

Análise de conjuntura da piscicultura no estado do Pará, Brasil

Analysis of the situation of fish farming in the state of Pará, Brazil

Análisis de la situación de la piscicultura en el estado de Pará, Brasil

Recebido: 10/03/2023 | Revisado: 21/06/2023 | Aceitado: 22/06/2023 | Publicado: 27/06/2023

Carlos Augusto Cavalcante de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3058-4740>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: augustocavalcantecarlos@gmail.com

Rita de Cássia Modesto Lima

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0123-6103>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: ritadecassialima@gmail.com

David Augusto Cavalcante de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1283-9706>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: oliveiradavidcavalcante2019@gmail.com

Breno dos Santos Barros

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1777-5896>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: brenobarros20@gmail.com

Alessandra Magno Nogueira Farinha Ayres

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2332-777X>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: ale.magno3@gmail.com

Resumo

A piscicultura é a área da aquicultura que trata da produção de peixes em cativeiro. Com o crescimento populacional projetado, a demanda por alimentos tende a crescer vertiginosamente, e a proteína de peixes é uma importante fonte para promover a segurança alimentar. Conhecer o ambiente de uma atividade é de suma importância para a tomada de decisão. A análise de conjuntura é uma ferramenta frequentemente utilizada para caracterizar o estado da arte de uma atividade. Por isso, o objetivo deste trabalho é avaliar a conjuntura da piscicultura no estado do Pará. Foram coletados dados secundários na plataforma SIDRA do IBGE e, em seguida, foi feita a confecção de gráficos e tabelas. Nacionalmente, a tilápia é a espécie mais produzida em cativeiro, e sua produção vem aumentando progressivamente. Já o tambaqui, em segundo lugar, apresenta produção constante. A região Sul, com ênfase para o estado do Paraná, apresenta a maior produção piscícola do país, seguida pelo Nordeste, enquanto a região norte ocupa o quarto lugar, com indicativos de decréscimo produtivo. Paragominas é o município paraense com maior produção, juntamente com Marabá e Conceição do Araguaia, localizados no Sudeste paraense. A produção regional é focada na produção do tambaqui e de seus híbridos, que englobam a maior parte da produção. Se observa tendência de queda produtiva para o tambaqui no estado do Pará. A tilápia é pouco produzida e tem tendência a manter sua produção estagnada. O avanço na pesquisa da piscicultura paraense é de suma importância para o seu desenvolvimento.

Palavras-chave: Peixe; Tilápia; Tambaqui.

Abstract

Pisciculture is the area of aquaculture that deals with the production of fish in captivity. With the projected population growth, the demand for food tends to grow dramatically, and fish protein is an important source to promote food security. Knowing the environment of an activity is of paramount importance for decision making. The conjuncture analysis is a frequently used tool to characterize the state of the art of an activity. Therefore, the objective of this work is to evaluate the situation of fish farming in the state of Pará. Secondary data were collected on the IBGE's SIDRA platform, and graphs and tables were then created. Nationally, tilapia is the most produced species in captivity, and its production has been increasing progressively. The tambaqui, in second place, presents constant production. The South region, with emphasis on the state of Paraná, has the highest fish production in the country, followed by the Northeast, while the North occupies the fourth place, with indications of productive decrease. Paragominas is the municipality of Pará with the highest production, along with Marabá and Conceição do Araguaia, located in Southeast Pará. Regional production is focused on the production of tambaqui and its hybrids, which comprise most of the production. There is a downward trend in production for tambaqui in the state of Pará. Tilapia is little produced and tends to keep its production stagnant. The advance in the research of fish farming in Pará is of paramount importance for its development.

Keywords: Fish; Tilapia; Tambaqui.

Resumen

La piscicultura es el área de la acuicultura que se ocupa de la producción de peces en cautiverio. Con el crecimiento demográfico proyectado, la demanda de alimentos tiende a crecer dramáticamente, y la proteína de pescado es una fuente importante para promover la seguridad alimentaria. Conocer el entorno de una actividad es de suma importancia para la toma de decisiones. El análisis de coyuntura es una herramienta de uso frecuente para caracterizar el estado del arte de una actividad. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es evaluar la situación de la piscicultura en el estado de Pará. Los datos secundarios fueron recolectados en la plataforma SIDRA del IBGE, y luego fueron creados gráficos y tablas. A nivel nacional, la tilapia es la especie más producida en cautiverio, y su producción ha ido aumentando progresivamente. El tambaqui, en segundo lugar, presenta producción constante. La región Sur, con énfasis en el estado de Paraná, tiene la mayor producción pesquera del país, seguida por el Nordeste, mientras que la región Norte ocupa el cuarto lugar, con indicios de descenso productivo. Paragominas es el municipio de Pará con mayor producción, junto con Marabá y Conceição do Araguaia, ubicados en el Sudeste de Pará. La producción regional se concentra en la producción de tambaqui y sus híbridos, que comprenden la mayor parte de la producción. Hay una tendencia a la baja en la producción de tambaqui en el estado de Pará. La tilapia es poco producida y tiende a mantener estancada su producción. El avance en la investigación de la piscicultura en Pará es de suma importancia para su desarrollo.

Palabras clave: Pez; Tilápia; Tambaqui.

1. Introdução

A piscicultura consiste na criação em cativeiro de peixes (SENAR, 2017) e é uma atividade de grande desenvolvimento a nível mundial, com uma taxa de crescimento de 3,3% ao ano (FAO, 2022). Com o crescimento populacional projetado (FAO, 2018), a piscicultura se mostra como um importante setor para prover alimentos e promover a segurança alimentar.

Em qualquer atividade desenvolvida, o conhecimento do estado da arte do setor é de grande importância, já que permite a construção de planos de ações que guiam as tomadas de decisões dos agentes econômicos. Para isso, geralmente se desenvolve um estudo dos elementos que atuam na determinação de uma ação, processo conhecido como Análise de Conjuntura (AC) (Santiago & Moraes, 2014). Para a piscicultura, a avaliação da produção e da sua evolução ao longo do tempo e das regiões brasileiras é de suma importância, já que possibilita o desenvolvimento de programas de fomento à produção em pontos específicos no mapa brasileiro (ponto de vista do setor público) e permite que tomadas de decisões sobre investimentos na área sejam realizadas (ponto de vista do setor privado). Assim, a realização de AC tem impacto significativo nas atividades relacionadas à piscicultura e devem ser realizadas de modo a facilitar a tomada de decisão tanto pelo produtor quanto por órgãos governamentais.

Apesar disso, nenhum estudo recente tem trabalhado a questão da AC da piscicultura no estado do Pará, havendo a necessidade de preenchimento dessa lacuna para fomentar o crescimento dessa atividade. Por isso, o objetivo desse trabalho é avaliar a conjuntura da piscicultura no estado do Pará.

2. Metodologia

Foi realizada uma pesquisa quantitativa, exploratória e longitudinal. Para a avaliação da conjuntura, foram utilizados dados secundários coletados na plataforma do SIDRA no site do IBGE (Empresa Brasileira de Geografia e Estatística). Foram extraídos dados exclusivamente de produção dos principais peixes produzidos ao longo dos estados brasileiros, no intervalo de 2013 até 2021. Em seguida, os dados foram tabulados em planilhas do Excel 2020, onde o processo de ETL (Extract, Transform and Load) foi realizado, permitindo uma melhor visualização das informações contidas nos valores acumulados. Por fim, foram confeccionados gráficos e tabelas de acordo com as características dos dados coletados. O fluxograma (Figura 1) abaixo descreve o processo de captação dos dados na plataforma SIDRA.

Figura 1 - Fluxograma de processo da coleta de dados na plataforma do IBGE.

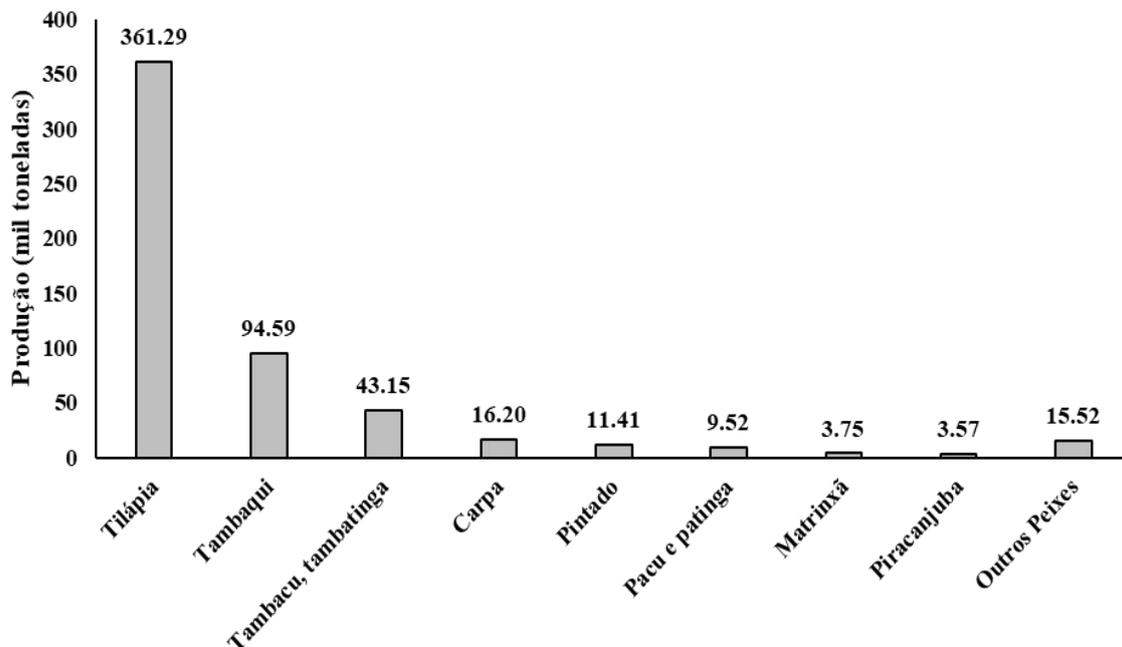


Fonte: Elaborado pelos autores.

3. Resultados e Discussão

No Brasil, o crescimento da produção piscícola engloba diversas espécies, em sua maioria de água doce. A tilápia representa o principal cultivo piscícola, sendo responsável por 631,29 mil toneladas da produção nacional em 2021, seguido do tambaqui e seus híbridos com 94,59 e 43,15 mil toneladas, respectivamente (Gráfico 1). Embora a tilápia seja exótica, sua produção é abundante devido sua boa adaptação a diferentes ambientes, podendo ser produzida em diferentes sistemas de produção. Além disso, sua alta demanda de mercado exige maior produção a fim de acompanhar a demanda nacional. O Tambaqui, por outro lado, é um peixe nativo dos rios brasileiros e o segundo mais produzido (Gráfico 1) devido suas características importantes para a piscicultura. Com grande potencial para o mercado interno e externo, híbridos de tambaqui foram criados com o intuito de produzir animais com maior desempenho. O Tambacu é um híbrido de ovócitos de uma fêmea do tambaqui e o sêmen do macho do pacu-caranha e foi desenvolvido a fim de combinar o crescimento rápido do tambaqui com a resistência a baixas temperaturas do pacu, podendo assim ser produzidos em ambientes com temperaturas mais baixas como no Sul do país (Ferreira, 2011), fato que explica sua popularidade e alta produção na piscicultura brasileira.

Figura 2 - Produção em mil toneladas para cada peixe a nível nacional em 2021.

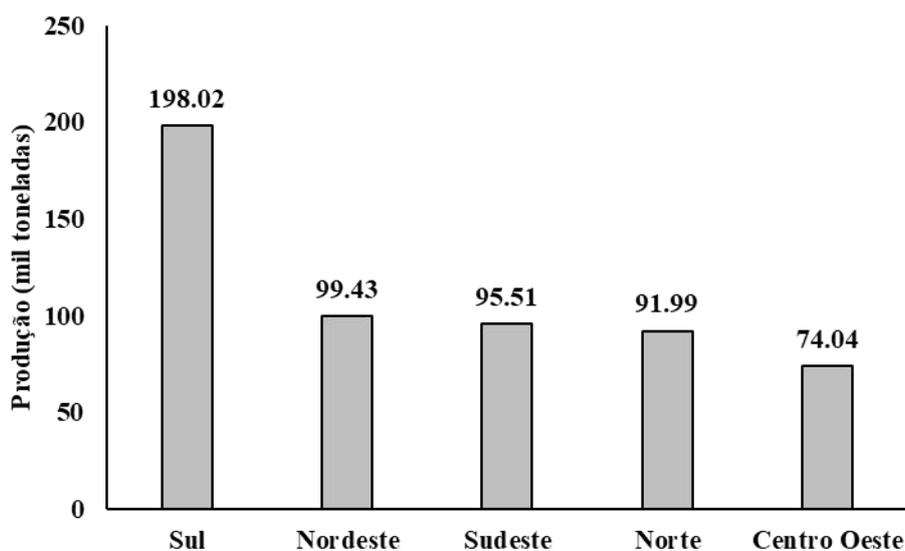


Fonte: Autores a partir de dados do IBGE (2023).

A região Sul lidera a produção piscícola entre as macrorregiões do Brasil, como apresentado no gráfico 02, com contribuição considerável do estado do Paraná (Tabela 1). Em 2021, a região produziu 198.02 mil toneladas, sendo líder nacional na produção de peixes cultivados. Em seguida, se tem a região Nordeste, com 99.43 mil toneladas, e o Sudeste, em terceiro, com 95.51 mil toneladas. A região Norte aparece em quarto (e penúltimo) lugar, com 91.99 mil toneladas. Essa maior concentração

da produção de tilápia produzida na região Sul, ocorre devido ao crescimento e vocação dos estados de Santa Catarina e Paraná para a tilapicultura (Shulter, 2017). Regiões quentes são mais favoráveis ao crescimento dessa espécie ao longo do ano, enquanto que regiões de clima frio provoca redução no crescimento, e exigem mudanças na dieta para manutenção da produtividade (Nobrega, 2020). Assim, apesar da região Norte ser mais favorável à tilapicultura, a criação de tambaqui é parte da cultura local, o que fomenta seu consumo. Além disso, a região conta com empecilhos que reduzem a capacidade produtiva da região, como: ausência de apoio governamental, licenciamento ambiental, necessidade de melhoria da infraestrutura, falta de capacitação técnica e ausência de financiamentos de pequenos produtores (Marques *et al.* 2021).

Figura 3 - Produção em mil toneladas para as regiões do Brasil em 2021.



Fonte: Autores a partir de dados do IBGE (2023).

O estado do Paraná é o maior produtor piscícola do país, com 144.85 mil toneladas em 2021, sendo responsável por 25.91% da produção nacional (Tabela 1). São Paulo com 52.06 mil toneladas é o segundo colocado, englobando 9.31% da produção nacional. Em seguida, se tem o estado de Rondônia como terceiro maior produtor com 43.02 mil toneladas, produzindo 7,70% dos peixes cultivados nacionalmente. No Pará, a piscicultura é uma importante atividade econômica, que presta grande destaque às espécies nativas, como Tambaqui e seus híbridos (Gráfico 6). Contudo, o estado ocupa o décimo quinto lugar entre os estados produtores de peixes (Tabela 1), sendo responsável por somente 2% da produção nacional, fato que contrasta com o potencial produtivo da região Amazônica para o cultivo das espécies mais produzidas nacionalmente (tilápia, tambaqui e híbridos de tambaqui). Este paradoxo pode ser explicado por três fatores limitantes à produção piscícola na Amazônia: marcos regulatórios restritivos, ausência ou pouca atuação de organizações sociais de produtores (cooperativas) e dificuldade de obtenção de insumos e escoamento da produção, que encarecem o produto e dificulta sua comercialização (Santos, 2021).

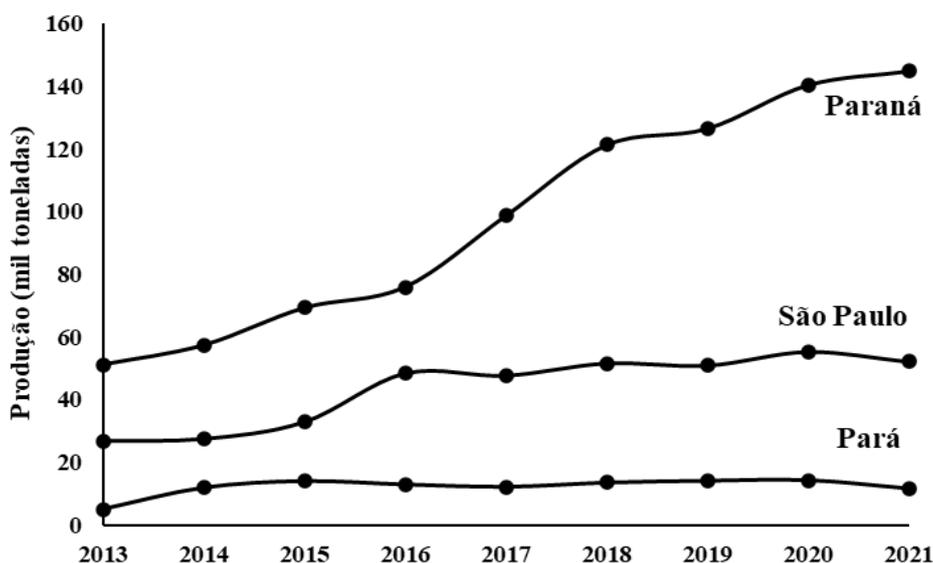
Tabela 1 - Produção em mil toneladas para os estados maiores produtores de peixes.

Unidade da Federação	Produção (mil toneladas)	Produção (%)	Produção (%) Acumulada
Paraná	144.85	25.91	25.91
São Paulo	52.06	9.31	35.23
Rondônia	43.02	7.70	42.92
Santa Catarina	39.48	7.06	49.98
Minas Gerais	37.01	6.62	56.60
Mato Grosso	36.45	6.52	63.13
Maranhão	28.62	5.12	68.25
Mato Grosso do Sul	19.84	3.55	71.79
Pernambuco	19.31	3.45	75.25
Goiás	15.93	2.85	78.10
Bahia	14.85	2.66	80.76
Rio Grande do Sul	13.69	2.45	83.21
Tocantins	12.41	2.22	85.43
Roraima	11.82	2.11	87.54
Pará	11.66	2.09	89.63
Alagoas	11.60	2.07	91.70
Outras	46.39	8.30	100.00
Total	558.99	100.00	-

Fonte: Autores a partir de dados do IBGE (2023).

Entre os principais estados produtores (Tabela 1), o Paraná tem apresentado altos volumes de produção na piscicultura desde 2013 (Gráfico 3). Além disso, entre os anos de 2016 e 2018, foi possível verificar uma aceleração no crescimento da produção, havendo tendência de aumento contínuo. Durante a pandemia, a produção do estado foi ainda crescente, demonstrando a estabilidade da piscicultura no estado. O estado de São Paulo, por outro lado, tem sua produção estagnada (entre 40 a 50 mil) desde o ano de 2016 (Gráfico 3), havendo uma queda entre 2020 e 2021, que pode ter ocorrido tanto em função da pandemia quanto da tendência interna de decréscimo. No Pará, a produção se manteve constante durante os últimos anos, havendo decréscimo recente entre 2020 e 2021. Este decréscimo, assim como no estado de São Paulo, pode estar ligado tanto aos efeitos econômicos da pandemia quanto à tendência de decréscimo da produção do estado, uma vez que, ainda que o estado conte com condições naturais favoráveis, o mesmo possui uma cadeia produtiva precária comparada a outros estados dificultando a alimentação balanceada das espécies produzidas (Brabo *et al.*, 2016).

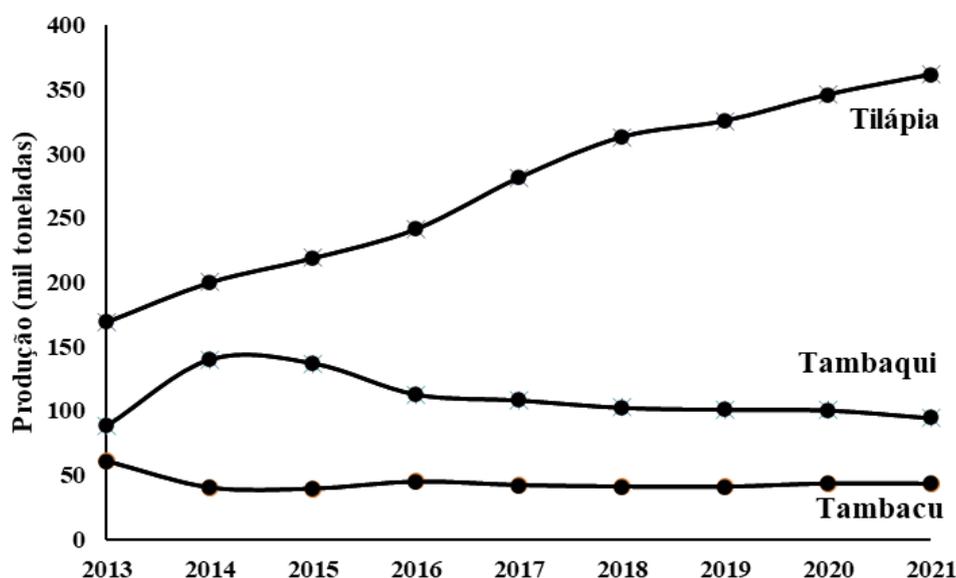
Figura 4 - Análise temporal dos dois maiores estados produtores nacionais em 2021 e do estado do Pará.



Fonte: Autores a partir de dados do IBGE (2023).

A tilápia tem sido, na última década, o principal produto piscícola produzido em âmbito nacional, havendo uma tendência de crescimento para esta espécie, conforme pode ser verificada no gráfico 04. Este fenômeno está ligado tanto ao potencial reprodutivo da espécie quanto à sua capacidade de ser uma cultura rentável mesmo sob condições de estresse. Mohamed et al. (2021) salientam a capacidade adaptativa da tilápia em relação a estresses abióticos, graças a alterações na sua morfologia, fisiologia e etologia decorrente dessas adversidades. Bittercourt et al. (2014) mostram que, em função da sua capacidade reprodutiva e de adaptação, a espécie pode acarretar impactos negativos para as espécies nativas. O tambaqui e seus híbridos, por outro lado, foram bem menos produzidos e apresentam tendência de decréscimo ou estagnação, como descrito no gráfico 04. Este comportamento contrasta com aquele observado para a tilápia e pode estar ligado à capacidade de reprodução facilitada da tilápia, como citado anteriormente. Apesar disso, os híbridos de tambaqui ainda são importantes fontes de renda para os produtores, apresentando características superiores àquelas da raça pura (Mourad *et al.*, 2018).

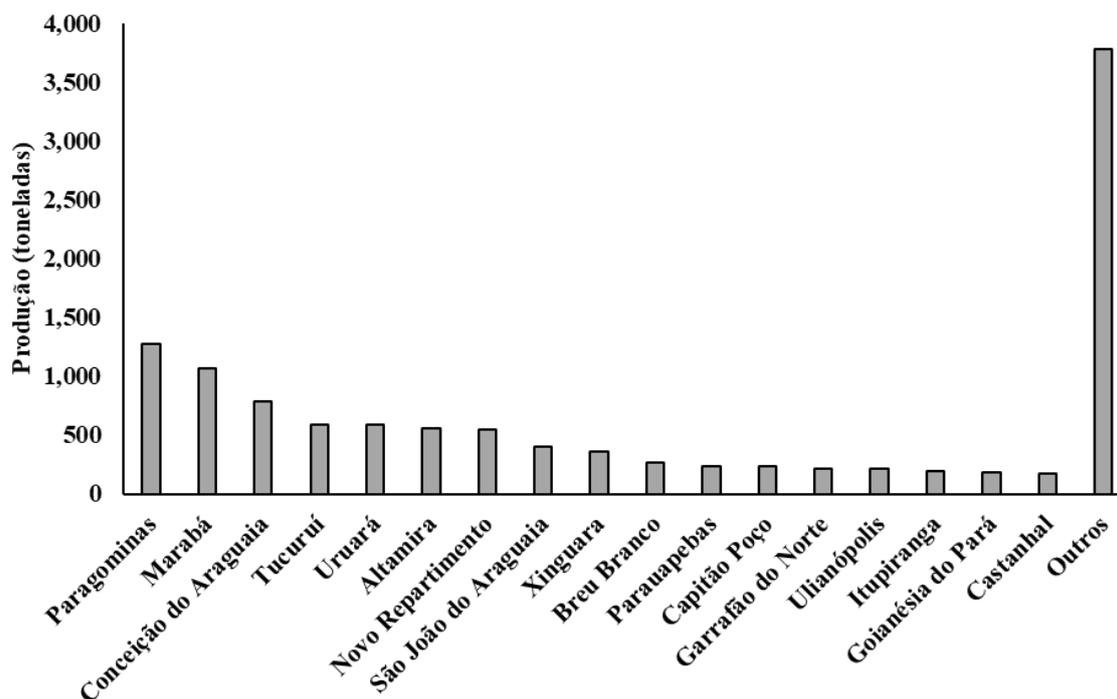
Figura 5 - Análise temporal das espécies mais produzidas nacionalmente em 2021.



Fonte: Autores a partir de dados do IBGE (2023).

Dentre as mesorregiões do Pará, o Sudeste é preponderante na piscicultura regional, ocupando as primeira, segunda, terceira e quarta posições (Gráfico 5). O município de Paragominas foi o maior produtor de peixes regionalmente em 2021, seguido dos municípios de Marabá, Conceição do Araguaia e Tucuruí (Gráfico 5). Esta produção de Paragominas pode ser explicada em função da qualidade da água das localidades deste município. Nascimento et al. (2020), ao avaliarem um corpo d'água nessa região, encontraram que, à exceção do parâmetro pH, todos os demais índices se encontravam dentro dos limites estabelecidos pela legislação, indicando o potencial hídrico que o município tem para o desenvolvimento da piscicultura. Os municípios de Marabá, Conceição do Araguaia e Tucuruí, por outro lado, têm uma menor produção, que ocorre em função, principalmente, da falta de incentivo público para o desenvolvimento de assistência técnica gratuita, valores altos da ração e ausência de frigoríficos para a manutenção a longo prazo dos produtos (Criança *et al.*, 2020).

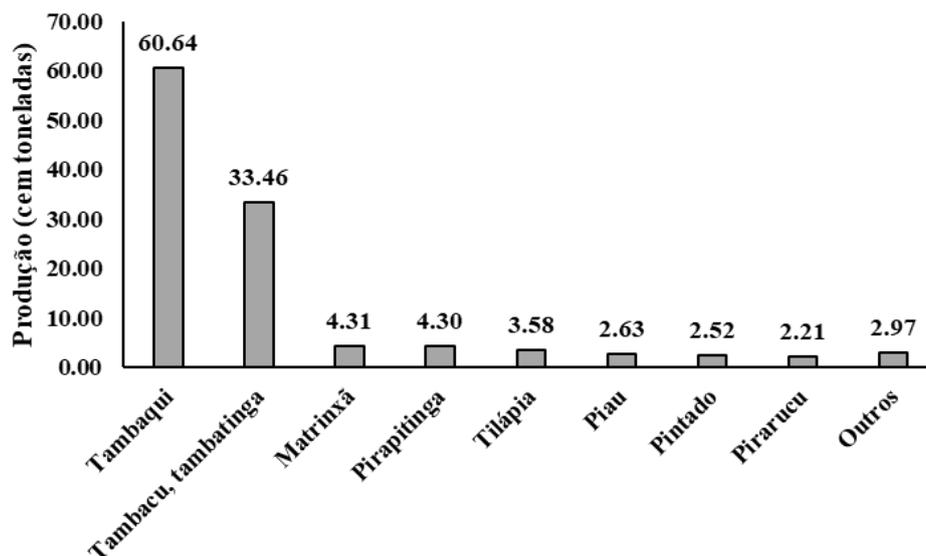
Figura 6 - Municípios maiores produtores de peixes no estado do Pará.



Fonte: Autores a partir de dados do IBGE (2023).

Entre as espécies de peixes redondos produzidos em cativeiro, o tambaqui é a espécie nativa mais cultivada no estado do Pará (Gráfico 6), cuja produção em 2021 alcançou aproximadamente 6 mil toneladas. Híbridos de tambaqui com o pacu e pirapitinga (tambacu e tambatinga, respectivamente) tiveram a produção de 3,4 mil toneladas, em função principalmente de seus atrativos aos produtores, como bom potencial de crescimento, grande aceitação pelo consumidor e fácil obtenção de seus juvenis. Embora seja a espécie mais produzida nacionalmente, a tilápia é somente o quinto peixe mais cultivado pela piscicultura paraense, com 358 toneladas (gráfico 06). Ainda que técnicas avançadas da tilapicultura tenham sido desenvolvidas e apresentem alta capacidade de adaptação, a espécie, diferentemente do cenário nacional, não consegue sobrepujar a produção do tambaqui e seus híbridos, já que peixes locais são culturalmente mais demandados na região norte. O pirarucu, por outro lado, apresenta grande demanda no mercado consumidor, pelo excelente sabor da carne, e alto potencial para piscicultura, podendo ser criado em diversos sistemas, já que toleram alterações osmorregulatórias com facilidade (Baldisseroto *et al*, 2008). Apesar disto, este peixe ocupa apenas o oitavo lugar entre os peixes mais produzidos no estado, com 221 toneladas (Gráfico 6). Isto ocorre em razão de ainda apresentar algumas limitações em sua produção em cativeiro, como sua reprodução monogâmica (formação de pares para a reprodução), não permitindo ao produtor controlar sua multiplicação (Silva *et al*. 2016).

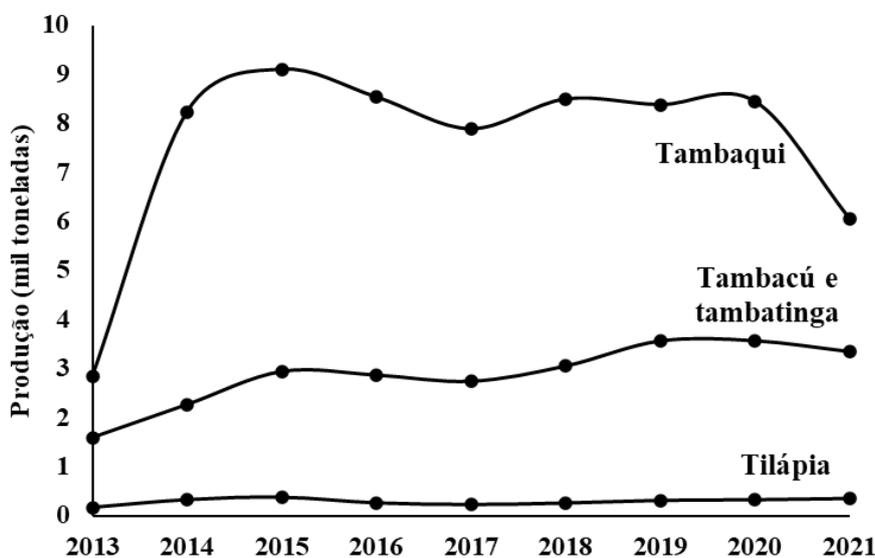
Figura 7 - Espécies mais produzidas no estado do Pará.



Fonte: Autores a partir de dados do IBGE (2023).

No Pará, o tambaqui é a principal espécie produzida em cativeiro. No entanto, entre os anos de 2020 e 2021, a espécie sofreu uma redução na sua produção (Gráfico 7). Os híbridos de tambaqui (tambacu e tambatinga) mantiveram uma produção aproximadamente constante, com uma pequena queda no ano de 2020 (Gráfico 7). A pandemia da COVID-19, em 2020, teve impacto significativo na produção piscícola em várias microrregiões do Pará, principalmente devido ao aumento do valor dos insumos e à comercialização variável (Criança *et al.*, 2020). Uma vez que o tambaqui é a espécie mais cultivada regionalmente, é natural que a sua produção seja a mais afetada por fatores externos, o que pode explicar a queda nos valores de produção entre os anos de 2020 e 2021 (Gráfico 7). Mesmo com um volume expressivo de produção a nível nacional, no estado do Pará, a produção da tilápia se mantém constante, não havendo grandes mudanças.

Figura 8 - Análise temporal das espécies mais produzidas no estado do Pará em 2021.



Fonte: Autores a partir de dados do IBGE (2023).

4. Conclusão

Assim, a piscicultura paraense é fortemente influenciada pela fauna aquática regional, fazendo com que as espécies exóticas tenham ganhado pouco espaço, possivelmente em função de fatores culturais. A nível nacional, as espécies nativas também são relevantes, ocupando posições de destaque na piscicultura brasileira, o que demonstra o potencial piscícola da região e a necessidade de investimentos no setor que permitam a produção mais intensiva desses peixes. No entanto, se observa tendência de queda ou estagnação da produção dos peixes nativos da região Amazônica tanto a nível nacional quanto regional. Pesquisas futuras deverão explicar esses padrões observados. Além disso, estudos mercadológicos desses peixes (cadeia produtiva, limitações econômicas e culturais...), tanto no mercado interno quanto externo, podem ser de grande importância para o desenvolvimento da piscicultura paraense, assim como o desenvolvimento de tecnologias que permitam a intensificação da produção.

Referência

- Baldisserotto, B., Copatti, C. E., Gomes, L. C., Chagas, E. C., Brinn, R. P., & Roubach, R. (2008). Net ion fluxes in the facultative air-breather *Hoplosternum littorale* (tamoata) and the obligate air-breather *Arapaima gigas* (pirarucu) exposed to different Amazonian waters. *Fish Physiology and Biochemistry*, 34(4), 405–412. <https://doi.org/10.1007/s10695-008-9200-y>.
- Brabo, M., Pereira, L., Santana, J., Campelo, D., & Veras, G. (2016). Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: ênfase na aquicultura [Review of *Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: ênfase na aquicultura*]. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 4(2), 50–58. <https://doi.org/10.2312/Actafish.2016.4.2.50-58>
- Criança, E. da S., Canela, E. S., Santos, L. V., Silva, D. H. de S., Silva, D. C. V. R. da, & Nebo, C. (2020). Perfil das pisciculturas nas microrregiões do Sudeste do Pará e impactos da pandemia da Covid-19. *Brazilian Journal of Development*, 6(11), 91024–91042. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-493>.
- FAO. (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>.
- FAO. (2018). *The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050*. Summary version. Rome. FAO.
- Ferreira, A. (2019). *Ontogenia inicial do híbrido tambatinga (Colossoma macropomum, fêmea X Piaractus brachyomus, macho)* (pp. 1–160) [Tese (Doutorado) *Ontogenia inicial do híbrido tambatinga (Colossoma macropomum, fêmea X Piaractus brachyomus, macho)*]. <https://uenf.br/posgraduacao/ciencia-animal/wp-content/uploads/sites/5/2016/10/Tese-Andr%C3%A9-Veloso.pdf>.
- Marques, É., Oliveira, C., & Sobral, M. (2021). Arranjo produtivo da piscicultura e sustentabilidade no Submédio e Baixo São Francisco [Review of *Arranjo produtivo da piscicultura e sustentabilidade no Submédio e Baixo São Francisco*]. In G. Silva & M. Sobral (Eds.), *Gestão da piscicultura e sustentabilidade* (pp. 13–39). CCS gráfica e editora. <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/44161/1/Livro%20Digital%20Gest%C3%A3o%20da%20Piscicultura%202021.pdf>.
- Mohamed, N. A., Saad, M. F., Shukry, M., El-Keredy, A. M. S., Nasif, O., Van Doan, H., & Dawood, M. A. O. (2021). Physiological and ion changes of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) under the effect of salinity stress. *Aquaculture Reports*, 19, 100567. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100567>.
- Mourad, N. M. N., Costa, A. C., Freitas, R. T. F., Serafini, M. A., Reis Neto, R. V., & Felizardo, V. O. (2018). Weight and morphometric growth of Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), Tambaqui (*Colossoma macropomum*) and their hybrids from spring to winter. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 38(3), 544–550. <https://doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-4808>.
- Nascimento, J. M. H. do, Farias, T. L., Silva, M. S. da, Miranda, L. A. de S., Mourão, F. V., & Corrêa, G. M. (2020). Análise preliminar da qualidade da água de um corpo hídrico em Paragominas - PA. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 3(3), 2272–2281. <https://doi.org/10.34188/bjaerv3n3-139>.
- Santiago, C.; Moraes, R. C. de. (2014). *Como Fazer Análise de Conjuntura*. Brasília/DF: Cnte. 64p. https://www.cnte.org.br/images/stories/esforce/pdf/programaformacao_eixo02_fasciculo03_analiseconjuntura.pdf.
- Santos, R. R. V. dos. (2021). *A piscicultura no contexto Amazônico: evolução e especialização produtiva no estado do Pará*. Dissertação (Mestrado) - Curso de Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais, 64 f. Ufra, Belém. <http://www.repositorio.ufra.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1423/3/A%20PISCICULTURA%20NO%20CONTEXTO%20AMAZ%20C3%94NICO...pdf>.
- Schulter, E. P.; Vieira, J. E. R. (2017). Evolução da piscicultura no Brasil: Diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia, Texto para Discussão, No. 2328, *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)*, Brasília.
- SENAR. José Luiz Rocha Andrade. (2017). Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Piscicultura: fundamentos da produção de peixes. Brasília: SENAR, 64 p.
- Silva, A. M. da; Duncan, W. L. P. (2016). Aspectos biológicos, ecologia e fisiologia do pirarucu (*Arapaima gigas*): uma revisão da literatura. *Scientia Amazonia*, 5(3), 31-46. <http://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2016/10/v5-n3-31-46-2016.pdf>.