicultura é um dos setores que mais crescem no mundo, em função da demanda crescente por proteína animal e contribuição para a segurança alimentar. Assim, este estudo tem como o objetivo analisar o desenvolvimento da atividade de piscicultura no estado de Mato Grosso, Brasil, no aspecto relativo à produção e comercialização de peixe sem cativeiro, entre os anos de 2013 e 2019. Para isso, adotou-se a abordagem quantitativa descritiva, a partir de dados obtidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Instituto de Defesa Agropecuária de Mato Grosso. Foram registrados em 2019, 2.147 empreendimentos distribuídos em 137 dos 141 municípios do Estado. Nota-se que houve redução da produção entre o período analisado. No mesmo período, o estado apresentou oscilações no valor agregado à piscicultura de 15% a 30%. A piscicultura desenvolve-se em sistema intensivo (31,8%),

superintensivo (29,1%), semi-intensivo (23,3%) e extensivo (15,8%), sendo produzidas 17 espécies de peixes, das quais, o Tambacu/Tambatinga são as principais. As fontes de água são de 44,5% de ambiente lótico e 23,2% de ambiente lêntico. Quanto ao descarte dos efluentes ocorre no córrego (54,4%), no rio (20,3%) e na várzea (26,3%). Nesse cenário, evidencia-se a necessidade de diálogo entre os piscicultores, órgão público ou privado para o crescimento da atividade no estado. Espera-se que, nesse contexto, ela seja considerada como uma alternativa para o abastecimento do mercado interno, não retirando a necessidade do abastecimento, via pesca artesanal, a qual deve ser amplamente difundida.

**Palavras-chave:** Produção; piscicultura; desaquecimento; biomas; recursos naturais.

## **EVOLUTION OF FISH FARMING IN THE STATE OF MATO GROSSO: OVERVIEW OF THE CAPTIVE FISH PRODUCTION CHAIN**

**Abstract:** Fish farming is one of the fastest-growing sectors worldwide because to the increasing demand for animal protein and its contribution to food security. This study aims to analyze the development of fish farming activity in the state of Mato Grosso, Brazil, focusing on fish production and commercialization in captivity between 2013 and 2019. The study uses a quantitative descriptive approach based on data obtained from the Brazilian Institute of Geography and Statistics and the Mato Grosso Institute of Agriculture and Livestock Defense. In 2019, a total of 2,147 enterprises were registered across 137 out of the 141 municipalities in the state. It is noteworthy that there was a reduction in production during the analyzed period. Simultaneously, the state experienced fluctuations in the value added to fish farming, ranging from 15% to 30%. Fish farming activities were carried out in intensive (31.8%), super-intensive (29.1%), semi-intensive (23.3%), and extensive (15.8%) regimes, with a production of 17 fish species, primarily Tambacu/Tambatinga. The water sources used are 44.5% lotic environments and 23.2% lentic environments. As for effluent disposal, 54.4% occurs in streams, 20.3% in rivers, and 26.3% in floodplains. In this scenario, it is evident that there is a need for dialogue between fish farmers, public and/or private institutions to contribute to the growth of this activity in the state. Furthermore, fish farming should be considered as an alternative for domestic market supply while acknowledging the importance of artisanal fishing, which should also be widely promoted.

**Keywords:** Production.; aquaculture; deforestation; biomes; natural resources.

## **EVOLUCIÓN DE LA PISCICULTURA EN EL ESTADO DE MATO GROSSO: VISIÓN GENERAL DE LA CADENA DE PRODUCCIÓN DE PECES CAUTIVOS**

**Resúmen:** La piscicultura es uno de los sectores de mayor crecimiento en el mundo, en virtud de la creciente demanda de proteína animal y su contribución a la seguridad alimentaria. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo analizar el desarrollo de la piscicultura en el estado de Mato Grosso, Brasil, en términos de producción y comercialización de peces en cautiverio, entre 2013 y 2019. Se adoptó un enfoque cuantitativo descriptivo, basado en datos obtenidos del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística y del Instituto de Defensa Agrícola de Mato Grosso. En 2019, se registraron 2.147 empresas en 137 de los 141 municipios del estado. Hubo una reducción de la producción entre los períodos analizados. En el mismo período, el estado registró fluctuaciones en el valor agregado de la piscicultura de entre el 15% y el 30%. La piscicultura se desarrolla en sistemas intensivos (31,8%), superintensivos (29,1%), semiintensivos (23,3%) y extensivos (15,8%), produciendo 17 especies de peces, de las cuales el Tambacu/Tambatinga son las principales. Las fuentes de agua son el 44,5% lóaticas y el 23,2% lênticas. La eliminación de los efluentes se realiza en el arroyo (54,4%), en el río (20,3%) y en

la llanura de inundación (26,3%). Este escenario pone de manifiesto la necesidad de diálogo entre los acuicultores y los órganos públicos o privados para que la actividad crezca en el estado. Se espera que, en ese ámbito, sea considerada una alternativa para el abastecimiento del mercado interno, sin eliminar la necesidad de abastecimiento a través de la pesca artesanal, que debe ser ampliamente difundida.

**Palabras-clave:** producción; piscicultura; deforestación; biomas; recursos naturales.

## INTRODUÇÃO

A aquicultura no Brasil cresce 5,3% ao ano, e este fato se deve principalmente por causa de tecnologias advindas da agricultura e pecuária, além da ampliação de áreas e espécies cultivadas (Naylor *et al.*, 2021). O reconhecimento da pesca e da aquicultura tem sido observado pela contribuição essencial para a segurança alimentar e nutricional no mundo (Fao, 2022).

Nos últimos anos, tem-se observado um notável aumento na produtividade, e ainda há um potencial de crescimento a ser explorado, tendo em vista as características naturais e a vasta extensão do território brasileiro. Contudo, é importante destacar que as informações e a caracterização dessa atividade ainda são limitadas em âmbito nacional.

A piscicultura é uma atividade com ramo de criação de peixes, abrange planejamento, produção, diversidade de espécie de peixes, estratégia com insumos e qualidade dos recursos hídricos (Valenti *et al.*, 2021). Nos últimos anos, essa atividade foi considerada uma das mais desenvolvidas, principalmente por causa da demanda crescente por proteína animal e contribuição para a segurança alimentar (Fao, 2020).

A aquicultura no Brasil é considerada uma atividade nova, com uma existência de meio século, com reconhecimento de atividade industrial, por volta dos anos 1970 (Engle, 2020). Um país que dispõe de maiores bacias hidrográficas, formado por seis biomas de características distintas (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal), com uma estimativa de 12% de água doce do planeta (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020; Valenti *et al.*, 2021), retratando grande potencial para a aquicultura, uma vez que suas condições naturais, clima e disponibilidade hídricos são favoráveis a práticas aquícolas (Marques *et al.*, 2020; Rocha *et al.*, 2013). Mesmo assim, ocupa a 13ª posição na produção de peixes em cativeiro e a 8ª na produção de peixes de água doce no mundo (Fao, 2020).

A produção da piscicultura brasileira apresentou um desempenho positivo com crescimento de 5,9% em 2020 em comparação com 2019. Este é o segundo melhor desempenho desde 2014, e várias regiões do Brasil apresentaram aumento na produção. Por exemplo, o Nordeste aumentou 18,8%, o Sudeste com 17,6% no período analisado, a região Sul

correspondeu a maior produção em 31,1%. Em contrapartida, o Centro-Oeste e Nordeste registraram redução de 0,7% e 1,5%, respectivamente (Peixebr, 2021).

O crescimento da piscicultura é gerido dentro dos parâmetros físicos, biológicos e antrópicos, os quais podem ser alterados pelo descarte dos efluentes dos empreendimentos de maneira inapropriada (Moura; Lopes; Henry-Silva, 2014). De fato, outros pesquisadores já demonstraram que os aspectos legais sobre a piscicultura não eram claros antes da Política Nacional de Recursos Hídricos de 1997. A partir da promoção da conhecida “lei das águas”, Lei nº 9.433/1997 e com a criação dos comitês de bacias, as pisciculturas puderam ser bem classificadas e qualificadas (Tiago; Giancesella, 2003). Mesmo assim, a realização da atividade é complexa no Brasil, seja pela dificuldade no licenciamento, ou pela dificuldade de instalação do empreendimento, no que tange à captação de água e o lançamento de efluentes (Embrapa, 2016).

As fontes de água da piscicultura são alvo para a preocupação com a execução da atividade. As origens podem ser de nascentes, córregos (Dotti; Valejo; Russo, 2012), mas pode ser ainda proveniente de lagos ou represas (Leira *et al.*, 2017), ou até mesmo pluvial (Sipaúba-Tavares; Guariglia; Braga, 2007). Segundo estes últimos autores, a ocorrência de chuvas melhora significativamente a qualidade da água em tanques-redes, principalmente no que se refere à diluição de nutrientes na água.

Assim, como a fonte de água é um desafio a ser enfrentado nas medidas de manejo, os efluentes também são fontes de preocupação. A literatura destaca que os efluentes causam prejuízos ecológicos à jusante das águas de empreendimentos piscícolas, principalmente a redução de oxigênio, aumento de temperatura e aumento da demanda bioquímica de oxigênio (Amirkolaie *et al.*, 2005; Saremi *et al.*, 2013). Entretanto, diversas alternativas têm sido criadas para a redução dos impactos nos efluentes provenientes das pisciculturas, tais como biofiltro utilizando plantas e algas, combinação de criação de peixes com plantas (Sikder *et al.*, 2016), e até mesmo o uso de *wetlands* ou sistema de recirculação de água podem auxiliar na redução e partículas sólidas à jusante (Zhang *et al.*, 2011; Castine *et al.*, 2013).

O tipo de sistema de cultivo e as técnicas empregadas afetam a qualidade da água, o que, conseqüentemente, impacta no desenvolvimento das espécies cultivadas na piscicultura (Mannan *et al.* 2012). Em tanques escavados, a grande quantidade de fezes de peixes e fertilizantes colocados na água, aumenta a quantidade de fito plancton, principalmente, ciano bactérias durante períodos mais quentes, as quais são nocivas aos peixes (Sipaúba-Tavares; Donadon; Milan; 2011). Além disso, esses pesquisadores demonstraram que os tanques a jusante, quando em cascatas, apresentam piores condições de qualidade de água.

Dentre os diversos desafios, o estado do Mato Grosso apresenta grande disponibilidade de água, principalmente por abrigar parte dos biomas Pantanal e a Amazônia em seu território. Porém, essa disponibilidade hídrica é tida como paradoxo, pois ao mesmo tempo em que há abundância, a água é dividida entre os diversos setores e atores sociais (Schulz; Ioris, 2017), além disso, sua abundância tem se apresentado reduzida nas últimas décadas (Ferreira *et al.*, 2018; Lázaro *et al.*, 2020). O fato de apresentar uma ampla área e relativa disponibilidade de água, torna o estado como um potencial para a instalação e estabelecimento da atividade piscícola. Na baixada cuiabana, os tanques de pisciculturas possuem lâminas d'água maiores do que em outras regiões do país (Barros; Martins; Souza, 2011).

Entretanto, é difícil a realização da produção sem causar impacto ambiental, por isso, a sustentabilidade depende do uso de técnicas que minimizem o impacto da atividade mantendo a biodiversidade, a estrutura e funcionamento dos secos sistemas adjacentes. Como boas práticas de manejo não determinam uma sustentabilidade perene deve-se buscar uma conservação da biodiversidade e uso racional dos recursos naturais, sem degradação dos ecossistemas aquáticos (Macedo; Sipaúba-Tavares, 2010). Com base nestas informações, acredita-se: (1) o estado do Mato Grosso se destaca como um importante contribuinte na economia nacional, no que se refere a atividades aquícolas devido ao tamanho territorial e disponibilidade hídrica; e (2) a disponibilidade de água, derivadas da diversidade de fontes disponíveis no estado de Mato Grosso favorecem o desenvolvimento da piscicultura no estado.

Este estudo tem como objeto analisar a situação da atividade de piscicultura no estado de Mato Grosso no que diz respeito à produção e comercialização de peixes em cativeiro, no período de 2013 a 2019, visando fornecer informações relevantes que possam contribuir para uma compreensão mais aprofundada e embasada sobre o setor da piscicultura nessa região.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Para caracterizar a piscicultura do estado de Mato Grosso adotou-se uma abordagem quantitativa descritiva, por meio da análise de dados obtidos através do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no período de 2013 a 2019 e pelo Instituto de Defesa Agropecuária de Mato Grosso (INDEA/MT) fornecido via e-mail em planilha de Excel. Esta série temporal foi escolhida em virtude da disponibilidade de dados nesse ambiente virtual.

Consideraram-se as espécies que apresentaram mais de 5% da produção total, no intuito de inferir diferenças na produção das espécies cultivadas entre os biomas. As diferenças

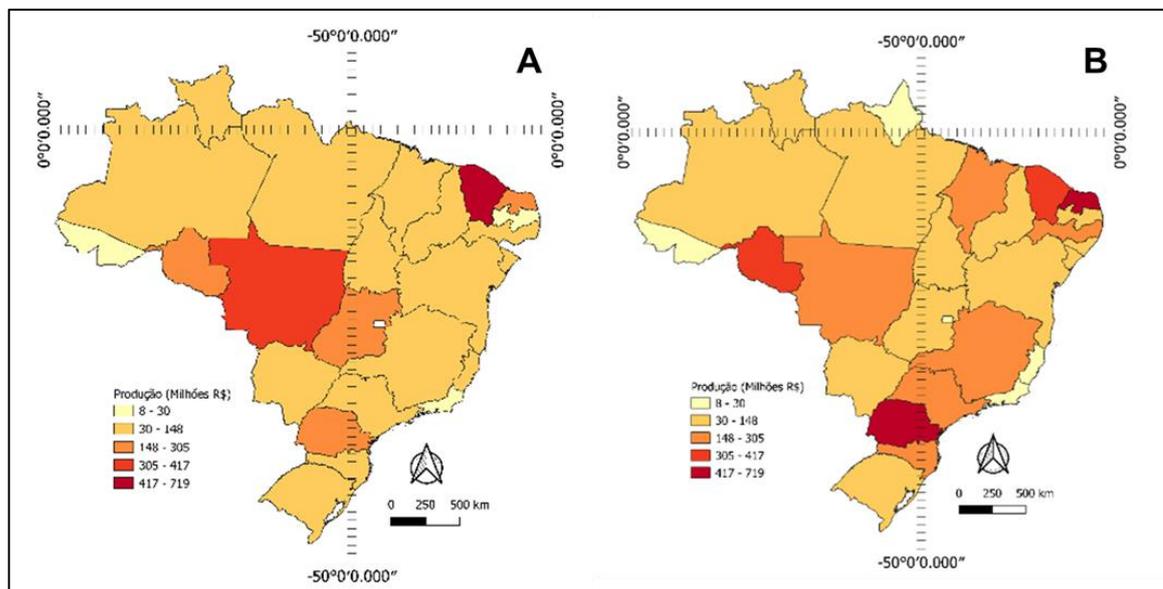
temporais na produção total e valores agregados à piscicultura foram analisados por meio de análise de variância (ANOVA).

Para elaboração dos mapas foram utilizados os dados fornecidos pelo Instituto de defesa Agropecuária de Mato Grosso (INDEA) e o *software* QGIS versão 3.10, e para ilustração das espécies, nas figuras, foi utilizado o site <https://www.fishbase.de/home.htm>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2013, a piscicultura no Brasil gerou mais de 3 bilhões de reais, sendo o estado do Ceará o maior contribuinte para este montante 19%, seguido de Mato Grosso com 13% (Figura 1A). Entre os anos de 2013 e 2019 houve um aumento de 69% no valor da produção no Brasil, e houve uma mudança na produção piscícola (em R\$), de modo que em 2019 o Estado com maior valor agregado à produção piscícola foi o Paraná, representando 14% do total nacional, seguido pelo Rio Grande do Norte (13%) (Figura 1B). Essa mudança na produção está ligada ao avanço tecnológico, que viabiliza a implantação de diversos empreendimentos, e o estado do Paraná tem o enfoque na economia familiar (De Jesus Amorim; Tosta, 2020).

Figura 1 – Valor da produção (R\$) piscícola nos estados brasileiros nos anos de 2013 (A) e 2019 (B).

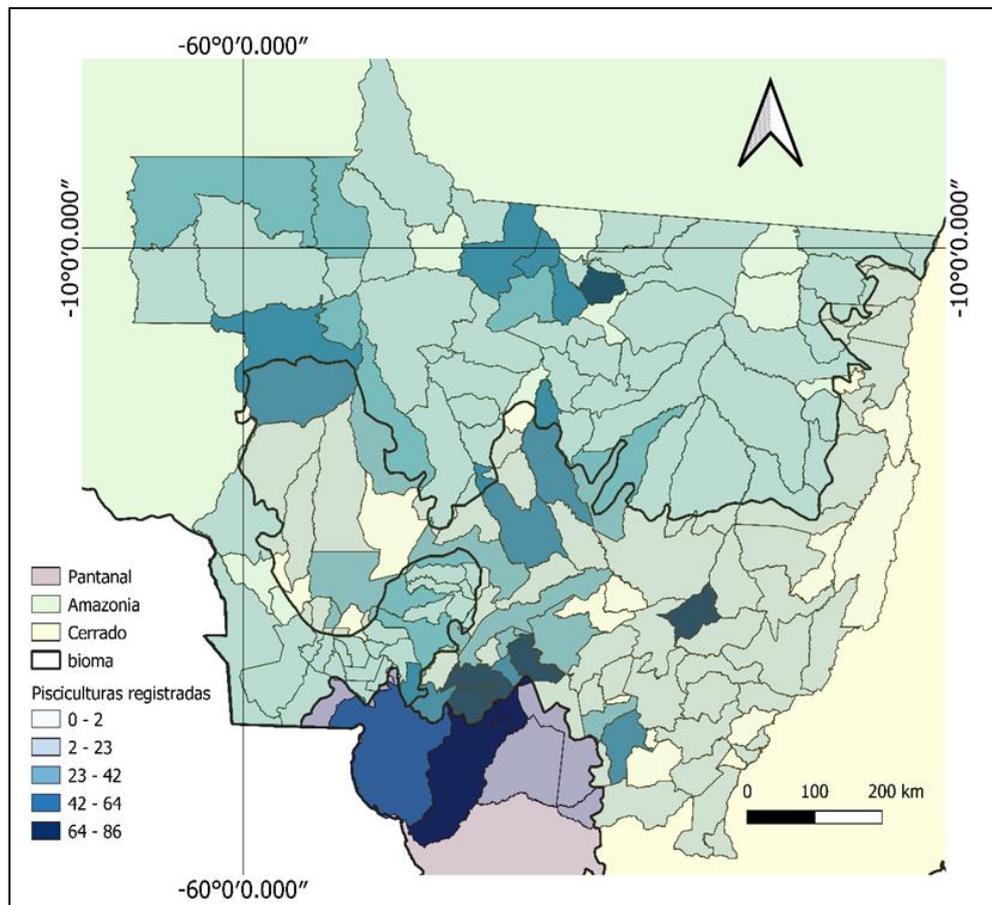


Fonte: INDEA (2020). Elaborado pelos autores (2023).

O estado do Ceará caiu para a 4ª posição, com o valor da produção 30% menor do que em 2013, enquanto o estado do Mato Grosso passou para a 8ª posição, reflexo de perdas de 49% do valor agregado à produção piscícola. De acordo com Takahashi, Silveira e Vasconcelos Junior (2020), a escassez de água e os longos períodos de seca prejudicam o crescimento da piscicultura e afetam a biodiversidade.

No estado de Mato Grosso, o INDEA registrou, em 2019, 2.147 empreendimentos de piscicultura distribuídos em 137 dos 141 municípios do Estado. Apenas nos municípios de Araguainha, Novo Santo Antônio, Pedra Preta e Planalto da Serra não apresentaram registros de empreendimento de piscicultura. No bioma Amazônico há o maior número de empreendimentos com 1.014 pisciculturas, seguindo de 916 empreendimentos, localizadas no Cerrado. No Pantanal, há 222 pisciculturas, mais de 50% estão concentrados em Poconé (81) e Santo Antônio de Leverger (78) (Figura 2). O fato de apresentar abundância de componentes hídricos e clima tropical, pode favorecer o estado na produção de peixes, por isso a atividade está presente em 97% do estado. Esta atividade pode contribuir com o desenvolvimento agropecuário em empreendimentos relacionados, como, indústrias de rações, transporte de peixes, comercialização e vimentação da economia regional (Famato, 2014; Barros *et al.*, 2016), sendo amplamente fomentada e empregada tanto por grandes produtores, por pequenos e por cooperativas (Almeida *et al.*, 2019).

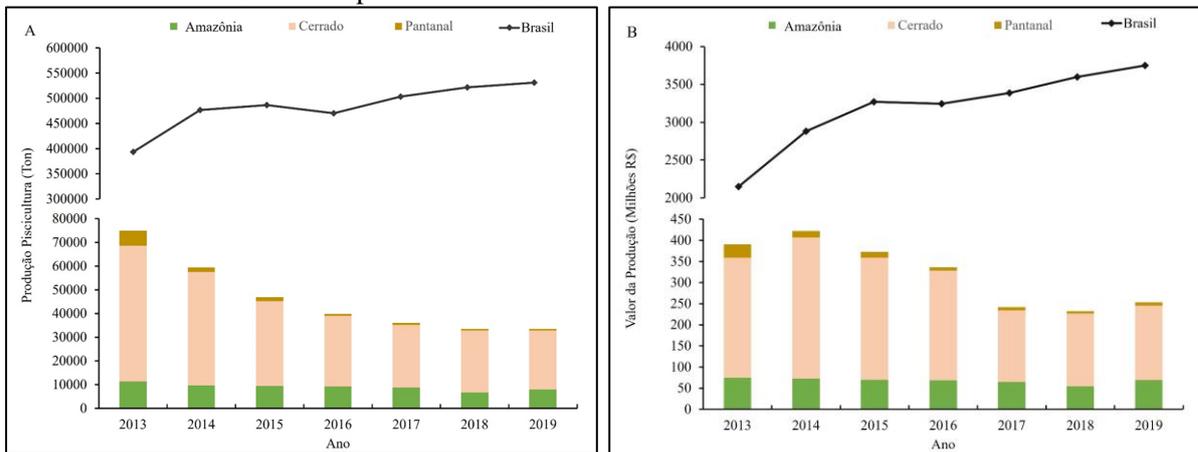
Figura 2 –Número de pisciculturas registradas no INDEA no ano de 2019 no estado de Mato Grosso nos três biomas



Fonte: INDEA/MT (2019). Elaborado pelos autores (2023).

No período de 2013 a 2019 houve uma oscilação na produção da piscicultura no Brasil, com diminuição entre os anos de 2015 e 2016 e posterior recuperação até o ano de 2019 (Figura 3A). No ano de 2019, o Brasil alcançou sua maior expressão com aproximadamente 550 mil toneladas de peixes produzidos, injetando cerca de 4 bilhões de reais na economia nacional (Figura 3B). No estado de Mato Grosso, neste mesmo período, houve redução contínua na produção da piscicultura. Essa redução na produção de peixes, nos biomas cerrado e pantanal, pode estar relacionada à diminuição da massa d'água (Alho *et al.*, 2019). O pantanal despontou como um bioma bastante afetado pela perda hídrica, que está relacionada com a redução de chuvas nos últimos anos (Lázaro *et al.*, 2020; Oliveira Junior; Muniz, 2021).

Figura 3 – Evolução da produção da piscicultura (A) e valores agregados (B) nos biomas distribuídos no estado do Mato Grosso no período de 2013 a 2019.



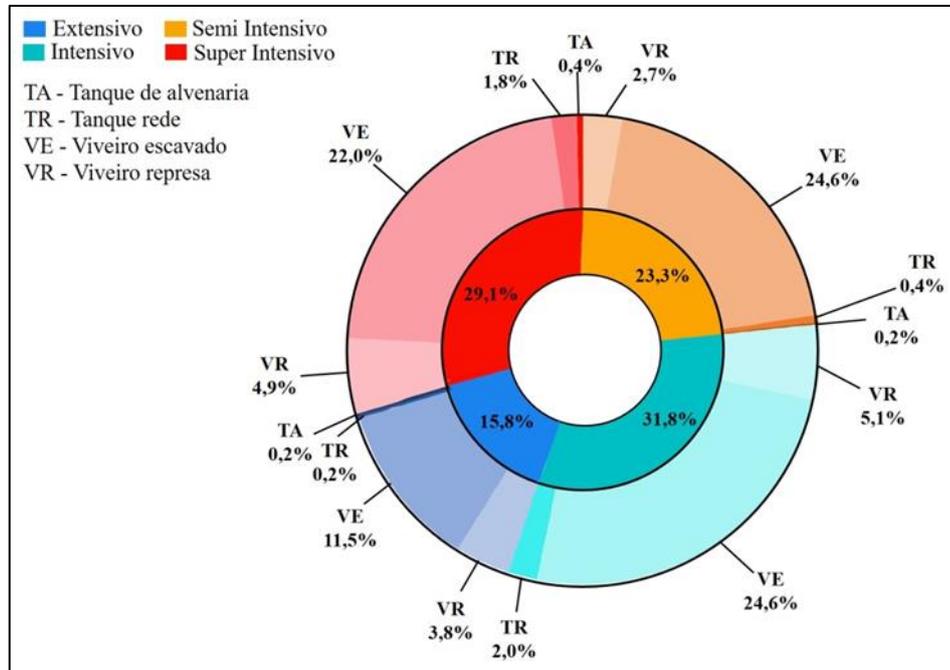
Fonte: SIDRA – IBGE (2019). Elaborado pelos autores (2023).

O valor agregado à piscicultura em Mato Grosso, variou de 15 a 30% do valor total arrecadado com derivados da produção animal entre os anos de 2013 e 2019, assim como também observado para outros produtos alimentícios como valor arrecadado no comércio de ovos 30-40% e leite 42-45%, para o mesmo período (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019). A piscicultura pode ser a alternativa viável para oferta de alimentos saudáveis nos próximos anos.

A piscicultura no Mato Grosso, desenvolve-se em sistemas intensivo (31,8%), super-intensivo (29,1%), semi-intensivo (23,3%) e extensivo (15,8%) (Figura 4). Independente do sistema de criação, a piscicultura no Estado desenvolve-se majoritariamente em viveiro escavado, seguido de represa (Figura 4). O Mato Grosso apresenta o sistema intensivo como mais frequente, enquanto no Amazonas, Amapá e Rondônia apresenta o extensivo com tipos de criação em viveiros e tanques. Estes fatos e dá por que na região amazônica os taques podem

exercer outras funções como irrigação e reserva de água (Borges *et al.*, 2015; Almeida *et al.*, 2016; Oliveira; Sousa; Florentino, 2017).

Figura 4 – Caracterização dos tipos de empreendimentos e sistemas de produção da piscicultura no estado do Mato Grosso

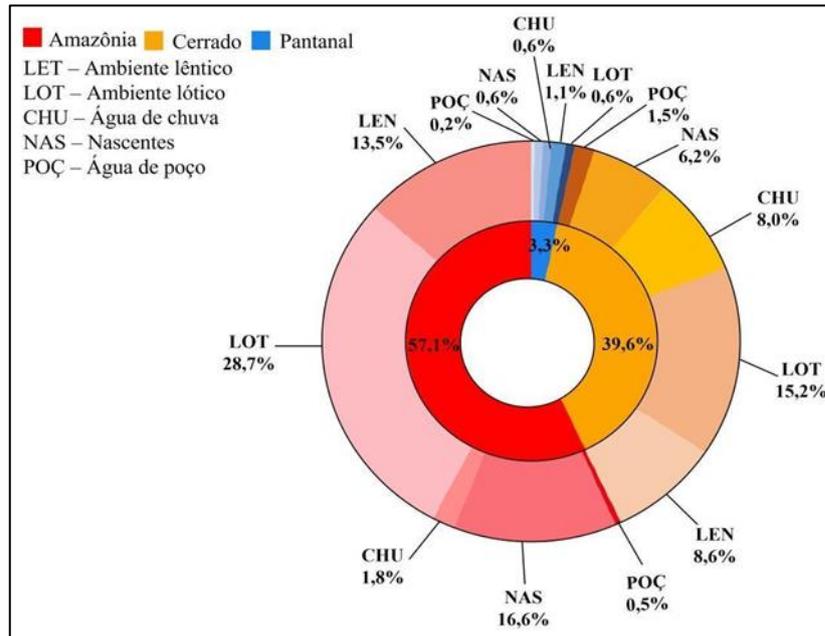


Fonte: INDEA/MT (2019). Elaborado pelos autores (2023).

Os tanques-rede representam 4,4% no estado de Mato Grosso, contradizendo o que tem ocorrido em outras partes do Brasil, em que regiões como o Nordeste e Sudeste este tipo de sistema de cultivo têm aumentado, principalmente em virtude do aumento de represas e centrais hidrelétricas, as quais aproveitam para fazer o cultivo dos peixes (Camargo; Amorim, 2020). Entretanto, os tanques-rede impactam negativamente a qualidade da água, em função da grande quantidade de ração demanda da e da alta densidade dos peixes nesses locais (Duran; Ferraz, 2021).

As fontes de água destinadas à piscicultura em Mato Grosso são divididas entre ambiente lótico (rios, riachos e córregos) com 44,5%, lântico (lagos, lagoas, reservatório sepântanos) com 23,2%, nascente com 23,4%, água da chuva com 10,4% e água do poço com 2,2% (Figura 5). Estrategicamente, a melhor fonte de água para uma piscicultura é aquela que permita um bom volume de água durante a maior parte do ano (Helfrich; Pardue, 2009) e podem ser oriundas principalmente de córregos e nascentes (Zacardi *et al.*, 2017). Entretanto, a fonte de água de um tanque pode ser outro tanque, os quais são construídos em cascata (Sipaúba-Tavares *et al.*, 2016).

Figura 5 – Frequência de ocorrência de fontes de água utilizadas na atividade de piscicultura nos biomas distribuídos no estado do Mato Grosso



Fonte: INDEA/MT (2019). Elaborado pelos autores (2023).

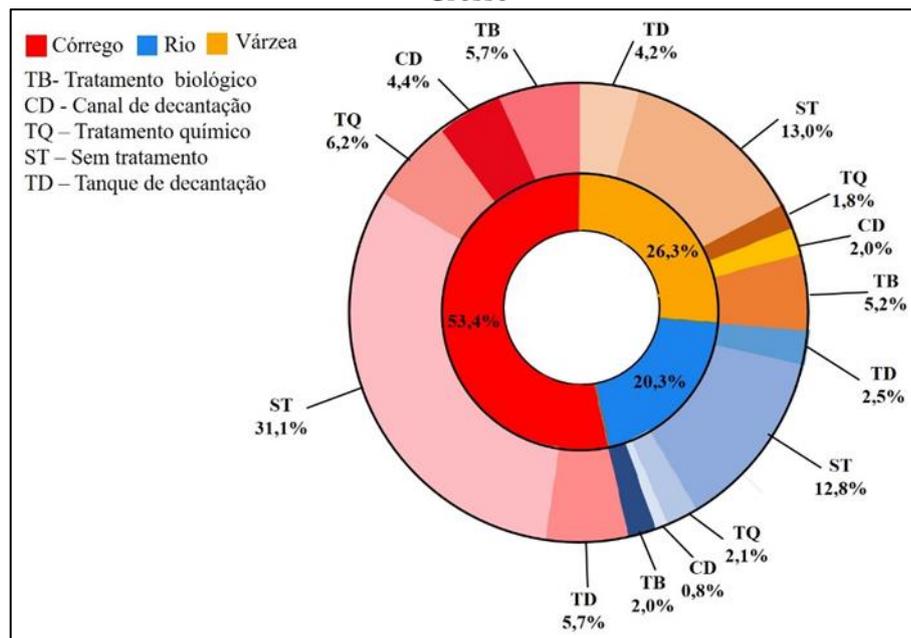
A origem da água é crucial para o manejo adequado do sistema aquícola, em que a quantidade de nutrientes que entram no sistema interfere também na sua ciclagem quando presentes no tanque, impactando os sistemas aquáticos ajustante (Macedo; Sipaúba-Tavares, 2010). Segundo estes mesmos autores, de fato, a atividade de piscicultura altera a qualidade da água, geralmente causando eutrofização pelo aumento da quantidade de fósforo disponível para floração de algas, mas também devido a fonte de captação, adubação e limpeza dos tanques (Macedo; Sipaúba-Tavares, 2010).

Em Mato Grosso, embora a precipitação média seja de 1200 a 2000mm anuais (Ramos *et al.*, 2017), poucos tanques são alimentados por água de chuva, sendo usada com maior proporção no Cerra do mato-grossense (Figura 5). No Pantanal as precipitações anuais podem alcançar cerca de 2000mm (Santana; Souza; Oliveira-Junior, 2013; Lázaro *et al.*, 2020), constituindo-se um potencial para a implementação da piscicultura como uso de água de chuva para a manutenção dos tanques. Entretanto, o Pantanal, em suas áreas de cabeceira, vem sofrendo com uma redução nas precipitações, o que pode interferir nos próximos anos para o benefício desta atividade (Oliveira; Junior; Muniz, 2021).

As principais fontes de água apresentada no bioma Amazônico e Cerrado, como fontes de água para os tanques de pisciculturas são provenientes de ambientes lóticos, o que se deve ao fato da maior quantidade de águas correntes nesses biomas do que no Pantanal, onde a maior fonte de água é de ambientes lênticos, como represas.

Para a sustentabilidade dos empreendimentos de piscicultura faz-se necessário tratamento e descarte adequados para manutenção dos componentes hídricos (Silva *et al.*, 2013). Mesmo que, em alguns casos os efluentes provenientes de pisciculturas não sejam tão poluentes quanto de esgoto doméstico (Alves *et al.*, 2012), grande quantidade de sólidos suspensos e fósforo são lançados no ambiente, alterando a qualidade da água a jusante (Coldebella *et al.*, 2018). No Mato Grosso, o descarte dos efluentes da piscicultura a ocorrem em três categorias: córrego (54,4%), rio (20,3%) e várzea (26,3%) (Figura 6). Vários manejos podem ser utilizados para o tratamento das águas das pisciculturas antes do despejo em algum, dentre eles, até mesmo a reciclagem da água pode ser realizada para a redução de sólidos suspens, por exemplo, (Anijiofor *et al.*, 2018). No Brasil, a Embrapa possui um material explicativo sobre os diferentes modos de tratamento de efluentes em busca da melhoria da qualidade da água disponível no ambiente pós-uso em piscicultura (Silva *et al.*, 2013).

Figura 6 – Tratamento e tipos de descarte de efluentes da piscicultura no estado de Mato Grosso

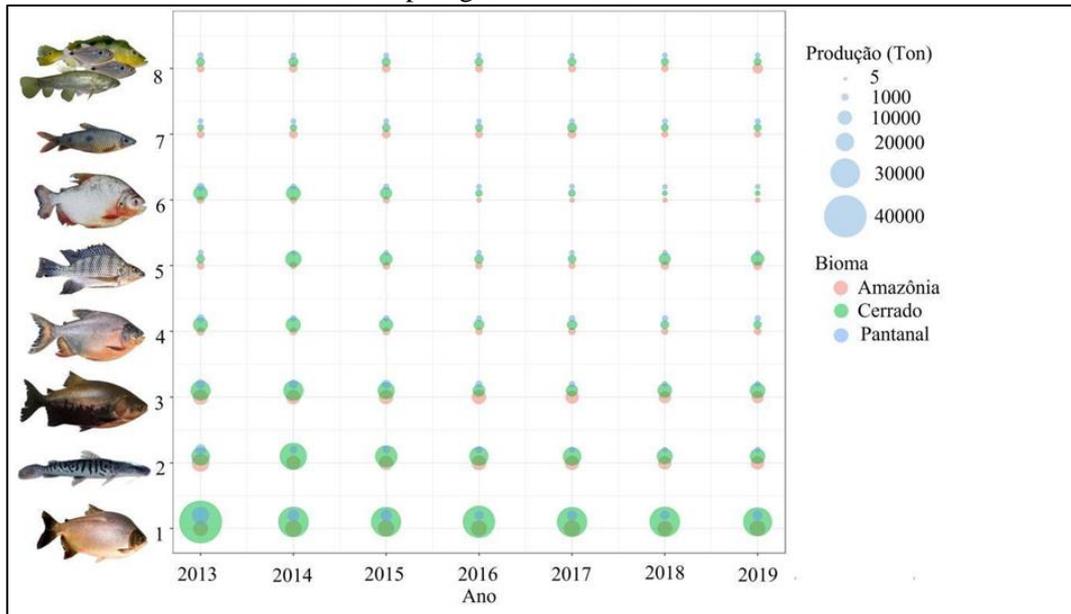


Fonte: INDEA/MT (2019). Elaborado pelos autores (2023).

Ao todo, 17 espécies de peixes que são produzidas nas pisciculturas no estado de Mato Grosso, sendo os principais: tambacu (♀ tambaqui, *Colossomamacropomum* X ♂ pacu, *Piaractusmesopotamicus*), tambatinga (♀ tambaqui, *Colossomamacropomum* X ♂ pirapitinga, *Piaractusbrachypomus*), pintado (*Pseudoplatystomas* sp.), tambaqui (*Colossomamacropomum*) epacu (*Piaractusmesopotamicus*), patinga (pacu, ♀ *Piaractusmesopotamicus* X pirapitinga,

♂*Piaractusbrachypomus*), alémdatilápia (*Oreochromis*spp.), seguida de pirapitinga (*Piaractusbrachypomus*) e piau (*Leporinusfriderici*), no período de 2013 a 2019 (Figura 7).

Figura 7 – Evolução da produção da piscicultura por espécies no estado do Mato Grosso no período de 2013 a 2019. 1 - Tambacu/ Tambatinga 2 – Pintado, 3 - Tambaqui, 4 - Pacu/Patinga, 5 -Tilápia, 6 - Pirapitinga, 7 - Piau, 8 - Outros



Fonte: SIDRA-IBGE (2019). Elaborado pelos autores (2023).

O Tambacu/Tambatinga está apresentado conjuntamente nos dados do IBGE e do INDEA, e podem ser consideradas as espécies mais importantes para a piscicultura de Mato Grosso, uma vez que são produzidas em todos os biomas, destacando-se no cerrado.

A Tambatinga é uma das espécies mais produzidas em outras regiões do Brasil (Sarah *et al.*, 2013; Lopes *et al.*, 2020), e suas técnicas de criação estão sendo aperfeiçoadas para uma melhor produtividade (Barros *et al.*, 2017; Santos *et al.*, 2020). O crescente desenvolvimento de criação em piscicultura de peixes híbrido pode ser justificado pelo maior ganho de peso e diminuição do tempo de engorda, aumento da resistência a certas condições ambientais (Dias *et al.*, 2015).

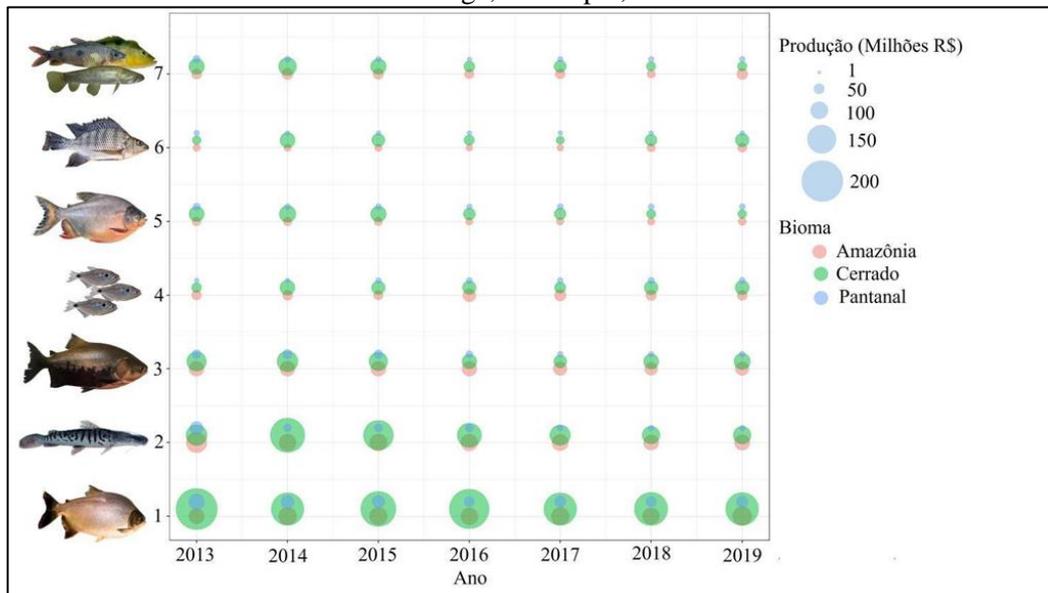
O Tambaqui no bioma Amazônico decresceu entre 2013 a 2019, sendo espécie nativa de fácil produtividade de alevinos (Araújo-Lima; Goulding, 1997; Leal *et al.*, 2020). O tambaqui apresenta boa produtividade, principalmente em sistemas semi-intensivos e após as primeiras gerações com ganhos mais expressivos de peso (Silva *et al.*, 2020). Também possui uma alta variabilidade genética e seu cultivo é encorajado (Melo *et al.*, 2020) garantindo menor perda genética da espécie. A perda de variabilidade genética é um problema grave na piscicultura pelo fato de aumentar a probabilidade de endogamia e, conseqüentemente, suas

proles ser em mal formadas ou com baixa capacidade reprodutiva (Embrapa, 2012). Outra forma de contribuir para a redução da variabilidade genética, é a introdução de espécies exóticas como é o caso da introdução da tilápia.

Embora no estado de Mato Grosso tenha estimulado a produção de peixes nativos (Peixebr, 2020), a produção da tilápia foi regulamentada no estado pelo Decreto nº 337, de 23/12/2019, por acrescentar criação de rápido crescimento, tolerância à temperatura e tem uma maturação sexual de três a seis meses apenas, ou seja, rende dois ciclos de produção anual (Oliveira *et al.*, 2007; Brasil, 2019). Entretanto, há uma preocupação com a introdução de espécies exóticas de vido a problemas ambientais que as espécies podem causar (Vicente; Fonseca-Alves, 2013) e esta espécie deve ser amplamente estudada antes da introdução na piscicultura estadual.

Os resultados obtidos com as análises econômicas demonstraram que entre as espécies mais produzidas em valor em Mato Grosso são tambacu/tambatinga, seguidado pintado, tambaqui, alevinos, pacu/patinga, tilápia (Figura 8).

Figura 8 – Evolução do valor da produção da piscicultura distribuídas nos biomas do estado do Mato Grosso no período de 2013 a 2019. 1- Tambacu/Tambatinga, 2- Pintado, 3- Tambaqui, 4- Alevinos, 5- Pacu/Patinga, 6- Tilápia, 7- Outros



Fonte: SIDRA- IBGE (2019). Elaborado pelos autores.

O tambaqui, no ano de 2014 apresentou um crescimento no bioma cerrado, já entre os anos de 2015 a 2018 ocorreu decréscimo, comum a recuperação em 2019. Para a produção da tilápia, que foi aceita para criação no estado de Mato Grosso, observamos que não teve uma

aceitação dos consumidores, no ano de 2013 a 2014 teve aumento de venda no bioma cerrado, porém, no ano de 2015 ocorreram os decréscimos em todos os biomas.

A tilapicultura brasileira vem crescente nos últimos anos, deve-se isso a inúmeros fatores, como a procurada população por alimentos saudáveis no mercado, e o enorme potencial brasileiro de produção devido seus recursos (Dias; Oliveira, 2021). Outro fator importante são as características biológicas da tilápia que favorecem a produção em variados lugares, com climas e técnicas de cultivo diferentes (Peixebr, 2020), sendo produzida principalmente nas modalidades técnicas de tanques-redes (gaiolas) e em tanques escavados de águas continentais (Dias; Oliveira, 2021).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos resultados deste estudo, verificou-se o alto potencial para a atividade de piscicultura desenvolvida no estado do Mato Grosso, em razão do clima, extensão territorial, da diversidade de espécies nativas e da disponibilidade de água. Entretanto, existem fragilidades que afetam diretamente a conservação dos recursos naturais, pois a piscicultura depende fundamentalmente dos ecossistemas nos quais está inserida. O desenvolvimento da piscicultura com a utilização de espécies nativas pode ser visto como um impacto positivo, portanto faz-se necessário um trabalho de incentivo à criação destes peixes e, conseqüentemente, ao uso de boas práticas nesse tipo de empreendimento.

Assim, como é necessário o desenvolvimento de técnicas de manejo sustentável, já que este aumento de produtividade implica em intensificação dos sistemas de produção, e conseqüentemente, o desenvolvimento de vários problemas relacionados a esta intensificação da atividade, como a maior quantidade de efluentes gerados e emitidos. Portanto, é necessário buscar meios de manejo que visam a preservação da biodiversidade e uso racional dos recursos naturais sem degradação dos ecossistemas aquáticos.

Além disso, destaca-se que a produção de peixes em cativeiro não é a única forma de comercialização neste estado, haja visto o grande potencial para a pesca artesanal profissional. A atividade de piscicultura não configura a mudança do trabalho do pescador, que necessita ter seu direito mantido de exercer sua profissão. A prática de piscicultura ainda demanda ser amplamente estudada no estado para garantir a melhor forma de manejo e de sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

ALHO, C. J. R.; MAMEDE, S. B.; BENITES, M.; ANDRADE, B. S.; SEPÚLVEDA, J. J. O. Threats to the biodiversity of the Brazilian pantanal due to land use and occupation. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 22, p.1-22, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/BqQNwh94qn5g9kh56FZchYj/?lang=en#>. Acesso em: 3 nov. 2022.

ALMEIDA, I. F. DE.; FISCHER, J.; SOARES, J. M. F. de; HELLEBRANDT, L. M.; ANELLO, L. F. S. de; WALTER, T. A CADEIA PRODUTIVA DA PISCICULTURA EM SÃO LOURENÇO DO SUL/RS. **SINERGIA-Revista do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis**, [S.l.], v. 20, n. 2, p. 111–126, fev. 2017. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/sinergia/article/view/6040>. Acesso em: 06 jan. 2022.

ALMEIDA, J. S.; LIMA, A. M.; OLIVEIRA, V. E. M.; SZNITOWSKI, A. M. Implantação de uma indústria cooperativa de processamento de peixes em Mato Grosso: limites e possibilidades/Implementação de uma indústria cooperativa de processamento de pescado em Mato Grosso: limites e possibilidades. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [S.l.], v. 5, n. 8, p. 13560–13583, set. 2019. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/2950>. Acesso em: 3 nov. 2022.

ALVES, M.; FONTENELE, R. M. M.; CAVALCANTE, D. DEH.; OLIVEIRA SEGUNDO, J. NDE; SÁ, M. V. DOC. Domestic ludge and fishpond effluents in the municipality of Pentecoste, Ceará State, Brazil. **Acta Scientiarum. Tecnologia**, v. 34, n. 4, p. 405-412, maio. 2012.

AMIRKOLAIE, A. K; LEENHOUWERS, J. I; VERRETH, J. A.; SCHRAMA, J. W. Type of dietary fibre (soluble versus insoluble) influences digestion, faeces characteristics and faecal waste production in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). **Aquaculture Research**, [S. l.], v. 36, n. 12, p. 1157-1166, 2005.

AMORIM, M. DEJ.; TOSTA, M. C. R. A piscicultura como alternativa para diminuir os impactos ambientais da produção de carne bovina. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 4, p. 081-0101, 2020. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/548>. Acesso em: 6 jan. 2022.

ANIJOFOR, S. C.; DAUD, N. N. N.; IDRUS, S.; MAN, H. C. Recycling of fishpond wastewater by adsorption of pollutants using aged refuse as an alternative low-cost adsorbent. **Sustainable Environment Research**, [S. l.], v. 28, n. 6, p. 315-321, 2018.

ARAÚJO-LIMA, C.; GOULDING, M. **Sofruitful fish. Ecology, conservation, and aquaculture of the Amazon's tambaqui**. New York, USA: Columbia University Press, p. 191, 1997.

BARROS, A. F.; MAEDA, M. M.; MAEDA, A.; SILVA, A. C.; ANGELI, A. J. Custo de implantação e planejamento de uma piscicultura de grande porte no Estado de Mato Grosso, Brasil. **Archivos de zootecnia**, [S. l.], v. 65, n. 249, p. 21-28, 2016.

BARROS, A. F.; MARTINS, M. I. E. G.; SOUZA, O. M. Caracterização da piscicultura na microrregião da baixada cuiabana, Mato Grosso, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, [S. l.],

v. 37, n. 3, p. 261-273, 2018, 2011. Disponível em: [https://intranet.institutodepesca.org/37\\_3\\_261-273.pdf](https://intranet.institutodepesca.org/37_3_261-273.pdf). Acesso em: 6 jan. 2022.

BARROS, C.; GODOID, D.; BOTINI, A. F.; JACYNTHO, L. A.; MACENO, J. Desenvolvimento de juvenis do híbrido tambatinga em tanques rede com diferentes níveis de proteína na ração. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, [S.l.], v. 14, n. 26, 2017.

BARROSO, R. M.; TENÓRIO, R. A.; TAVARES, F.; CHICRALA, P. S. M.; WIEFELS, R. C. Discussão sobre a regularização da piscicultura brasileira: da produção à comercialização. Palmas. **Embrapa Pesca e Aquicultura**, [S. l.], p. 61, 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1058730/1/CNPASA2016doc31.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2022.

BORGES, A. F.; SANTOS, A. A.; REZENDE, J. L. P.; BORGES, A. C. S.; CIRÍACO, A. P.; SANTIAGO, T. M. O. Environmental performance of aquaculture in Rondônia state, Brazil. **Revista Ceres**, v. 62, n. 2, p. 208–214, 2015.

CAMARGO, A. F. M.; AMORIM, R. V. Produção de peixes em tanques-rede: uma prática as restrita no Brasil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, [S. l.], v. 32, [S. p.], 2020.

CASTINE, S. A.; MCKINNON, A. D.; PAUL, N. A.; TROTT, L. A.; DENYS, R. Wastewatertreatmentforland-basedaquaculture: improvements and value-addingalternativesinmodelsystemsfromAustralia. **Aquaculture Environment Interactions**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 285-300, 2013.

COLDEBELLA, A.; GENTELINI, A. L.; PIANA, P. A.; COLDEBELLA, P. F.; BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A. Effluents from Fish Farming Ponds: A View from the Perspective of its Main Components. **Sustainability**, [S. l.], v. 10, n. 2, [S. p.], 2017.

CURVO, L. R. V.; FERREIRA, M. W.; PORFÍRIO, G. E. DEO.; OLIVEIRA, M. A. C.; ALENCAR, S. B. A.; COSTA, C. S.; ANDRADE, G. B. Avaliação da piscicultura na microrregião do Alto Pantanal–Mato Grosso, Brasil. **ScientiaPlena**, [S.l.], v. 16, n. 1, [S. p.], 2020.

DIAS, M. K. R.; NEVES, L. R.; MARINHO, R. DASG. B.; PINHEIRO, D. A.; TAVARES-DIAS, M. Parasitismo em Dias MED, De Oliveira EL Colossom ama cropomum x *Piaractusbrachypomus*, Characidae) cultivados na Amazônia, Brasil. **Acta Amazonica**, [S. l.], v. 45, p. 231-238, 2015.

DIAS, M. E. D.; OLIVEIRA, E. L. A piscicultura brasileira pela ótica do desenvolvimento da genética da tilápia. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 3-15, 2021.

DOTTI, A.; VALEJO, P. A. P.; RUSSO, M. R. Licenciamento ambiental na piscicultura com enfoque na pequena propriedade: uma ferramenta de gestão ambiental. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 6-16, 2012.

DURAN, J. E.; FERRAZ, J. M. G. Sustentabilidade na piscicultura em tanques rede: fatores econômicos, sociais e ambientais na microrregião de Jales/SP. **Unifuneccientífica multidisciplinar**, Santa Fé do Sul, São Paulo, v. 10, n. 12, p. 1–18, 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Cartilha de genética na piscicultura: importância da variabilidade genética, marcação e coleta para análise de DNA.** Brasília: Portal Embrapa, p. 1-32, 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/93106/1/genetica2012.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2022.

ENGLE, C. **Aquaculture businesses: A practical guide to economics and marketing.** [S. l.], 2020.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DO MATO GROSSO (FAMATO). **Diagnóstico da Piscicultura em Mato Grosso** – Instituto Mato –Grossense de Economia Agropecuária (Imea) – Cuiabá: 2014. Disponível em: <https://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/estudos-customizados/DiagnosticoPiscicultura.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **The State of World Fisheries and Aquaculture: Sustaining Aquaculture.** Rome, Italy: FAO. v. 2020, p.1-244, 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **The State of Food and Agriculture: Leveraging Digital Technology in Agriculture for Transforming Food Systems.** Rome, Italy: FAO, v. 2022, p. 1-182. 2022.

FERREIRA, N.; PINHEIRO, A. S. B.; OLIVEIRA, C. M.; CASTRILON, S. K. I.; NUNES, J. R. S. Escassez hídrica: estudo de caso em uma comunidade rural do pantanal mato-grossense. **Revista Ibero – Americana de Ciências Ambientais**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 88-102, 2018.

HELFRICH, L. A.; PARDUE, G. B. Pond construction: some practical considerations. Virginia: **Virginia State University**, [S. l.], p. 4, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mato Grosso: panorama: população e biomas.** Mato Grosso: IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/panorama>. Acesso em: 28 jan. 2023.

LÁZARO, W. L.; OLIVEIRA-JÚNIOR, E. S.; SILVA, C. J.; CASTRILLON, S. K. I.; MUNIZ, C. C. Mudança climática refletida em uma das maiores áreas úmidas do mundo: uma visão geral do regime das águas do Pantanal do Norte. **Acta Limnologica Brasiliensia**, [S. l.], v. 32, [S. p.], [S. d.].

LEAL, V. G. B.; FREITAS, R. A.; HIPY, A. S.; ALMEIDA, F. F. L.; OLIVEIRA, A. T.; ARIDE, P. H. R.; PANTOJA-LIMA, J. Avaliação do desempenho zootécnico de linhagens melhoradas de tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) na Amazônia central. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, [S. l.], v. 11, n. 5, p. 227-236, 2020.

LEIRA, M.; HERNANDESLEIRA, M.; TAVARES DA CUNHA, L.; SILVIA BRAZ, M.; CICINATO VIEIRA MELO, C.; APARECIDA BOTELHO, H.; SILVA REGHIM, L. Qualidade da água e seu uso em pisciculturas. **Pubvet**, [S.l.], v. 11, n. 1, 2017.

LOPES, J. M.; DOS SANTOS, M. D. C.; GOMES, A. M. N.; DO NASCIMENTO PINTO, F. E.; DA SILVA SOUSA, A. W.; MARQUES, N. C. Caracterização da piscicultura familiar na região do baixo Parnaíba-Araioses/MA. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, [S. l.], v. 17, n. 36, p. 41-60, 2020.

MACEDO, C. F.; SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Eutrophication and water quality in pisciculture: consequences and recommendations. **Boletim do Instituto de Pesca**, [S. l.], v. 36, n. 2, p. 149-163, 2010. Disponível em: <https://institutedepesca.org/index.php/bip/article/view/911/892>. Acesso em: 6 jan. 2022.

MANNAN, M.; ISLAM, M. S.; RIMI, R. H.; SURAVI, R.; MEGHLA, N. T. Impacto da qualidade da água na produção e crescimento de peixes em sistemas de cultivo semi-intensivo. **Bangladesh Environ.** [S. l.], v. 23, p. 108-113, 2012.

MARQUES, F. B.; WATTERSON, A.; DAROCHA, A. F.; CAVALLI, L. S. O overview of Brazilian aquaculture production. **Aquaculture Research**, [S. l.], v. 51, n. 12, p. 4838-4845, 2020.

MATO GROSSO. **Decreto nº 337, de 23 de dezembro de 2019**. Disciplina o procedimento de licenciamento ambiental para cultivo de espécies aquícolas alóctones, híbridas e exóticas no âmbito do Estado de Mato Grosso e dá outras providências. 2019. Disciplina o procedimento de licenciamento ambiental para cultivo de espécies aquícolas alóctones, híbridas e exóticas no âmbito do Estado de Mato Grosso e dá outras providências. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=387990>. Acesso em: 6 dez. 2021.

MELO, E. R.; NASCIMENTO, A. ÍTALAP.; CORRÊA, S. T. B.; SOARES, E. C.; SANTOS, E. L.; MACHADO, V. N.; SILVA, T. J. Caracterização genética de estoques de tambaqui de duas estações de piscicultura no baixo rio São Francisco. **Semina: Ciências Agrárias**, [S. l.], v. 41, n. 6, p. 3323–3334, 2020.

MOURA, R. S. T.; LOPES, Y. V. A.; HENRY-SILVA, G. G. Sedimentação de nutrientes em a terial partícula do em reservatório sob influência de atividades de piscicultura no semiárido do Rio Grande do Norte. **Química Nova**, [S. l.], v. 37, n. 8, p. 1283-1288, 2014.

NAYLOR, R. L.; HARDY, R. W.; BUSCHMANN, A. H. et al. year retrospective review of global aquaculture. **Nature**, [S. l.], v. 591, n. 7851, p. 551-563, 2021.

OLIVEIRA, A. C. B.; JUNIOR, E. S. O.; MUNIZ, C. C. Análise climática da região de salto do céu, cabeceira do pantanal: uma caracterização necessária. **Revista equador**, Teresina, v. 10, n. 2, p. 401-418, 2021.

OLIVEIRA, E. G.; SANTOS, F. J. S.; PEREIRA, A. M. L.; LIMA, C. B. Produção de tilápia: Mercado, espécie, biologia e recria. **Circular Técnica**, [S. l.], v. 45, n. 12, p. 1-12. 2007.

Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/69806>. Acesso em: 6 dez. 2021.

OLIVEIRA, N. I. S.; SOUSA, R. G. C.; FLORENTINO, A. C. Over view on the fish farming in the Porto Grande municipality (Amapá, Brazil). **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 133-139, 2017.

PEIXE BR – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. **Anuário Brasileiro da Piscicultura Peixe BR 2020**. Associação brasileira da Piscicultura (Peixe BR). São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2020/>. Acesso em: 12 set. 2022.

PEIXE BR – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. **Anuário Brasileiro da Piscicultura Peixe BR 2021**. Associação brasileira da Piscicultura (Peixe BR). São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2021/>. Acesso em: 12 set. 2022.

RAMOS, H. C.; DALLACORT, R.; NEVES, S. M. A. S.; DALCHIAVON, F. C.; SANTI, A.; VIEIRA, F. F. Precipitação e temperatura do ar para o estado de Mato Grosso utilizando krigagem ordinária. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. l.], v. 20, 2017.

ROCHA, C. M. C. da; RESENDE, E. K. de.; ROUTLEDGE, E. A. B.; LUNDSTEDT, L. M. Avanços na pesquisa em desenvolvimento da aquicultura brasileira. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 48, p. iv-vi, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2013000800iii>.

SANTOS, E. S.; SILVA, T. G.; FREITAS, R. M.; FILHO, J. I. F. V.; SILVA, L. C. B.; SANTIAGO, C. S.; ASSIS, C. S. R.; SILVA, J. W. A. Desempenho de juvenis de tambatingas em diferentes sistemas de cultivo. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 8670–8684, 2020.

SARAH, M. G.; SANTOS, M. I.; SOUZA, L.; SANTIAGO, A. C. Aspectos da atividade de piscicultura praticada por produtores rurais no município de Cruzeiro do Sul–Acre. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, [S. l.], v. 9, n. 16, 2013. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3361>. Acesso em: 2 dez. 2022.

SANTANA, M. F.; SOUZA, C. A.; OLIVEIRA-JUNIOR, E. S. Análise de séries temporais de vazão e precipitação na bacia do rio Paraguai. **Revista GeoPantanal**, [S. l.], v. 8, n. 14, p. 67-89, 2013.

SAREMI, A.; SAREMI, K.; SAREMIA.; SADEGHI, M.; SEDGUI, H. 2013. The effect of aquaculture effluent on water quality parameters of Haraz River. **Iranian Journal of Fisheries Sciences**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 445–453, 2013.

SCHULZ, C.; IORIS, A. R. R. The Paradox of Water Abundance in Mato Grosso, Brazil. **Sustainability**, [S. l.], v. 9, n. 10, [S. p.], 2017.

SIKDER, M. N. A.; MIN, W. W.; ZIYAD, A. O.; PREMKUMAR, P.; DISNESHKUMAR, R. Sustainable treatment of aquaculture effluents in future—A review. **International Research Journal of Advanced Engineering and Science**, [S. l.], v. 1, n. 4, p. 190-193, 2016.

SILVA, A. C. C.; BARROS, A. F.; MENDONÇA, F. M. F.; GAMA, K. F. S.; MARCOS, R.; POVH, J. A.; FORNARI, D. C.; HOSHIBA, M. A.; ABREU, J. S. Performance and economic viability of tambaqui, *Colossoma macropomum*, selective hybrid for weight gain. **Acta Amazonica**, [S. l.], v. 50, n. 2, p. 108–114, 2020.

SILVA; L. R. B.; BRABO, M. F.; PEREIRA, M. C.; MARTINS, C. M.; SANTOS, M. A. S.; COSTA, B. G. B.; SILVA, K. C. A. Cenário atual e perspectivas da tilapicultura no estado do Pará frente ao novo marco regulatório da atividade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 56, 2021.

SILVA, M. S. G. M.; LOSEKANN, M. E.; HISANO, H. Aquicultura: manejo e aproveitamento de efluentes. 1. ed. Jaguariúna. **Embrapa Meio Ambiente**, 2013. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/972692>. Acesso em: 2 dez. 2022.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; DONADON, A. R. V.; MILAN, R. N. Water quality and plankton population sinear then polyculture pond. **Brazilian Journal of Biology**, [S. l.], v. 71, p. 845-855, 2011.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; DURIGAN, P. A.; BERCHIELLI-MORAIS, F. A.; MILLAN, R. N. Influence of in let water on the biotican da biotic variables in afishpond. **Brazilian Journal of Biology**, [S. l.], v. 77, n. 2, p. 277–283, 2016.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; GUARIGLIA, C. S. T.; BRAGA, F. M. S. Ef fectso frain fallon water quality insix sequentially disposed fish ponds with continuous water flow. **Brazilian Journal of Biology**, [S. l.], v. 67, n. 4, p. 643–649, 2007.

SOARES TAKAHASHI, L. D.; SILVEIRA, C. S.; VASCONCELOS JÚNIOR, F. C. Escassez de Água e Seus Impactos Socioeconômicos na Piscicultura Familiar em Tanques-redes no Açude Castanhão no Município de Jaguaribara no Ceará. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 13, n. 5, p. 2476-2490, 2020.

TIAGO, G. G.; GIANESELLA, S. M. F. O uso da água pela aqüicultura: estratégias e ferramentas de implementação de gestão. **Boletim do Instituto de Pesca**, [S. l.], v. 29, n. 1, p.1-7, 2003.

VALENTI, W. C.; BARROS, H. P.; MORAES-VALENTI, P.; BUENO, G. W.; CAVALLI, R. O. Aquaculture in Brazil: past, present and future. **Aquaculture Reports**, [S. l.], n.19, 2021.

VICENTEI. S.; FONSECA-ALVES, C. E. Impact of Introduced Niletilapia (*Oreochromis niloticus*) on Non-native Aquatic Ecosystems. **Pakistan journal of biological sciences: PJBS**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 121–6.

ZACARDI, D. M.; LIMA, M. A. S.; NASCIMENTO, M. M.; ZANETTI, C. R. M. Caracterização socioeconômica e produtiva da aqüicultura desenvolvida em Santarém, Pará. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 102–112, 2017.

ZHANG,S. Y.; LI, G.; WU, H. B.; LIU, X. G.; YAO, Y. H.; TAO, L.; LIU, H. An integrate dre circulatingaquaculturesystem(RAS)forland-base dfishfarming: The ef fects on water quality and fish production. **Aquacultural Engineering**, [S. l.], v. 45, n. 3, p. 93-102, 2011.

## AGRADECIMENTOS

Os nossos agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/Brasil) pela bolsa de pesquisa; e ao Ministério Público do Estado de Mato Grosso pelo apoio financeiro concedido.