



DINÂMICA ESPACIAL DA PRODUÇÃO DE TILÁPIA E ESTRUTURAS DE PROCESSAMENTO DE PESCADO NO BRASIL

Rafael Vidotte **Mativi**¹; André Rodrigo **Farias**²; Marcelo Fernando **Fonseca**³

Nº 24507

RESUMO – A aquicultura no Brasil, particularmente a produção de tilápia, tem fomentado debates e atraído investimentos significativos dos setores público e privado, o que tem permitido um crescimento consistente dessa atividade em diversas partes do País. Essa expansão, ao longo dos últimos anos, ocorre em diferentes contextos produtivos e em diferentes intensidades, o que coloca desafios importantes à compreensão dos processos relacionados à aquicultura. Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo compreender a dinâmica espacial da produção de tilápia no território nacional no período de 2013 a 2022, demonstrando a evolução das taxas de crescimento nos principais municípios produtores do Brasil, e avaliar a distribuição espacial dos pontos de processamento de pescado em relação às áreas da tilapicultura. A metodologia empregada abrange uma revisão bibliográfica estruturada em torno da temática, a sistematização de dados secundários oficiais da aquicultura e a elaboração de produtos cartográficos para mapeamento dos processos analisados. Os resultados revelam uma escassez de estudos focados no planejamento territorial voltado para esta atividade e uma distribuição desigual da produção de tilápia no Brasil, concentrada em um número reduzido de municípios e unidades federativas. Em relação às estruturas de processamento e às regiões de produção, o trabalho demonstra oportunidades efetivas em áreas onde há estruturas de processamento disponíveis com produção aquícola ainda incipiente, bem como outras regiões que, embora registrem volumes de produção expressivos, carecem de maior oferta da indústria de beneficiamento.

Palavras-chaves: aquicultura, geoprocessamento, tilapicultura, território.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Geografia, Unicamp, Campinas-SP;
rafael.mativi@colaborador.embrapa.br.

2 Orientador: Analista da Embrapa Territorial, Campinas-SP; andre.farias@embrapa.br.

3 Colaborador: Analista da Embrapa Territorial, Campinas-SP.

ABSTRACT – *Aquaculture in Brazil, particularly tilapia production, has spurred debates and attracted significant investments from both the public and private sectors, enabling consistent growth of this activity across various parts of the country. This expansion over recent years has occurred in diverse productive contexts and varying intensities, and offers significant challenges to understanding the processes related to aquaculture. In this context, this study aims to understand the spatial dynamics of tilapia production in the national territory from 2013 to 2022, demonstrating the evolution of growth rates in the main producing municipalities of Brazil, and assessing the spatial distribution of fish processing points in relation to tilapia farming areas. The methodology employed includes a structured literature review on the subject, the systematization of official secondary aquaculture data, and the creation of cartographic products for mapping the analysed processes. The results reveal a scarcity of studies focused on territorial planning for this activity and an unequal distribution of tilapia production in Brazil, concentrated in a small number of municipalities and federal units. Regarding processing structures and production regions, the study demonstrates effective opportunities in areas where processing structures are available with still incipient aquaculture production, as well as in regions which register significant production volumes, but lack supply from the processing industry.*

Keywords: aquaculture, geoprocessing, tilapia culture, territory.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, observa-se uma crescente demanda por alimentos que não apenas satisfaçam as necessidades nutricionais dos consumidores, mas que também sejam produzidos de maneira sustentável e com impactos positivos, tanto para o ambiente quanto para a sociedade. Trata-se, portanto, do entendimento de que a insegurança alimentar vai além da mera disponibilidade de alimentos; envolve também as repercussões de sua produção no ambiente e na qualidade de vida das populações (FAO, 2020). Nesse contexto, a aquicultura surge como uma alternativa importante, na medida em que representa uma oferta de proteína animal saudável com possibilidade de gerar benefícios diretos na renda dos produtores rurais, sejam aqueles pequenos de característica familiar, médios ou grandes produtores.

Por aquicultura, entende-se a produção parcialmente ou totalmente fechada de espécies aquáticas (São José et al., 2022). Em relação às espécies cultivadas, a tilápia tem se tornado o principal produto no Brasil, dada sua alta resiliência e produtividade em sistemas de cultivo (Associação Brasileira da Piscicultura, 2024). Sua distribuição espacial é um dos elementos de destaque, uma vez que se desenvolve em diferentes regiões do território brasileiro, principalmente nos estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Pedroza et al., 2020).

Nesse cenário, as análises territoriais e regionais são imprescindíveis para possibilitar políticas públicas mais assertivas e melhorar o processo de decisão dos setores público e privado, dado que o território não é definido unicamente por fronteiras políticas, mas também pelas características e relações naturais e humanas de cada recorte (Santos, 2022).

Para contribuir com esta demanda, a Embrapa Territorial tem investido em pesquisas sobre a aquicultura em âmbito nacional e estadual, com destaque para estudos recentes sobre a produção de tilápia no Paraná e de camarões no Ceará (Amorim; Farias, 2023), e da dinâmica da produção de tilápia no estado de São Paulo (Silveira et al., 2022). Essas pesquisas abrangem desde os pequenos aos grandes produtores, considerando as diversas escalas de produção. Outro projeto é responsável por mapear os viveiros escavados no Brasil por meio de imagens de satélite e processamento em ambiente de sistema de informações geográficas (SIG), evidenciando a importância e as possibilidades do sensoriamento remoto e geoprocessamento no setor aquícola (São José et al., 2022).

Além das pesquisas que buscam o reconhecimento das estruturas produtivas da aquicultura no território ou que descrevem a evolução da produção nos últimos anos, é fundamental identificar também as oportunidades e lacunas relacionadas ao processamento e beneficiamento dos produtos do pescado. Isso se justifica porque o desenvolvimento de um polo aquícola, em grande medida, é condicionado pela capacidade de comercialização da oferta disponível pelos produtores, que envolve fatores como o armazenamento e a transformação do pescado em diferentes subprodutos com maior valor agregado, tais como cortes do tipo filé. A ausência ou mesmo a disponibilidade limitada de estruturas de processamento e beneficiamento em uma área de produção aquícola representam limites ao desenvolvimento da produção, ao passo que a instalação dessas estruturas favorece novos crescimentos da atividade e fomenta outros produtores a ingressar na aquicultura.

Sob essa perspectiva, este trabalho objetiva compreender a dinâmica espacial da produção de tilápia no território nacional no período de 2013 a 2022, demonstrando a evolução das taxas de crescimento nos principais municípios produtores do Brasil, e avaliar a distribuição espacial dos pontos de processamento de pescado em relação às áreas da tilapicultura. Dessa forma, pretende-se destacar o desempenho dos polos produtivos da tilápia nos últimos anos, além de evidenciar os gargalos e as oportunidades existentes no que se refere ao processamento do produto. Posteriormente, esses subsídios podem ser objeto de políticas de ordenamento territorial por parte do Estado e políticas de investimento de agentes do setor produtivo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo adota uma abordagem exploratória visando compreender a regionalização da produção de tilápia no Brasil. A metodologia abrange a revisão bibliográfica estruturada em torno da temática, a sistematização de dados secundários oficiais da aquicultura e a elaboração de produtos cartográficos para mapeamento dos processos analisados.

Para a revisão da literatura, foram selecionados trabalhos que agregam a compreensão da dinâmica espacial do setor produtivo da tilápia. Foram utilizadas plataformas como SciELO, Google Acadêmico e repositórios da Embrapa (Alice). As publicações encontradas foram analisadas e os dados relevantes foram sintetizados em uma tabela para facilitar a comparação e a análise dos resultados apresentados pelo mapa (Pedroza et al., 2020; Dias; Oliveira, 2021, 2022; São José et al., 2022; Silveira et al., 2022; Amorim; Farias, 2023; Ummus et al., 2023; Ribeiro et al., 2024).

No que diz respeito à elaboração dos mapas, foram adquiridos dados de produção municipal de tilápia dos anos de 2013 e 2022 nas bases de dados do IBGE (2023) por meio da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM). Esses dados foram organizados em tabelas do Google Sheets, para cálculo da taxa de crescimento no período entre 2013 e 2022 e da porcentagem da participação de cada município em relação à produção total. A análise dos dados revelou significativa concentração da produção de tilápia em algumas regiões do Brasil, principalmente em um conjunto restrito de municípios: os dez municípios com os maiores volumes produzidos representaram 32% da produção nacional em 2022.

Com o objetivo de centrar a análise somente nos municípios com produção significativa de tilápia em termos comerciais, foi estabelecido um recorte para o conjunto de municípios produtores. Foram selecionados, para a análise das taxas de crescimento, apenas os municípios com participação igual ou superior a 0,01% na produção nacional de tilápia. A adoção deste critério resultou em um total de 118 municípios, cuja produção somada representou 81,60% da quantidade produzida de tilápia no Brasil em 2022. Neste estudo, esse grupo de 118 municípios foi denominado como G1.

Após a definição do conjunto de municípios para a análise da taxa de crescimento, foram elaborados produtos cartográficos para representar a evolução dos volumes produzidos no período de 2013 a 2022. A produção dos mapas envolveu vários passos, executados em ambiente de SIG, neste caso o software ArcGIS Pro (3.2.0), com as etapas discriminadas a seguir: 1) exportação dos dados e *shapefile* dos municípios do Brasil (IBGE, 2022) para o software ArcGIS Pro; 2) realização de um "Join" entre os *shapefiles* dos municípios brasileiros e a tabela contendo os dados do grupo G1; 3) criação de centroides a partir dos *shapefiles* dos municípios G1; 4) utilização da ferramenta "Vary symbology by attribute" no ArcGIS Pro, que permite representar duas variáveis na mesma camada vetorial: o tamanho, indicativo da quantidade produzida em 2022, e a cor, representativa da taxa de crescimento entre 2013 e 2022; 5) elaboração dos layouts que resultaram em três mapas distintos, devido à escala.

O segundo produto cartográfico deste trabalho buscou apresentar a localização das estruturas de processamento de pescados no Brasil e correlaciona-la com a distribuição espacial da produção municipal de tilápia. Neste caso, todos os municípios produtores foram considerados para a ilustração, uma vez que oportunidades de ordenamento ou investimento local podem derivar mesmo em áreas sem grande participação no nível nacional. A localização dos pontos de

processamento de pescado é oriunda dos dados do Serviço de Inspeção Federal (SIF) divulgados pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), os quais são disponibilizados por meio de tabelas (Brasil, 2024). Esses pontos de processamento estão categorizados em: a) unidades de beneficiamento: agem na recepção, lavagem, manipulação, acondicionamento, rotulagem, armazenagem e expedição; b) barco-fábrica: veículo naval que processa e transporta o pescado; c) frigorífico abatedouro: pode agir na recepção, manipulação, acondicionamento, rotulagem e armazenagem. A partir dessa tabela, foram selecionadas as estruturas associadas aos pescados e suas respectivas localizações determinadas por um processo de geocodificação com base na razão social e no logradouro dos estabelecimentos. A etapa de geocodificação ocorreu com o apoio do Software Google Earth (7.3.6), no qual os pontos eram localizados, salvos e exportados em formato KML e, posteriormente, convertidos para *shapefile* dentro do ArcGIS Pro. O produto cartográfico foi produzido em: 1) exportação dos dados e *shapefiles* para o software ArcGIS Pro; 2) realização de um "Join" entre os *shapefiles* e a tabela contendo os dados de produção; 3) ajuste da simbologia; 4) sobreposição com os pontos de beneficiamento e conservação de pescado com SIF ativo; 5) finalização do layout em um único mapa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão bibliográfica indica um desenvolvimento recente de pesquisas com a abordagem do planejamento territorial e/ou análise regional da produção. Ainda que, historicamente, a tilapicultura apresente números significativos no País, atualmente o setor tem recebido mais destaque em veículos de comunicação especializados vinculados ao setor produtivo (Associação Brasileira da Piscicultura, 2024). Esse cenário reforça a importância de que os gestores e pesquisadores estejam atentos às dinâmicas e especificidades dessa espécie aquícola, e é imprescindível a presença de profissionais que compreendam a distribuição e o circuito espacial da tilápia em diferentes escalas e etapas da cadeia (Dias; Oliveira, 2021, 2022). Os estudos analisados demonstram como diferentes variáveis podem ilustrar aspectos particulares de cada região, contribuindo para montar um panorama detalhado da dispersão e dinâmica da tilápia no território brasileiro, uma vez que cada região tem uma dinâmica e dificuldades decorrentes de suas particularidades físicas, políticas e econômicas (Ummus et al., 2023). Estudos que demonstrem a localização do produtor de tilápia e detalhem as demandas da produção em relação à sua localidade geográfica podem gerar potenciais ganhos de competitividade e inovação ao setor no Brasil.

No que se refere à dinâmica espacial da tilápia no País, representada pela evolução das taxas de crescimento entre 2013 e 2022, os dados cartográficos corroboram e estão de acordo com informações encontradas em outras bibliografias, como a importante concentração de produção no oeste do estado do Paraná (Dias; Oliveira, 2022). Entretanto, há um destaque da produção e crescimentos de certos municípios pouco detalhados na bibliografia sistematizada. Nesse sentido, observa-se: na Figura 1, produção relevante em Pernambuco e produção mais recente nas demais

partes do Nordeste; na Figura 2, produção significativa na região central de Minas Gerais, baixo protagonismo das cidades litorâneas do Sudeste e pequena produção em Goiás e no Distrito Federal; na Figura 3, o oeste de Paraná, litoral de Santa Catarina, norte de São Paulo e centro-sul do Mato Grosso do Sul com produção significativa e com altas taxas de crescimento no período. Ribeiro et al. (2024) demonstraram que, nas regiões Sul e Sudeste, há maior inserção de tecnologia e organicidade na cadeia produtiva, fato que as Figuras 2 e 3 evidenciam ao destacar a maior produção nesses locais em comparação com as outras regiões.

Em relação à distribuição espacial dos pontos de processamento de pescado e sua associação com as áreas de produção, a Figura 4 mostra concentração dos pontos no litoral do Brasil e em grandes metrópoles, em especial no litoral dos estados de Santa Catarina, Pernambuco e Rio Grande do Norte e na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Além disso, cabe destacar os grandes vazios desses pontos de processamento em comparação a algumas regiões com destaque na produção, a exemplo de: Paraná, mesmo com a significativa produção, apresenta poucos pontos de beneficiamento; Pernambuco, no qual os pontos de beneficiamento apresentam-se distantes da produção; na região leste de Mato Grosso do Sul, divisa com o estado de São Paulo, com grande produção, mas poucos pontos de beneficiamento. Essas constatações estão de acordo com os resultados de Pedroza et al. (2020) os quais, em suas pesquisas qualitativas, apontam que a cadeia produtiva de pescado tem sido prejudicada pela falta de frigoríficos e unidades de beneficiamento, o que dificulta aos produtores destinar o seu produto e impõe maiores custos decorrentes da distância.

Cabe ressaltar que a avaliação proposta neste trabalho limita-se à distribuição espacial dos pontos de processamento e não incide sobre a capacidade efetiva de processamento em cada unidade produtiva. Essa limitação é oriunda da própria natureza dos dados públicos disponibilizados e, em pesquisas futuras, pode ser superada pela aquisição de dados primários e levantamentos sistemáticos junto ao setor produtivo.

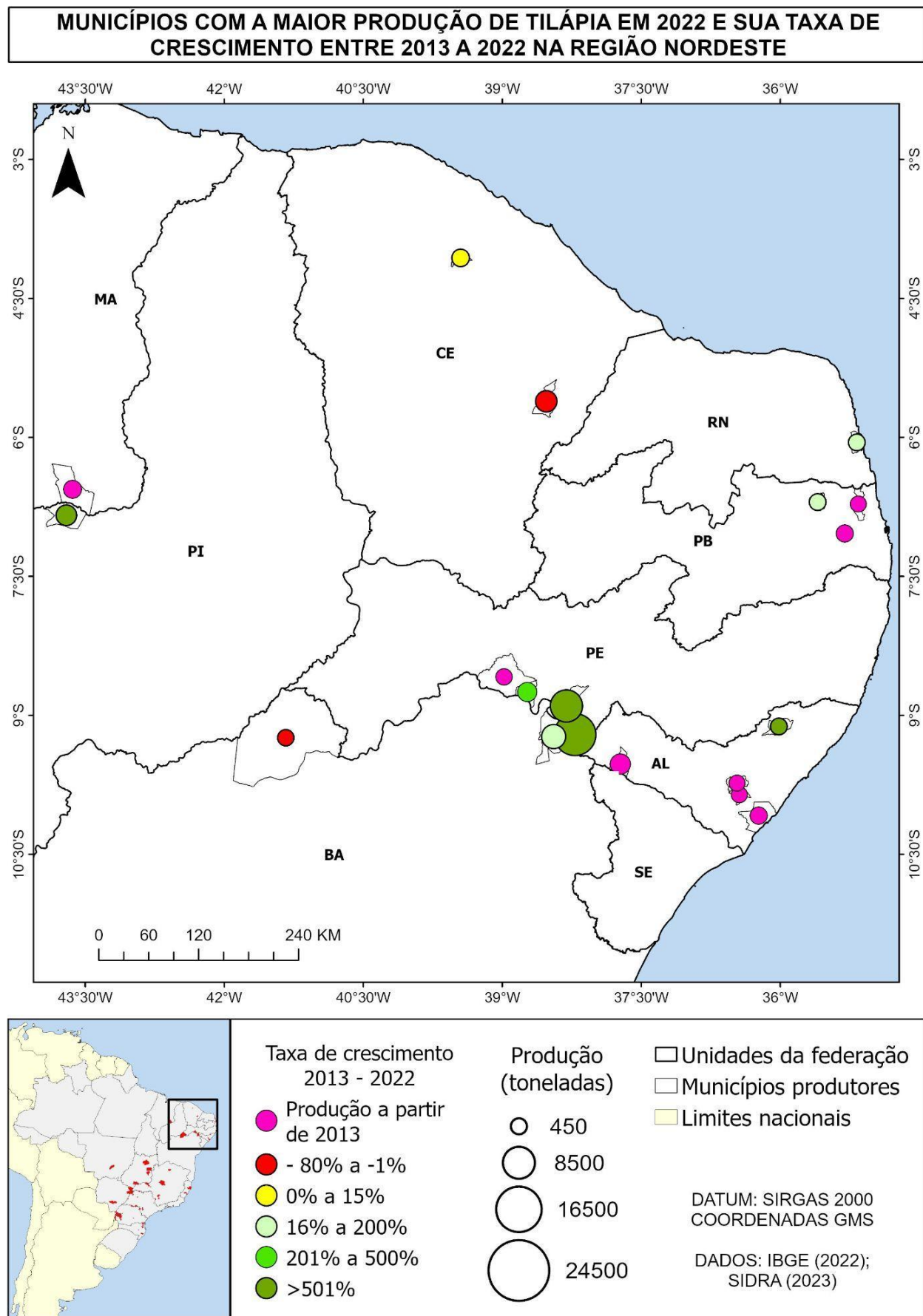


Figura 1. Dinâmica espacial da produção de tilápia entre 2013 e 2022 do G1 na região Nordeste.

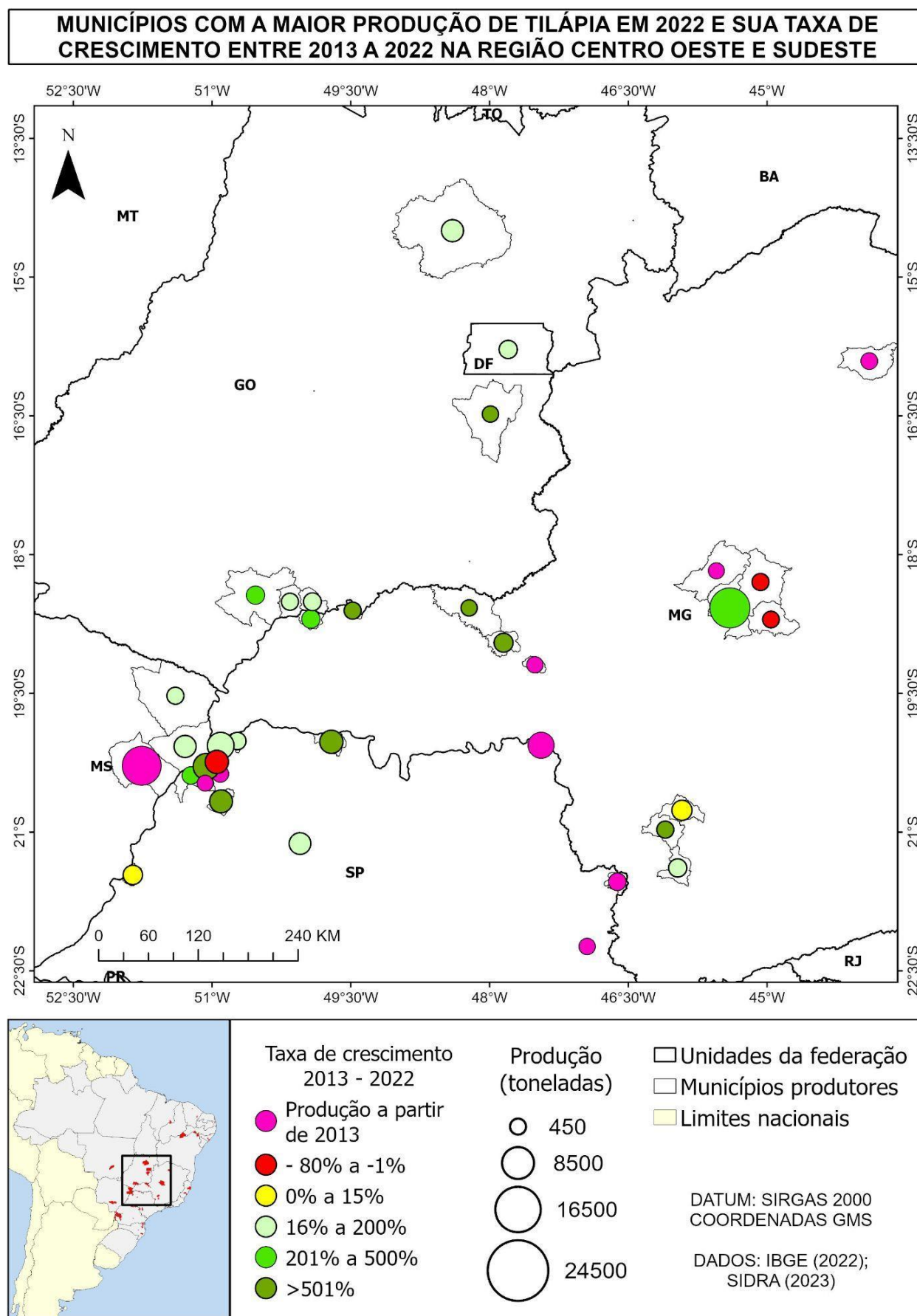


Figura 2. Dinâmica espacial da produção de tilápia entre 2013 e 2022 do G1 nas regiões Sudeste e Centro-Oeste.

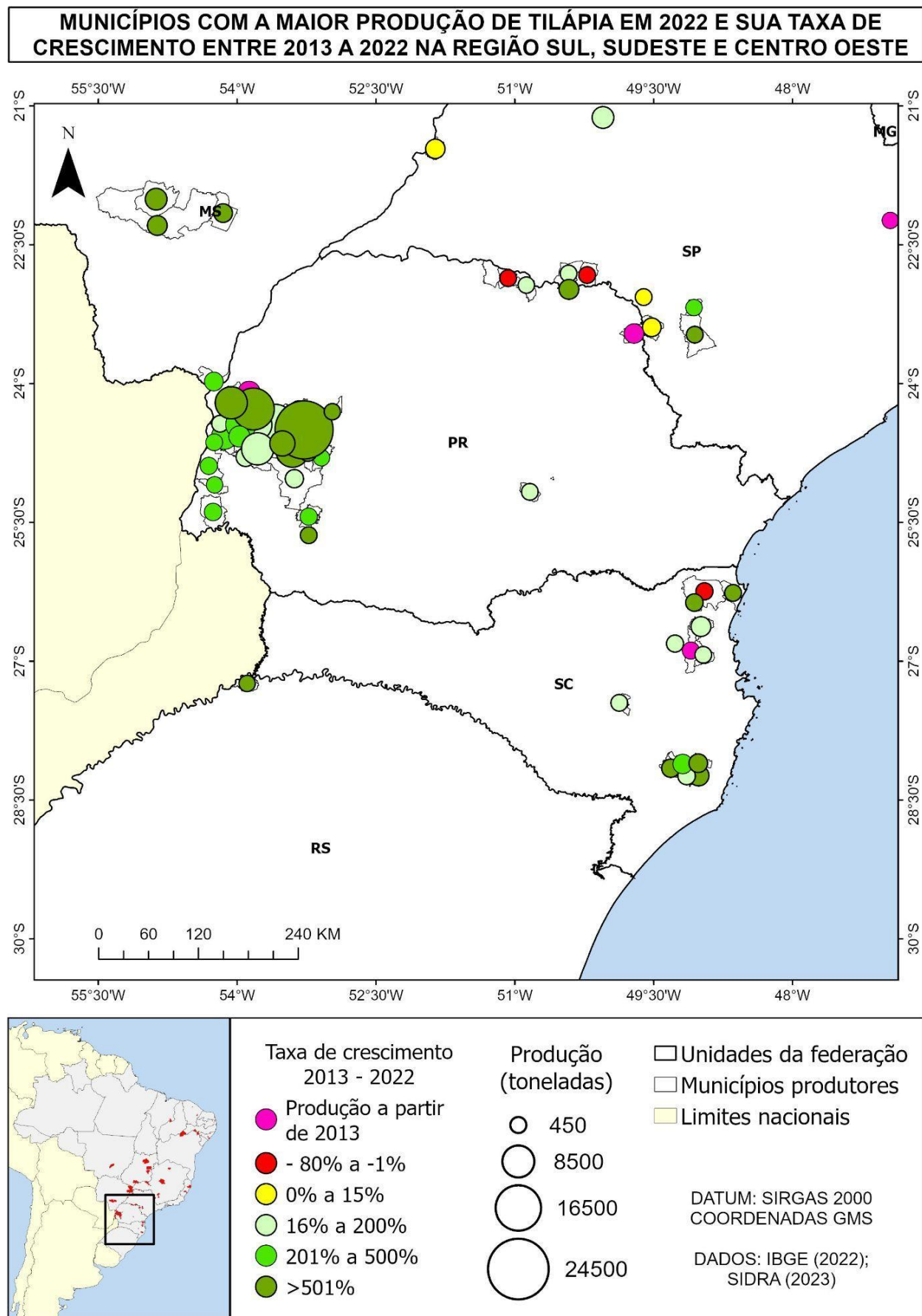


Figura 3. Dinâmica espacial da produção de tilápia entre 2013 e 2022 do G1 nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

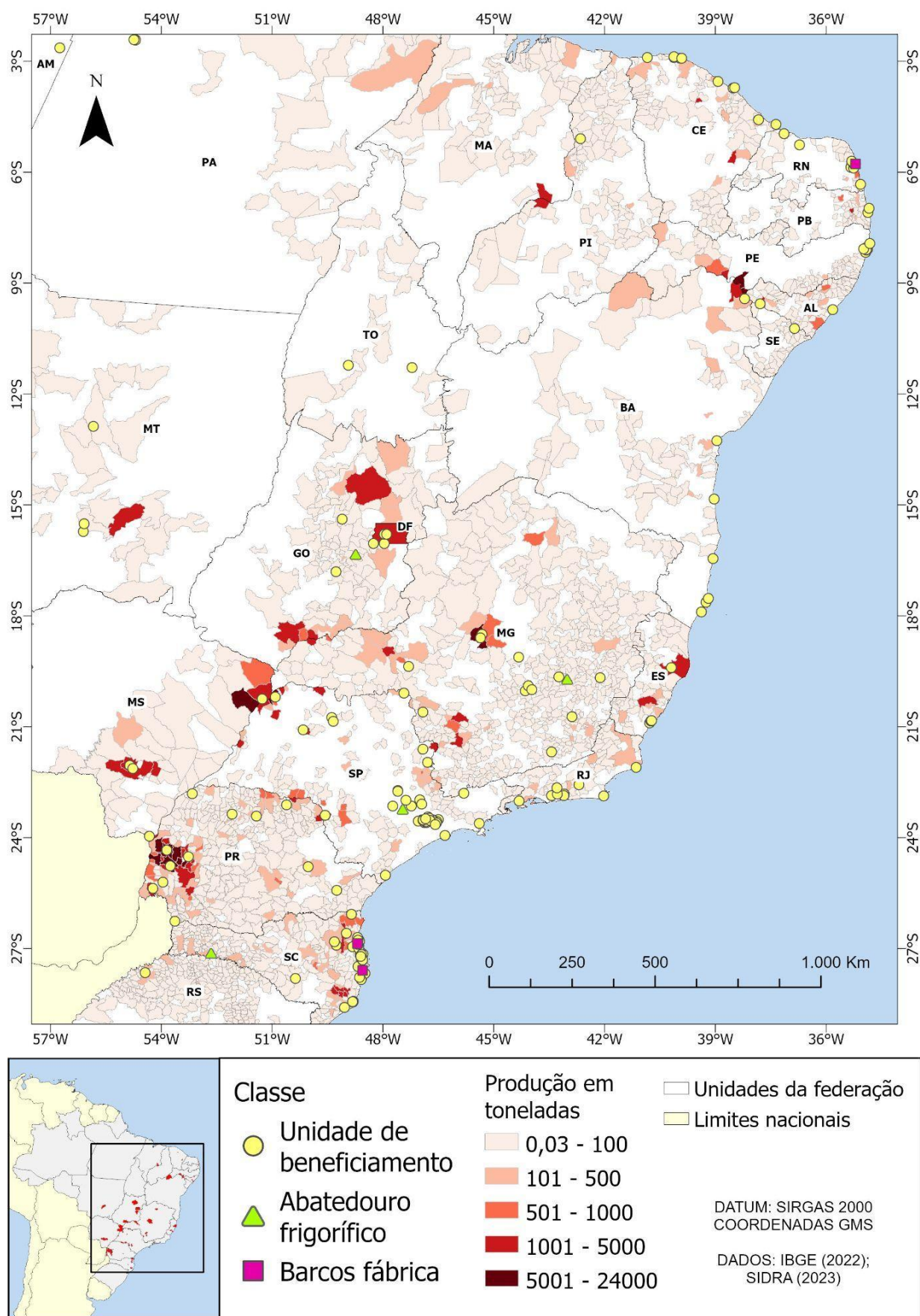


Figura 4. Produção de tilápia em 2022 nos municípios brasileiros e as unidades de processamento de pescados com certificado do Serviço de Inspeção Federal (SIF).

4. CONCLUSÃO

A revisão bibliográfica estruturada neste trabalho revelou escassez de estudos focados no planejamento territorial voltado para a tilapicultura, uma lacuna que pode limitar o desenvolvimento do setor ou mesmo causar ineficiências estruturais no desempenho da cadeia produtiva. Os gestores necessitam de análises detalhadas que abordem os impactos e as particularidades da atividade aquícola nos espaços e territórios que ocupam.

Os mapas elaborados neste trabalho evidenciam distribuição desigual da produção de tilápia no Brasil, concentrada em um número reduzido de municípios e unidades federativas. Nesse sentido, apenas 118 municípios são responsáveis por mais de 80% do total produzido no Brasil e, em cada uma dessas localidades, há um histórico de desempenho recente, desde crescimentos de expressiva intensidade, da ordem de 500% a 1.000%, até áreas de relativa estabilidade. É importante observar, ademais, os municípios recentemente incorporados à produção aquícola em larga escala, evidenciados nos produtos cartográficos elaborados, uma vez que são locais potenciais para a instalação de políticas públicas de estruturação do setor e a oferta de serviços privados associados à aquicultura.

Em relação às estruturas de processamento, o trabalho demonstra oportunidades efetivas em áreas onde há unidades de beneficiamento disponíveis com produção aquícola ainda incipiente, bem como outras regiões que, embora registrem volumes de produção expressivos, carecem de maior oferta da indústria de processamento e, possivelmente, de canais de comercialização e oportunidades de agregação de valor.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa, e à Embrapa Territorial, por todo o suporte oferecido ao longo da pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

AMORIM, G. S.; FARIAS, A. R. Dinâmica espacial da aquicultura nos estados do Ceará e Paraná entre 2013 e 2021. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17, 2023, Campinas. **Anais** [...]. Campinas: Embrapa Territorial, 2023. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1156838>. Acesso em: 5 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Plataforma de Gestão Agropecuária - PGA – SIGSIF**. 2024. Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/servico-de-inspecao-federal-sif>. Acesso em: 5 abr. 2024.

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

DIAS, M. E. D.; OLIVEIRA, E. L. Circuitos espaciais de produção da tilapicultura nos contextos regionais norte e oeste do Paraná. **Terr@ Plural**, v. 16, p. 1-19, 2022.



FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2020**: Sustainability in action. Rome: FAO, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de Recuperação Automática**. 2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3940>. Acesso em: 5 abr. 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha territorial**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 5 abr. 2024.

PEDROZA FILHO, M. X.; RIBEIRO, V. S.; ROCHA, H. S.; UMMUS, M. E.; VALE, T. M. do. **Caracterização da cadeia produtiva da tilápia nos principais polos de produção do Brasil**. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2020. 49 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/216871/1/CNPASA-2020-bpd26-2.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2024

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. **Anuário Brasileiro da Piscicultura PEIXE BR 2024**. São Paulo: Associação Brasileira da Piscicultura, 2024. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2024/>. Acesso em: 5 abr. 2024.

RIBEIRO, V.; PEDROZA FILHO, M.; ROCHA, H.; RIBEIRO, J. Tilapicultura no Brasil: uma análise regional a partir de indicadores de upgrading. **Informe GEPEC**, v. 28, n. 1, p. 366–383, 2024.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. São Paulo: Edusp, 2022.

SÃO JOSÉ, F. F.; NOVO, Y. C. C.; FARIAS, A. R.; MAGALHÃES, L.; FONSECA, M. F. **Mapeamento de viveiros escavados para aquicultura no Brasil por sensoriamento remoto**. Campinas: Embrapa Territorial, 2022. 28 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1152279>. Acesso em: 5 abr. 2024.

SILVEIRA, M. A. P.; FONSECA, M. F.; FARIAS, A. R.; SÃO JOSÉ, F. F. Análise temporal e dinâmica espacial da atividade aquícola no estado de São Paulo. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16. 2022, Campinas. **Anais...** Campinas: Instituto Agrônomo, 2022. Campinas. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1146293>. Acesso em: 5 abr. 2024.

UMMUS, M. E.; OLIVEIRA, T. J. A.; FILHO, M. X. P. Considerações acerca do ordenamento territorial da piscicultura no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA POLÍTICA, GEOPOLÍTICA E GESTÃO DO TERRITÓRIO, 4., 2023. São Paulo. **Anais[...]**. São Paulo: USP, 2023. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/processos/b677ab4b44ac458093d3.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2024.