
Citação bibliográfica: Dias Dias, M.E., & Oliveira, E.L. (2025). Uso do território aquático brasileiro: uma abordagem sobre a estrutura e dinâmica territoriais da piscicultura. *Ikara. Revista de Geografias Iberoamericanas*, (6). <https://doi.org/10.18239/Ikara.3650>

Uso do território aquático brasileiro: uma abordagem sobre a estrutura e dinâmica territoriais da piscicultura

Maico Eduardo Dias Dias ^{1*} 

Edilson Luis de Oliveria ¹ 

Resumo: A partir da década de 1990, o cultivo de peixes em cativeiro, especialmente a criação de tilápia (*Oreochromis niloticus*), tornou-se uma atividade econômica em expansão no Brasil. A expansão levou à formação de aglomerações espaciais de produtores, o que tem sido um fenômeno marcante no uso do território por parte desse ramo produtivo. Nesse sentido, o trabalho tem como objetivo analisar a estrutura e dinâmica territoriais da piscicultura brasileira, investigando os fatores que contribuíram para sua expansão e os padrões espaciais resultantes. Concluímos que há uma divisão regional da piscicultura brasileira marcada por processos de dispersão e aglomeração espacial, pelo aproveitamento diferencial das densidades técnicas e informacionais do território em sintonia com as características intrínsecas das espécies cultivadas. As aglomerações produtivas se apresentam como arranjos espaciais que intensificam forças hegemônicas da piscicultura brasileira, gerando desigualdades sociogeográficas no uso do território aquático nacional.

Palavras chave: aglomerações produtivas; contextos regionais; tilapicultura.

Uso del territorio acuático brasileño: una aproximación a la estructura territorial y dinámica de la piscicultura

Resumen: Desde la década de 1990, la cría de peces en cautiverio, especialmente la cría de tilapia (*Oreochromis niloticus*), se ha convertido en una actividad económica creciente en Brasil. La expansión condujo a la formación de conglomerados espaciales de productores, lo que ha sido un fenómeno notable en el uso del territorio por parte de ese sector productivo. En este sentido, el trabajo tiene como objetivo analizar la estructura territorial y la dinámica de la piscicultura brasileña, investigando los factores que contribuyeron a su expansión y los patrones espaciales resultantes. Concluimos que existe una división regional de la piscicultura brasileña marcada por procesos de dispersión y aglomeración espacial, por el uso diferencial de las densidades técnicas e informacionales del territorio en sintonía con las características intrínsecas de las especies cultivadas. Las aglomeraciones productivas se presentan como arreglos espaciales que intensifican las fuerzas hegemónicas de la piscicultura brasileña, generando desigualdades sociogeográficas en el uso del territorio acuático nacional.

Palabras clave: aglomeraciones productivas; contextos regionales; cultivo de tilapia.

Use of Brazilian aquatic territory: an approach to the territorial structure and dynamics of fish farming

Abstract: Since the 1990s, captive fish farming, especially tilapia (*Oreochromis niloticus*) farming, has become a growing economic activity in Brazil. This expansion has led to the formation of spatial clusters of

¹ Universidade Estadual de Londrina (Brasil). * Autor para correspondência: maico.eduardo.dias@uel.br

producers, which has been a notable phenomenon in the use of land by this productive sector. In this sense, the work aims to analyze the territorial structure and dynamics of Brazilian fish farming, investigating the factors that contributed to its expansion and the resulting spatial patterns. We conclude that there is a regional division of Brazilian fish farming marked by processes of spatial dispersion and agglomeration, by the differential use of the technical and informational densities of the territory in tune with the intrinsic characteristics of the cultivated species. Productive agglomerations are presented as spatial arrangements that intensify the hegemonic forces of Brazilian fish farming, generating sociogeographic inequalities in the use of the national aquatic territory.

Key words: productive agglomerations; regional contexts; tilapia farming.



1. INTRODUÇÃO

A piscicultura, ramo da aquicultura² que engloba a criação de peixes em ambientes controlados, tem se expandido significativamente no Brasil desde a década de 1990. Essa expansão tem levado à intensificação do uso de recursos hídricos em diversas regiões do país. Do ponto de vista desta pesquisa, analisamos a piscicultura como uma forma específica de uso do território aquático, marcada por estruturas e dinâmicas especializadas em meio a um processo desigual e combinado de expansão.

Silveira (2011) propõe que o território de um país seja o palco onde forças naturais e artificiais interagem, moldando o espaço e, simultaneamente, sendo moldadas por ele. Essa interação constante gera um ambiente dinâmico, caracterizado por crescente complexidade técnica, informacional e normativa (Santos, 2006). E, embora as formas espaciais sejam relevantes, as ações humanas desempenham um papel fundamental na dinâmica territorial. O comportamento de indivíduos, instituições e empresas, com suas diferentes origens e intencionalidades, molda e transforma constantemente o espaço.

Nesse sentido, o objetivo do trabalho é interpretar e explicar a estrutura e dinâmica territoriais da piscicultura enquanto uso especializado do território. A piscicultura no Brasil é caracterizada por uma grande diversidade de espécies cultivadas, o que influencia significativamente sua estrutura e dinâmica territorial. Os piscicultores podem ser classificados em dois grupos principais: os que trabalham com espécies nativas, que apresentam uma gama variada de peixes, e os que cultivam espécies exóticas, sendo a tilápia a espécie exótica mais cultivada no país.

A tilapicultura, cultivo da espécie tilápia, vem se apropriando de parte da disponibilidade hídrica brasileira e de diversas composições de recursos territoriais (Benko & Pecqueur, 2001) favoráveis ao seu desenvolvimento. Nesse sentido, a diversidade das suas topologias tem chamado atenção. Desde 2017, o país ocupa a 4.^a posição no ranking mundial de produção de tilápias em cativeiro (Peixe BR, 2024). Levando em conta que, depois do grupo das carpas, a tilápia é a segunda espécie mais produzida no mundo, o Brasil se encontra em posição importante no cenário global da piscicultura. Mesmo existindo produções dispersas no território nacional, o cultivo de tilápias em cativeiro tende a se concentrar no espaço, gerando aglomerações produtivas e, conseqüentemente, diferentes formas de proximidade entre atores que participam das distintas etapas do seu circuito espacial produtivo. A tilapicultura acolhe influências locais e regionais, expressando aspectos socioculturais específicos nas formas, ações e intencionalidades inerentes à produção-distribuição-troca-consumo de tilápias no Brasil (Dias, 2021, 2024).

A metodologia está baseada em revisão bibliográfica e análise de dados secundários qualitativos e quantitativos fornecidos por instituições como: Embrapa Pesca e Aquicultura, Peixe BR - Associação Brasileira de Piscicultura, Associações Regionais de piscicultura, e revistas especializadas da área de

² Trata-se da produção de organismos aquáticos em cativeiro, que pode ser desenvolvida em água doce, ou seja, em rios interiores aos continentes, neste caso chamada de aquicultura continental. Ou aquicultura marinha, aquela desenvolvida em água salgada de mares e oceanos (Dias, 2021).

aquicultura. Além de dados coletados em pesquisa de campo em diferentes aglomerações produtivas do Brasil como: Oeste do Paraná (PR), Ilha Solteira (SP) e Submédio do Rio São Francisco (BA-AL-PE).

O trabalho está dividido em três seções, além desta introdução. Inicialmente, apresentam-se as características intrínsecas da piscicultura brasileira, evidenciam-se quais recursos territoriais são apropriados e fatores de seletividade espacial desse ramo produtivo. Na segunda seção, destaca-se sua estrutura territorial, onde é proposta a regionalização da piscicultura no Brasil, tendo como critério os grupos de espécies que são produzidas. Na terceira seção, discorre-se sobre sua dinâmica territorial, dando ênfase à dispersão da produção de tilápias e formação de aglomerações produtivas em suas diferentes modalidades técnicas. Por fim, nas conclusões, destacam-se considerações pertinentes da conjuntura geográfica deste uso territorial.

2. PISCICULTURA BRASILEIRA E SUAS CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS

A piscicultura brasileira, com a tilápia como principal espécie cultivada, apresenta um cenário complexo e multifacetado. A diversidade de espécies, aliada às particularidades das modalidades técnicas de produção e às características regionais, configura um mosaico de realidades produtivas que exigem análises aprofundadas para a compreensão desse ramo da aquicultura. O surgimento da piscicultura no Brasil teve seu início de forma muito tímida em meados da década de 1970. Nesse período, foi implementado na região Nordeste do país um programa de produção e soltura de alevinos de tilápias em reservatórios públicos, além da disseminação da espécie em reservatórios nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Porém, a falta de domínio técnico culminou em seu declínio (Figueiredo Júnior; Valente Júnior, 2008).

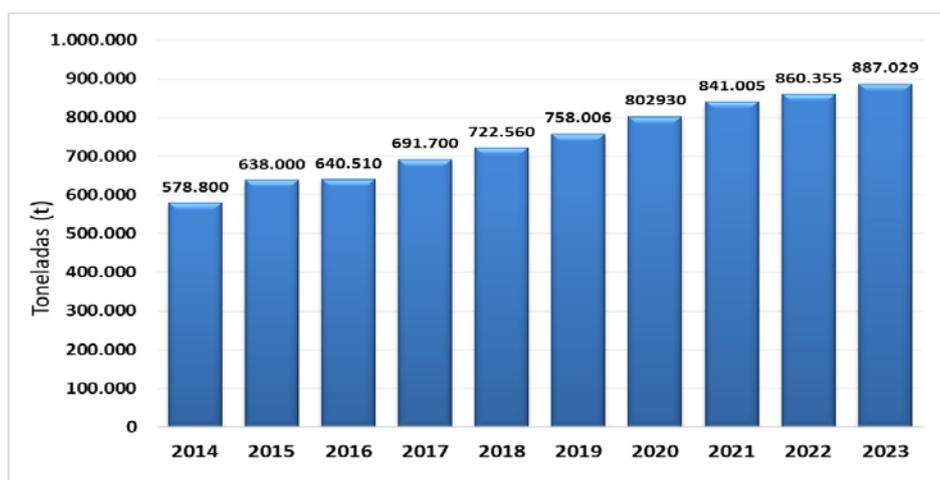
Somente a partir do final da década de 1980 e início da década de 1990 que a piscicultura inicia um novo dinamismo no território brasileiro. Desse momento em diante, principalmente a tilapicultura, alcançaram maiores volumes de produção, de forma a ser reconhecida como atividade empresarial. Considerando essa nova escala de produção, pode-se dizer que seu desencadeamento como piscicultura empresarial se deu no Oeste do Paraná, nos municípios de Assis Chateaubriand e Toledo, de onde foi disseminada para outros lugares e regiões do país (Dias, 2021; Figueiredo Júnior & Valente Júnior, 2008). Esta disseminação acompanhou, em sua totalidade, o desenvolvimento desigual e combinado do território brasileiro. Aspectos percebidos pelas diferentes densidades do meio técnico-científico-informacional que, após a década de 1970, se difundiu com intensidades distintas pelas regiões do país. “[...] A expansão desse meio técnico-científico-informacional é seletiva, com o reforço de algumas regiões e o enfraquecimento relativo de outras” (Santos & Silveira, 2006, p. 103).

De modo geral, a multiplicidade da piscicultura brasileira pode ser resumida na composição de três subdivisões, distinguidas pelos tipos de espécies produzidas, são elas: a tilapicultura (produção de tilápias, espécie exótica); a produção de nativos (grupo de espécies naturalmente brasileiras); e por último as outras espécies exóticas (grupo de espécies não naturais do Brasil, além da tilápia). Nesse sentido, somando-se as três subdivisões, desde 2014, a piscicultura brasileira apresenta crescimento contínuo dos volumes de produção, como mostra a Figura 1.

No Brasil, no ano de 2023, a produção da piscicultura chegou a 887.029 toneladas. Ao compararmos o volume de produção de 2022 com o de 2014, o crescimento é de 48,6%. Esse cenário de crescimento aconteceu em meio às incertezas do contexto econômico recessivo do final do segundo mandato presidencial de Dilma Rousseff, Impeachment e governo Temer, seguido pelos impactos negativos provocados pela pandemia da Covid-19 e governo Bolsonaro (Dias, 2024). Entre 2015 e 2016, notam-se as variações menos expressivas desse período, caracterizando uma relativa estabilidade na trajetória de crescimento da produção.

A partir da ascensão produtiva anteriormente apresentada, levantam-se alguns questionamentos, que são: de que forma esse ramo produtivo tem de fato usado o território brasileiro? Quais modalidades técnicas são utilizadas? Como se dá a divisão territorial do trabalho na piscicultura? Como se estrutura e se dinamiza no território nacional? E quais são suas relações com a dinâmica global da aquicultura?

Figura 1. *Evolução da produção de peixes de cultivo no Brasil, 2014-2023*



Fonte: elaboração própria a partir de Peixe BR (2024).

As respostas para os questionamentos se iniciam ao salientar as características intrínsecas da piscicultura e, particularmente, as características intrínsecas da tilapicultura, ramo da piscicultura dotado de maior complexidade e velocidade de expansão. Isso porque é com base nessas características que podemos analisar as mediações existentes entre o circuito espacial produtivo da piscicultura e o território, evidenciando assim intencionalidades e critérios específicos de sua seletividade espacial. No caso da tilapicultura, trazer à tona algumas características intrínsecas que favorecem a formação de aglomerações produtivas, mas também de uma crescente dispersão de sua produção.

A piscicultura, como uso especializado do território, se configura pela produção de peixes em grande escala, e que emprega técnicas específicas com objetivos comerciais. O cultivo de peixes em cativeiro possibilita que diversos subprodutos possam ser gerados, destinados para o consumo local, diferentes contextos regionais e exportações. Dessa forma, exige portanto,

Uma divisão de trabalho específica, cujo número de etapas e as formas de encadeamento entre elas, as modalidades técnicas empregadas e outros aspectos podem variar de acordo com as espécies produzidas e suas relações com o território e o meio técnico-científico-informacional. A piscicultura exige o emprego de modalidades técnicas que incidem sob a forma como os peixes são reunidos em cativeiro e tratados. Podem ser utilizados tanques-rede, tanques escavados, tanques elevados, tanques de alvenaria, entre outros. As modalidades técnicas mais frequentes são os tanques-rede e os tanques escavados. A piscicultura em geral e, particularmente a tilapicultura, se dividem em etapas encadeadas de tal maneira que estabelecem cotidianamente fluxos materiais e imateriais entre áreas urbanas e rurais, entre regiões de um mesmo país e entre países. (Dias, 2024, p. 36).

O encadeamento das etapas do circuito espacial de produção da piscicultura se inicia pela produção de alevinos –peixes recém-nascidos– a chamada alevinagem. De modo geral, são cultivados em espaços rurais até chegarem ao estágio que são chamados de juvenis, momento em que são considerados aptos para seguirem para produtores da etapa seguinte. Pode-se dizer que, a passagem da condição de alevino à de juvenil varia conforme a espécie do peixe.

Logo em seguida, se tem a etapa de engorda dos juvenis, estágio de produção em que se alteram as formas de manejo e composições de arraçoamento. Objetivando assim, peixes que atinjam a fase adulta, alcançando condições determinadas pelo mercado, seja para seu abate em unidades de beneficiamento – frigoríficos – seja para comercialização como peixes inteiros vivos ou no gelo. Nesta última condição, são geralmente comercializados em feiras livres ou centrais de abastecimento.

A etapa seguinte, o beneficiamento, depende da espécie em questão, de como são suas formas de consumo e comercialização de subprodutos. O beneficiamento ocorre geralmente em áreas urbanizadas onde se situam os frigoríficos. Seus processos industriais geram subprodutos e resíduos, como: filés,

escamas, carcaça e vísceras. Se tratando da industrialização da espécie tilápia, praticamente não há resíduos, uma vez que escamas, vísceras e carcaça podem ser encaminhados para outras indústrias, como, por exemplo, fábricas de óleo e farinha de peixe, indústrias de cosméticos³ e fertilizantes no caso das escamas (Aderaldo et al., 2023).

Por fim, de modo a conectar materialmente as etapas anteriores, bem como estabelecer conexão com o consumo final, há a etapa de transporte dos peixes. O transporte se divide, basicamente, naqueles que transportam peixes vivos ou abatidos, e de subprodutos, como os filés ou cortes em postas. Essas formas e condições de comercialização definem as características de especialização do transporte. Por exemplo, dependendo da situação, devem possuir equipamentos de manutenção da vida dos peixes ou equipamentos de refrigeração. A resumida descrição dessas etapas, que demonstram sua realização como produção mercantil, visa apresentar a divisão do trabalho interna à piscicultura como uma de suas principais características intrínsecas (Dias, 2024).

Buscando maior detalhamento dessas características, devemos lembrar da mais vital delas, que é obviamente a disponibilidade hídrica. Entretanto, a disponibilidade hídrica, embora fundamental, não é o único requisito para a implantação e funcionamento de uma piscicultura. A qualidade da água, caracterizada por parâmetros físico-químicos e microbiológicos específicos, também se faz determinante para a atividade. Além disso, as condições climáticas da região, que influenciam a temperatura e o regime hídrico, devem ser compatíveis com as exigências biológicas das espécies cultivadas. A renovação da água nos sistemas de cultivo também desempenha um papel crucial na manutenção da qualidade ambiental e na saúde dos peixes.

Somam-se as condições naturais às condições normativas, os corpos d'água precisam ser passíveis de concessão legal para a prática da piscicultura. Dessa maneira, os empreendimentos piscícolas devem obedecer às normativas de cessão de usos estabelecidas pelos órgãos competentes como a ANA – Agência Nacional das Águas (MAPA)– Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Pesca e Aquicultura, e instituições estaduais e municipais. Juntamente com as condições naturais e normativas, estão os recursos do território (Benko; Pecqueur, 2001). Pode-se dizer que os principais recursos do território requeridos pela piscicultura dizem respeito a elementos socioculturais, econômicos e de infraestrutura. São pré-existências necessárias que participam como critérios da seletividade espacial exercida por esse ramo produtivo.

Dentre essas pré-existências, Dias (2024, pp. 37-38) destaca:

A estrutura fundiária. A distribuição espacial das propriedades rurais em relação aos corpos d'água deve possibilitar acesso direto às águas. Tanto na modalidade técnica de tanques-rede como de tanques escavados, esse fator influencia diretamente o custo de implantação do empreendimento piscícola e, portanto, sua viabilidade. Outro recurso territorial indispensável é a disponibilidade de mão de obra, tanto qualificada como semiquificada. Os trabalhadores devem atuar cotidianamente no cultivo dos peixes em suas diversas etapas. Tarefas essenciais precisam ser cumpridas diariamente. Isso requer que o deslocamento casa-trabalho desse conjunto de pessoas seja viável nessa escala de tempo. Tão fundamentais quanto os outros elementos apresentados são as condições de acesso à laboratórios de alevinagem, principal fonte da matéria-prima da piscicultura. Os fluxos materiais e imateriais entre alevinagem, engorda e beneficiamento exigem infraestruturas como: rede urbana, rede viária, principalmente boas estradas, redes de energia, redes de comunicação, assistência técnica, apoio de instituições de pesquisa, entre outras.

Pode-se denominar a estrutura formada por todos esses elementos, particularmente os pré-existent, como combinações geográficas (Cholley, 1964). Cholley considera que combinações geográficas se constituem pela interrelação entre fenômenos diversos, ou seja, as combinações expressam a complexidade

³ Na esteira dessas trocas, revela-se um desdobramento e uma conexão com outros ramos de produção. A escama serve de matéria-prima para obtenção do colágeno hidrolisado, que é comercializado em pó ou cápsulas, produtos que se propõem a estimular a produção do colágeno natural do corpo humano (Clemente Júnior, 2020).

das situações geográficas. Ressalta-se que essas combinações variam de acordo com as intencionalidades, ou seja, se dá de um jeito para a tilapicultura e de outros tantos para o cultivo de espécies nativas e outras espécies exóticas além da tilápia. Em resumo, a piscicultura, em geral, se caracteriza como um uso do território dotado de expressiva seletividade espacial, tanto na produção de espécies nativas quanto daquelas exóticas. Na Tabela 1, é possível analisar de modo sintético a seletividade espacial e as combinações geográficas exigidas por essa atividade.

Tabela 2. *Principais critérios de seletividade espacial da piscicultura.*

Categorias	Crítérios
Naturais	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade hídrica (Tanto em reservatórios de hidroelétricas para cultivo em tanques-rede quanto em propriedades rurais para cultivo em tanques escavados); • Água de boa qualidade e capacidade de renovação; • Condições climáticas favoráveis (indicação ideal da temperatura da água entre 26 e 28°C no caso da tilápia); • Topografia adequada, declividade de até 3% (p/ tanques escavados).
Socioeconômicas e infraestruturais	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura fundiária e acesso à água (Custo da terra); • Disponibilidade de força de trabalho qualificada e semiquificada; • Acesso a fornecimentos de insumos e serviços (laboratórios de alevinagem, equipamentos, assistência técnica); • Existência de condições logísticas para escoar a produção; • Acesso a canais de consumo (frigoríficos, pesqueiros, supermercados, atravessadores). • Transporte especializado para animais aquáticos (peixes).
Normas e organização político-econômica	<ul style="list-style-type: none"> • Legislação ambiental e de uso das águas sem restrições à produção da espécie a ser produzida; • Vantagens decorrentes de benefícios fiscais; • Vantagens decorrentes de empréstimos e financiamentos para custeio e investimentos; • Apoios associativos e cooperativos; • Apoio de instituições de ensino e pesquisa.

Fonte: elaboração própria.

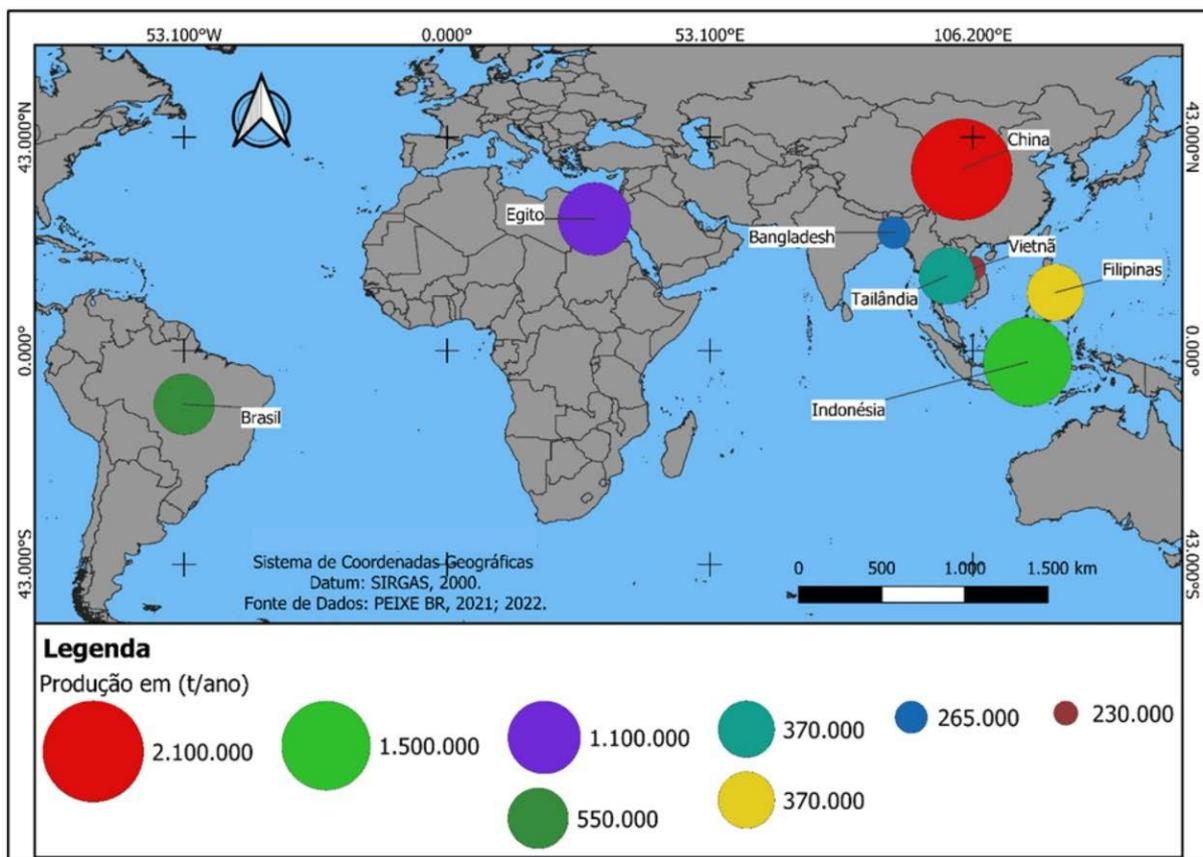
No caso da espécie tilápia, há algumas características intrínsecas próprias que permitiram e favoreceram sua expansão pelo território brasileiro. A tilápia possui uma base genética que a torna naturalmente adaptável a diferentes condições ambientais, o que, aliado a investimentos em pesquisa e desenvolvimento, permitiu a criação de linhagens com características produtivas otimizadas. Esta otimização diz respeito a maiores taxas de rendimento do filé, melhor conversão alimentar e resistência a doenças. Esses avanços genéticos foram cruciais para a consolidação da tilápia como a principal espécie cultivada no país (Dias & Oliveira, 2021; Povh et al., 2022).

A partir da década de 1990, o Brasil testemunhou um significativo avanço nos programas de melhoramento genético da tilápia, impulsionado por parcerias entre universidades públicas e instituições internacionais. Essas colaborações tiveram como objetivo principal desenvolver linhagens adaptadas às diversas condições ambientais dos biomas brasileiros, maior eficiência alimentar e rendimento de filé, visando assim otimizar a produção e a qualidade do produto final (Dias, 2021). Essa característica intrínseca da tilapicultura brasileira se desdobrou em maiores níveis de densidade técnica que atingem os circuitos

espaciais de produção. Quando comparada à produção de outras espécies, a tilapicultura possui circuitos espaciais de produção e círculos de cooperação muito mais densos e disseminados pelo território brasileiro, seus volumes de produção e produtividade também são mais elevados. Isso se deve às densidades técnicas e informacionais, à tecnosfera e psicofera inerentes à tilapicultura no Brasil (Santos, 2006).

Como visto anteriormente, a piscicultura apresenta crescente dinamismo no território brasileiro, impulsionado por suas combinações geográficas internas. No entanto, são notáveis as influências externas, aquelas ligadas às dinâmicas do atual período de globalização. As características intrínsecas já nos mostram isso, por exemplo, quanto aos aspectos da importação do melhoramento genético da tilápia que chega ao Brasil como processo de verticalidade (Santos, 2006), alimentado pela visível potencialidade produtiva frente à competitividade global. A seguir, na figura 2, podemos ver os principais países produtores de tilápias do mundo em 2022. O Brasil segue na 4ª posição, ficando atrás apenas de Egito, Indonésia e China, respectivamente.

Figura 2. Países com maior produção de tilápias no mundo (2022)



Fonte: Elaboração própria a partir de Peixe BR (2023).

No que diz respeito às exportações, segundo a Peixe BR (2024), o Brasil exportou em 2023 um total de 6.506 toneladas de tilápias, o que somou um pouco mais de 23 milhões de dólares de faturamento. A espécie representou 95% do total de exportações de peixes cultivados no mesmo ano. Os produtos exportados são: filés frescos, refrigerados e congelados; tilápia inteira fresca, refrigerada e congelada; e subprodutos de tilápias impróprios para alimentação humana. O produto que tem se destacado é o filé de tilápia fresco (61% do total), com faturamento de 14,1 milhões de dólares. A origem dessas exportações é principalmente dos estados do Paraná (82%), São Paulo (10%), Bahia (5%) e Mato Grosso do Sul (3%), respectivamente. Já os destinos têm como o principal comprador da tilápia brasileira os Estados Unidos, com participação de 78% dos volumes exportados. Seguido da China, com 9% de participação, e países como Japão, Taiwan e Canadá com menores volumes. A seguir, será explicitada a estruturação desta dinâmica no território brasileiro.

3. ESTRUTURA TERRITORIAL: CONTEXTOS REGIONAIS DA PISCICULTURA BRASILEIRA

A proposta de explicar a estruturação territorial da piscicultura brasileira parte da sistematização ancorada em suas relações com o meio técnico-científico-informacional. Estas relações se formam a partir de diferentes subdivisões da piscicultura, a depender das espécies predominantemente cultivadas. São repartições no território que evidenciam a abrangência espacial dos diferentes ramos desta atividade. Suas particularidades ressaltam a apropriação dos recursos do território, evidenciando assim a potencialização das diferentes densidades técnicas e informacionais pré-existentes. Este exercício de sistematização, apesar de desafiador, nos fez pensar na proposição de uma regionalização da piscicultura brasileira.

A análise das características e diferenciações da piscicultura no território se estende muito além de seus volumes de produção, pois se constituíram por múltiplas composições espaciais e relações territoriais que extrapolam as regiões oficiais do país. Dessa forma, o maior desafio está em como regionalizar. Está em como estabelecer delimitações regionais considerando simultaneamente múltiplos fatores: naturais, culturais, políticos e econômicos relacionados a uma atividade específica (Dias, 2024). Na tentativa de superar tal desafio, recorreremos a Ester Limonad (2015, p. 58),

A região constrói-se a partir da ação de distintos agentes em múltiplas escalas articuladas que de certa forma encontram um rebatimento em práticas e processos sócio-espaciais histórica e geograficamente localizados. O local e o global se afirmam e se negam dialeticamente na região.

Dessa maneira, como orienta Leila Dias (2015), devemos pensar a articulação de escalas para além daquelas entre municípios, estados e país. Devemos considerá-las como construções sociais, pois as escalas estão construídas nos processos. Assim, a região institui uma reflexão política de base territorial e a regionalização constitui instrumento de divisão do espaço. A autora ainda indica que “podemos pensar em regiões como geometrias variáveis resultantes de novos arranjos institucionais e espaciais [...]” (Dias, 2015, p. 170).

A partir de intencionalidades e ações específicas, forma-se uma psicofera específica e, por consequência e de forma indissociável, formam-se redes técnicas geradoras de fluxos, ou seja, uma tecnosfera também específica, entendidas nesse contexto como “espacializações e temporalizações práticas” (Santos, 2006) que se ajustam e se combinam. Essas combinações configuram uma dada região e a própria regionalização. Segundo Santos (2006, p. 108), “tanto a região quanto o lugar são subespaços subordinados às mesmas leis gerais de evolução, onde o tempo empiricizado entra como condição de possibilidade e a entidade geográfica preexistente entra como condição de oportunidade”.

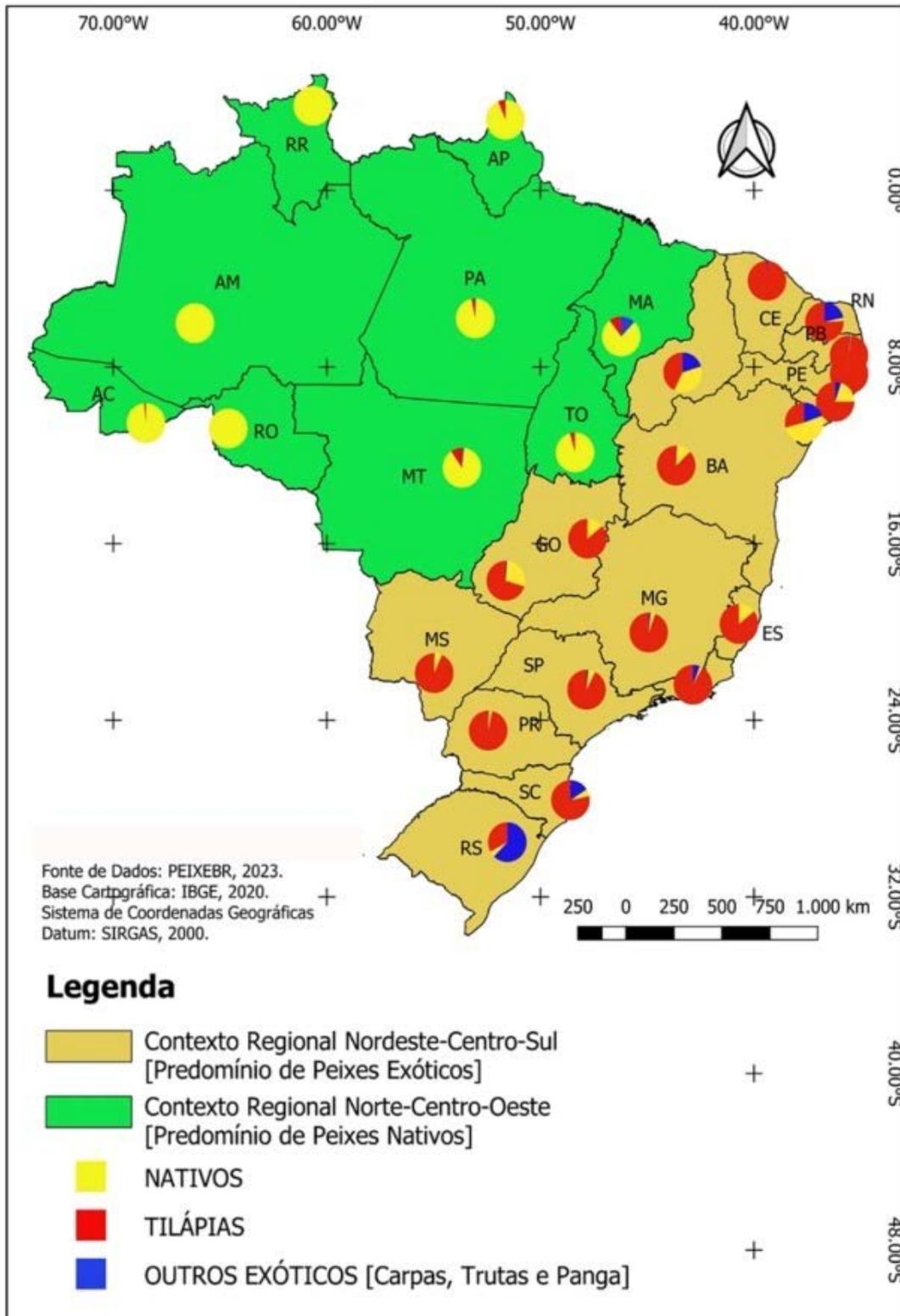
Seguindo esse raciocínio e considerando os objetos e redes técnicas, presentes em menor e maior densidade no território brasileiro, carregados de intencionalidades e influenciados pela ordem social, cultural, natural e econômica dominante, combinados à expansão e consolidação da piscicultura como atividade produtiva, propomos a identificação de dois extensos contextos regionais na estrutura territorial da piscicultura brasileira. A delimitação desses contextos regionais teve como critério as diferentes espécies produzidas, utilizadas aqui como categorias básicas de regionalização. Em certa medida, acompanha o padrão de classificação utilizado pela Associação Brasileira de Piscicultura (Peixe BR), que subdivide a piscicultura nacional em: produção de tilápias (espécie exótica), peixes nativos e outros peixes exóticos.

Propõe-se utilizar apenas duas categorias de regionalização: predomínio do cultivo de peixes nativos e predomínio do cultivo de peixes exóticos. Com base nessas duas categorias de regionalização, definimos um contexto regional formado pelo predomínio da produção de peixes exóticos, ao qual estamos chamando de *Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul*. O segundo contexto regional é formado pelo predomínio da produção de nativos, denominado de *Contexto Regional Norte-Centro-Oeste* (Dias, 2024).

Por serem áreas de predomínio muito extensas, decidimos usar o termo contexto regional, e não região. Trata-se de um termo mais flexível e adaptável às nossas explicações quanto à estrutura territorial da piscicultura. Essas extensas áreas possuem internamente composições geográficas heterogêneas do ponto

de vista da presença das densidades técnicas e informacionais, das articulações com dinâmicas globalizadas e das pré-existências. O mapa da figura 3 identifica os Contexto Regionais definidos em nossa proposta de regionalização.

Figura 3. *Brasil: Regionalização da piscicultura por espécies predominantes (2023)*



Fonte: elaboração própria.

3.1. Contexto regional norte-centro-oeste

As espécies cultivadas, sejam nativas ou exóticas, estabelecem relações específicas com o território brasileiro. Essas relações influenciam a forma como os circuitos de produção se apropriam e ampliam as densidades técnicas e informacionais presentes em cada contexto regional. Para incrementar os critérios de regionalização, nos remetemos às noções de psicofera e tecnofera, propostas por Milton Santos (2006). Para Milton Santos, a psicofera é a esfera das ações e a tecnofera a dos objetos técnicos. E ao se formar uma dada estrutura produtiva, “ao mesmo tempo em que se instala uma tecnofera dependente da ciência e da tecnologia, cria-se, paralelamente, e com as mesmas bases, uma psicofera” (Santos, 2006, p. 172). Dessa forma, tecnofera e psicofera são indissociáveis e redutíveis uma à outra.

O meio geográfico atual, graças ao seu conteúdo em técnica e ciência, condiciona os novos comportamentos humanos, e estes, por sua vez, aceleram a necessidade da utilização de recursos técnicos, que constituem a base operacional de novos automatismos sociais. tecnofera e psicofera são os dois pilares com os quais o meio científico-técnico introduz a racionalidade, a irracionalidade e a contra-racionalidade, no próprio conteúdo do território (Santos, 2006, p. 172).

Nesse sentido, de acordo com Dias (2024), pode-se afirmar que o Contexto Regional Norte-Centro-Oeste da piscicultura brasileira, possui uma tecnofera e uma psicofera em processo de constituição, no que diz respeito à intensidade de relações inerentes a esse uso especializado do território. Isso ocorre em parte pela menor densidade de atores, investimentos, ciência e tecnologia empregadas na produção de peixes nativos, quando comparadas à tilapicultura. Some-se a isso os aspectos socioculturais, políticos e ambientais, determinados pelas características amazônicas desse contexto regional.

Essas características se manifestam, por exemplo, em normas legais que limitam a criação de peixes exóticos nessa região. É o caso de Rondônia que, desde 2014, a partir da Lei Estadual 3.437, estabeleceu restrições à produção da espécie tilápia, bem como de outras espécies exóticas no território rondoniense. A Lei de 2014 foi recentemente revogada pela Lei Estadual 5.280/2022, que alterou procedimentos de licenciamento ambiental, mas manteve as restrições à produção de espécies exóticas. A legislação, incluindo a de Amazonas e Roraima, proíbe pisciculturas de espécies exóticas, visa inibir escapes no ambiente natural para prevenir desequilíbrios ecológicos. Segundo Milton Santos (2006), a Lei é uma força legítima do Estado, capaz de produzir eventos em áreas extensas em um mesmo momento. Nesse sentido, a Lei é considerada uma norma pública que,

Age sobre a totalidade das pessoas, das empresas, das instituições e do território. Essa é a superioridade da ação do Estado sobre outras macroorganizações. Nem as instituições supranacionais, nem as empresas multinacionais têm esse poder. Se estas podem colher indiretamente resultados globais, seus efeitos diretos são sobretudo pontuais ou lineares (Santos, 2006, p. 99).

O fato de alguns estados da região Norte do país não produzirem a tilápia e outras espécies exóticas é um desdobramento do sistema de ações, a partir da produção de normas. Nesse caso, as normas têm implicações diretas sobre o sistema de objetos e sobre as ações específicas da piscicultura naquela porção do território nacional. Dessa forma, é possível compreender um dos aspectos que mantém o predomínio produtivo de espécies nativas no Contexto Regional Norte-Centro-Oeste da piscicultura brasileira: as normas. Ou seja, o contexto regional, tal como o consideramos aqui, constitui-se também a partir de um território normado, aquele regulado pela ação do Estado (Dias, 2024; Santos, 2006).

Pesquisadores biólogos, como Orsi e Agostinho (1999) e Doria et al. (2021), não recomendam o incentivo e a liberação total da produção de tilápias em tanques-rede nesse contexto regional. Essa restrição é especialmente reforçada para a bacia hidrográfica do Rio Amazonas. Segundo os autores, há um risco ambiental considerável do ponto de vista do descontrole ecológico da ictiofauna regional, argumento que fundamenta em parte as leis citadas que proíbem a tilapicultura em alguns estados desse contexto regional. Dias (2024, pp. 55-56) ressalta que,

Além dos riscos ambientais, há um risco à soberania, sobretudo, no que tange à apropriação do espaço aquático. A ameaça à soberania a que nos referimos decorre das possibilidades abertas pela eventual expansão da tilapicultura empresarial de forma desordenada nesse contexto regional. Essa expansão poderia tornar os recursos hídricos desse contexto regional suscetíveis à apropriação privada e corporativa por parte de grandes capitais estrangeiros que cobiçam a enorme disponibilidade hídrica brasileira. Essa apropriação poderia resultar em processos intensivos de verticalização no uso das águas amazônicas, ou seja, direcionados à piscicultura capitaneada por interesses hegemônicos globais. A tilápia possui características claras de uma mercadoria que pode expandir sua produção de forma massificada nos diferentes lugares, em diferentes climas e ambientes, devido às suas condições biológicas e de manipulação genética, associadas a condições mercadológicas. Essa afirmação pode ser corroborada pela velocidade e força de sua expansão que atinge níveis globais.

Por outro lado, o desenvolvimento da piscicultura de peixes nativos requer uma psicofera/tecnosfera que valorize o consumo interno desses peixes. Principalmente, o consumo que vise alimentar e dar condições socioeconômicas viáveis à população desta região, ou seja, direcionada aos ganhos produtivos para a população que desenvolve o trabalho nas diferentes etapas do circuito espacial de produção regional. Dias (2024, p. 56), segue dizendo que,

Deve-se levar em conta que às espécies nativas não possuem –pelo menos até o momento– características de adaptação a diferentes biomas e às formas capitalistas de produção intensiva. O cultivo dos peixes nativos em cativeiro traz danos e riscos ambientais menores à região, especialmente quando comparados aos riscos e danos causados pela tilapicultura. Entendemos que de fato, é mais apropriado manter a exclusividade de sua produção nesse contexto regional.

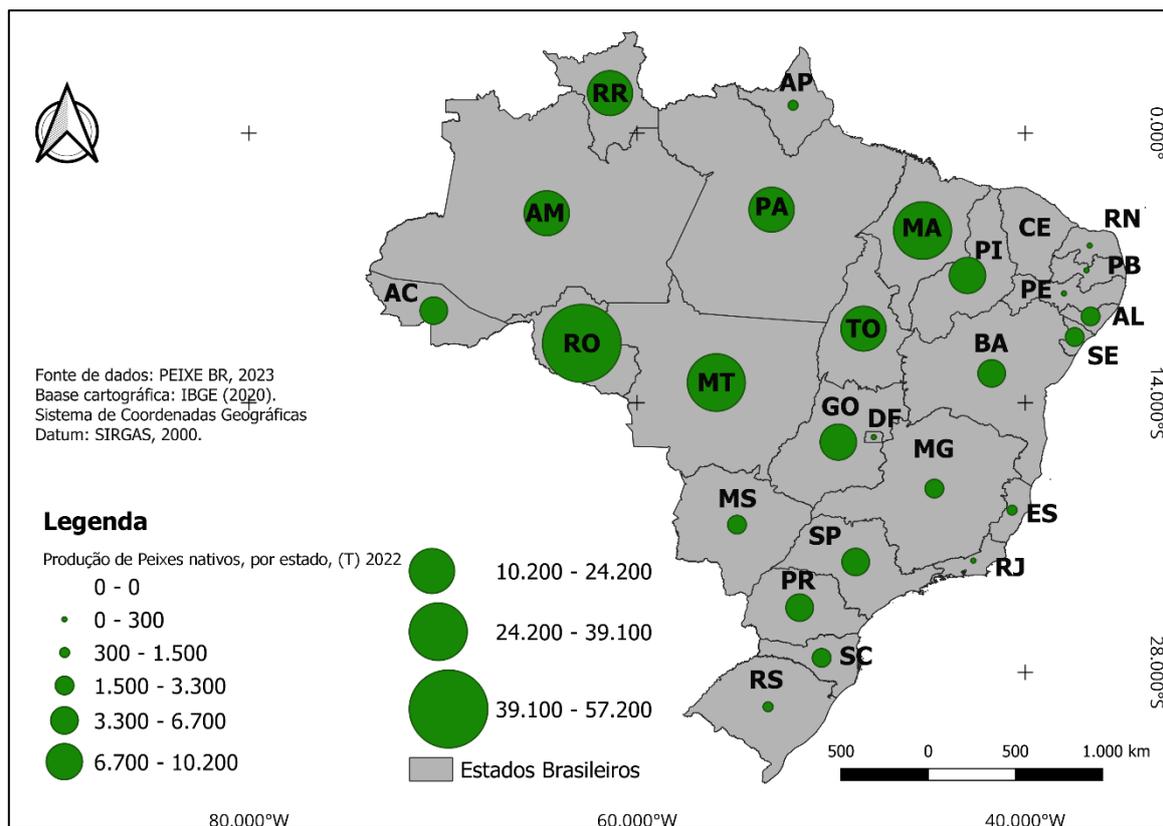
Além de manter-se resistente, de forma contra-hegemônica, consideramos que as forças de expansão desse contexto são, em geral, limitadas.⁴ Há uma grande variedade de espécies nativas nestas áreas. Grande parte delas possui limitações biológicas para que possa ser produzida em outros ambientes e, até esse momento, os níveis de investimento em técnicas de manipulação genética voltadas a essas espécies são baixos ou inexistentes. Sua expansão também é limitada pela falta de investimento em beneficiamento, marketing e novas estratégias de comercialização.

A produção de peixes nativos, embora enfrente muitos desafios intrarregionais e se desenvolva em um ritmo mais lento que a tilapicultura, demonstra um potencial de crescimento e vem se consolidando como uma alternativa promissora no setor.

Ao observar o mapa da Figura 4 a seguir, nota-se que, com exceção do estado do Ceará, todos os estados do Brasil produziram peixes nativos em 2022. Nesse mesmo ano, o setor representou 31,04% do total produzido pela piscicultura nacional. Em 2022, o maior produtor de peixes nativos foi o estado de Rondônia, seguido por Maranhão, Mato Grosso, Pará e Amazonas, nessa ordem. Apesar da abrangência nacional da ocorrência da produção de espécies nativas, fica nítida no mapa (Figura 4) a maior intensidade de produção no Contexto Regional Norte-Centro-Oeste.

⁴ Vale ressaltar que essas limitações podem ser contornadas. Um exemplo é o incremento progressivo da piscicultura de peixes redondos em bases empresariais. A produção comercial de peixes nativos em cativeiro, especialmente os peixes redondos, que incluem o tambaqui, o pacu, a pirapitinga e seus híbridos, teve início no final da década de 1980. Esse início pode ser explicado por alguns avanços tecnológicos que viabilizaram o desenvolvimento da produção comercial desse grupo de espécies (Kubitza; Ono; Campos, 2007).

Figura 4. Mapa da produção de Peixes Nativos no Brasil em 2022, por unidades federativas



Fonte: elaboração própria.

Em síntese, os principais gargalos que ainda impedem um avanço mais massivo da produção e do consumo das espécies nativas estão ligados à complexidade da produção e reprodução de algumas dessas espécies. Em certa medida, isso leva a maioria dos piscicultores a direcionar seu trabalho e seus investimentos à tilapicultura. Os investimentos em assistência técnica, crédito e desburocratização ambiental direcionados à tilapicultura têm como resultado um aumento da confiança dos produtores, estimulando a expansão dessa atividade (Dias, 2024).

Em um cenário desafiador para a piscicultura de peixes nativos, a espécie tambaqui emerge como uma exceção, atraindo um volume significativo de investimentos e despertando o interesse de produtores. Seu aumento produtivo está relacionado às suas características zootécnicas favoráveis, sua adaptabilidade. As características do tambaqui também têm levado a espécie a ser cultivada por meio de diferentes modalidades técnicas (Dias, 2024). O destaque são as iniciativas de seu cultivo em tanques-rede. Essa modalidade técnica foi um fator preponderante na grande expansão da tilapicultura pelo Brasil. Por analogia, criam-se expectativas de grande projeção do seu cultivo, particularmente como espécie propulsora da dinâmica piscicultura do Contexto Regional Norte-Centro-Oeste (Pedroza Filho; Rodrigues; Rezende, 2016).

3.2. Contexto regional nordeste-centro-sul

No Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul predomina a produção de peixes exóticos, que inclui outros peixes exóticos além da tilápia. Suas bases técnicas, especialmente, aquelas da região concentrada⁵ do país

⁵ A Região Concentrada é a parcela Sudeste e Sul do território brasileiro, onde o meio-técnico-científico-informacional dá-se de forma mais intensiva, tendo como centralidades principais as metrópoles São Paulo e Rio de Janeiro. Trata-se de “uma área onde o espaço é fluido, podendo os diversos fatores de produção deslocarem-se de um ponto a outro sem perda de eficiência da economia dominante” (Santos & Silveira, 2006, p. 103).

são aproveitadas de forma significativa. Esse fator facilita fluxos de comercialização para grandes centros urbanos onde se concentra o consumo desses alimentos.

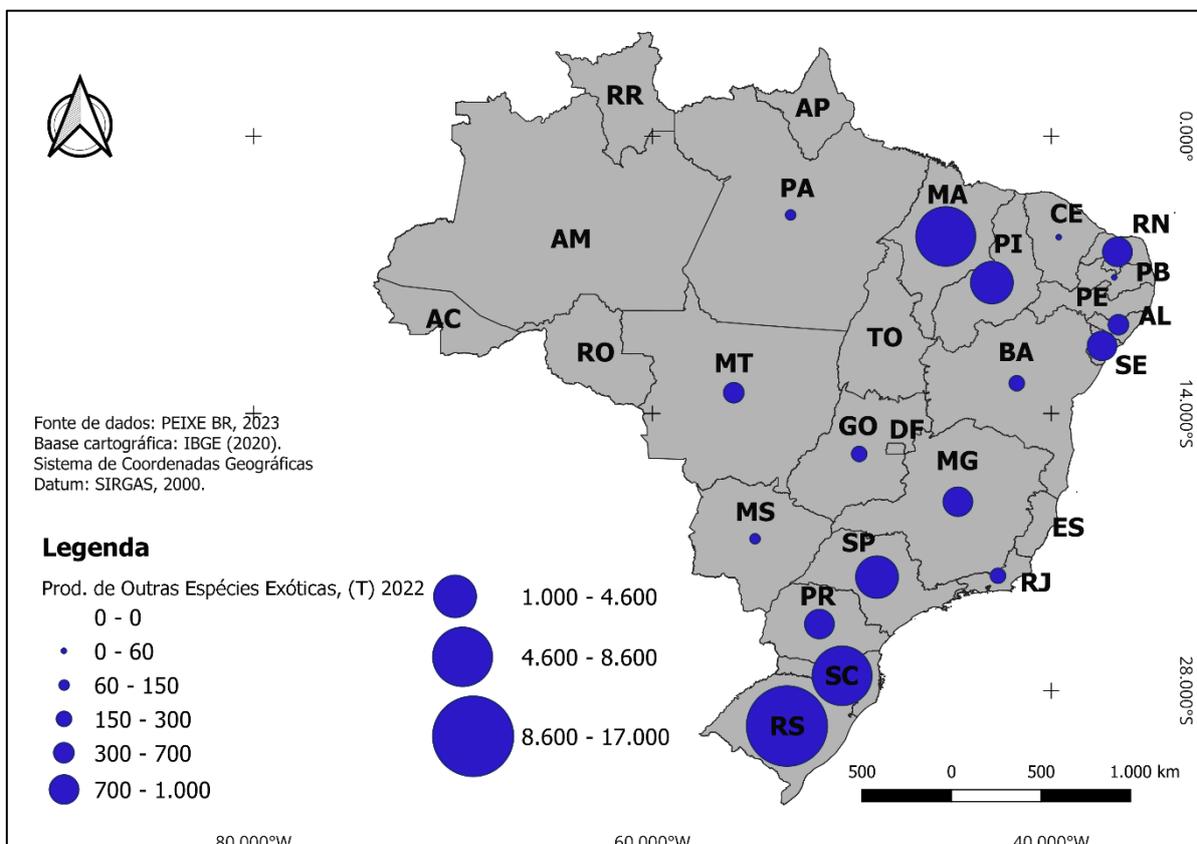
As composições geográficas desse contexto regional favorecem a realização de grandes investimentos em unidades de beneficiamento, a exploração de novos mercados para subprodutos e o desenvolvimento de ações de marketing e pesquisa. É também aí que se verifica acesso mais fluído e intenso às vias de exportação, principalmente, por parte de empresas que possuem infraestruturas logísticas consolidadas em outros circuitos produtivos. Como exemplo, podemos citar as cooperativas agroindustriais, como C.Vale e Copacol na aglomeração produtiva do oeste paranaense. Ambas são consolidadas na exportação de frangos.

Nesse sentido, pode-se afirmar que, no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul há uma psicofera e uma tecnofera (Santos, 2006) muito bem constituídas, que trabalham a favor da manutenção da fluidez da produção de espécies exóticas, principalmente tilápias. Produção que se estrutura de forma simples em alguns casos, mas que, em muitos outros, é muito sofisticada, com alta densidade técnica e informacional. Dias (2024, p. 60) afirma que é também neste contexto regional que,

Forças hegemônicas exercidas pelos atores globais penetram de forma mais evidente no uso do território brasileiro, por meio de processos de verticalização. Se na agricultura ou na pecuária tradicional, estes usos territoriais se dão pela apropriação mercadológica do solo, na piscicultura as verticalidades se dão pelo uso intensivo e corporativo das águas continentais do território brasileiro. Um exemplo é a tendência de produzir alimentos aquáticos cada vez mais direcionados às exportações.

Além da tilapicultura, outras espécies exóticas têm aproveitado a psicofera e a tecnofera consolidadas em relação à piscicultura no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul, principalmente, carpas, trutas e o panga (*Pangasius hypophthalmus*). No mapa da Figura 5, isso fica evidente.

Figura 5. Mapa da produção de outras espécies exóticas no Brasil em 2022, por unidades federativas



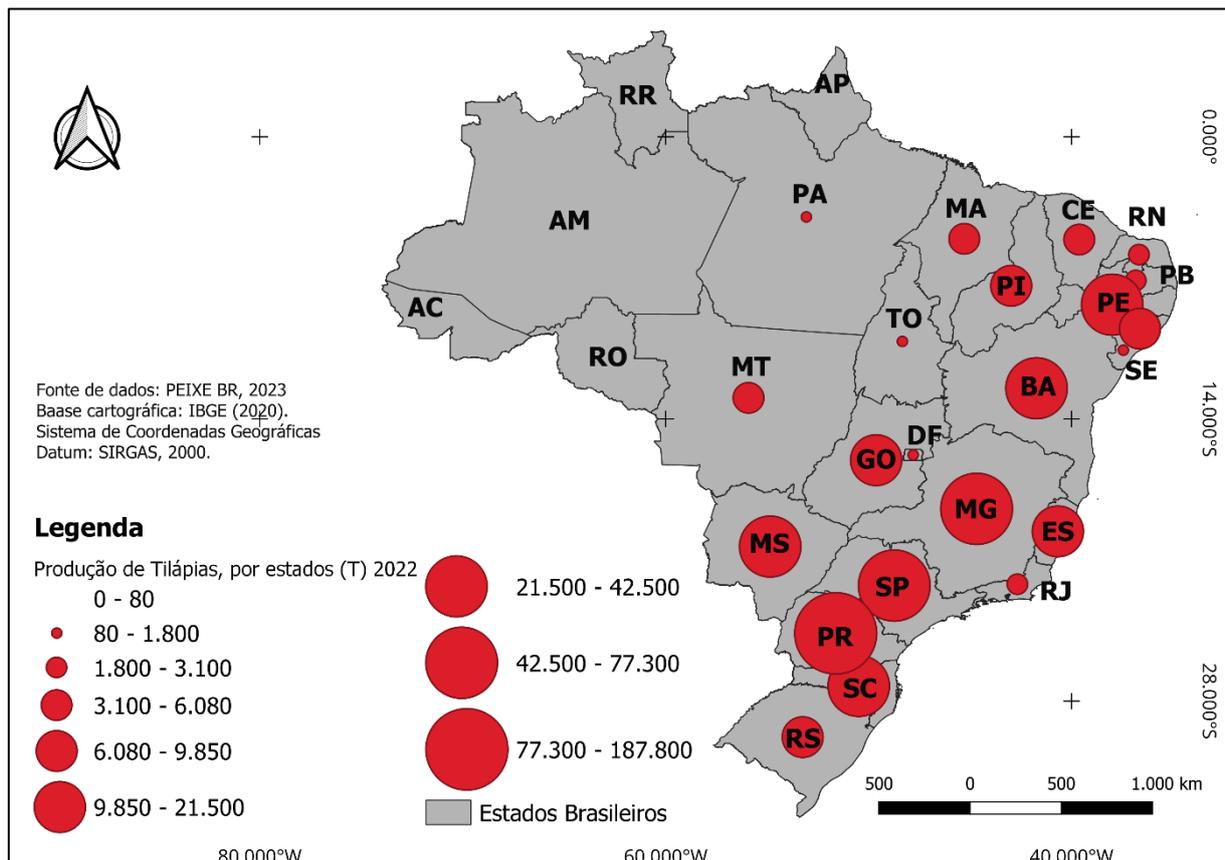
Fonte: elaboração própria.

A região Sul concentra a maior parte da produção nacional de peixes classificados como outras espécies exóticas. Nesse caso, o carro-chefe são as carpas, seguidas pelas trutas (Peixe BR, 2019, 2020). Em 2021, a classe outras espécies exóticas (carpas, trutas e o panga) alcançou produção total de 44.585 toneladas, o que representou 5,3% da produção total da piscicultura brasileira. De acordo com a Peixe BR (2023), a oferta de peixes pertencentes a essa classe ainda é pequena em comparação aos peixes nativos e às tilápias. Contudo, seu desenvolvimento é crescente. Em 2021, o percentual representou um crescimento de 17% em relação aos dados de 2020.

O panga, espécie recentemente introduzida na piscicultura brasileira, possui características zootécnicas e organizacionais que o assemelham à tilápia, tornando-o atrativo para a produção em sistemas de cultivo intensivos. Há grupos de piscicultores criando associações específicas voltadas à disseminação de sua produção, e um mercado consumidor para a espécie em crescente consolidação (Dias, 2024).

Mesmo com a participação das outras espécies exóticas no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul, o que de fato configura esse contexto é a tilapicultura. Como já foi dito, a tilápia é uma espécie comercializada mundialmente em grande escala (Dias, 2024). O filé de tilápia, fresco ou refrigerado, é o subproduto de maior valor agregado, fato que tem sido aproveitado intensivamente pela tilapicultura brasileira (Pedroza Filho, 2022). Quanto à distribuição espacial da produção, ao analisar o mapa da Figura 6, verifica-se que as unidades da federação que mais têm se destacado são: Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul, respectivamente.

Figura 6. Mapa da produção de tilápias no Brasil em 2022, por unidades federativas.



Fonte: elaboração própria.

As intencionalidades voltadas para o aumento da exportação de filés de tilápias tornaram-se fator muito importante na adoção de inovações técnico-científicas e consolidação de sua psicofera e tecnofera, a exemplo da efetividade do melhoramento genético na produção. No Brasil, o melhoramento genético na

piscicultura tem sido impulsionado por empresas globais –processos de verticalidades (Santos, 2006)– proporcionando maior adaptabilidade biológica a diversos ambientes, e maior rendimento dos filés de tilápia produzidos (Dias & Oliveira, 2021).

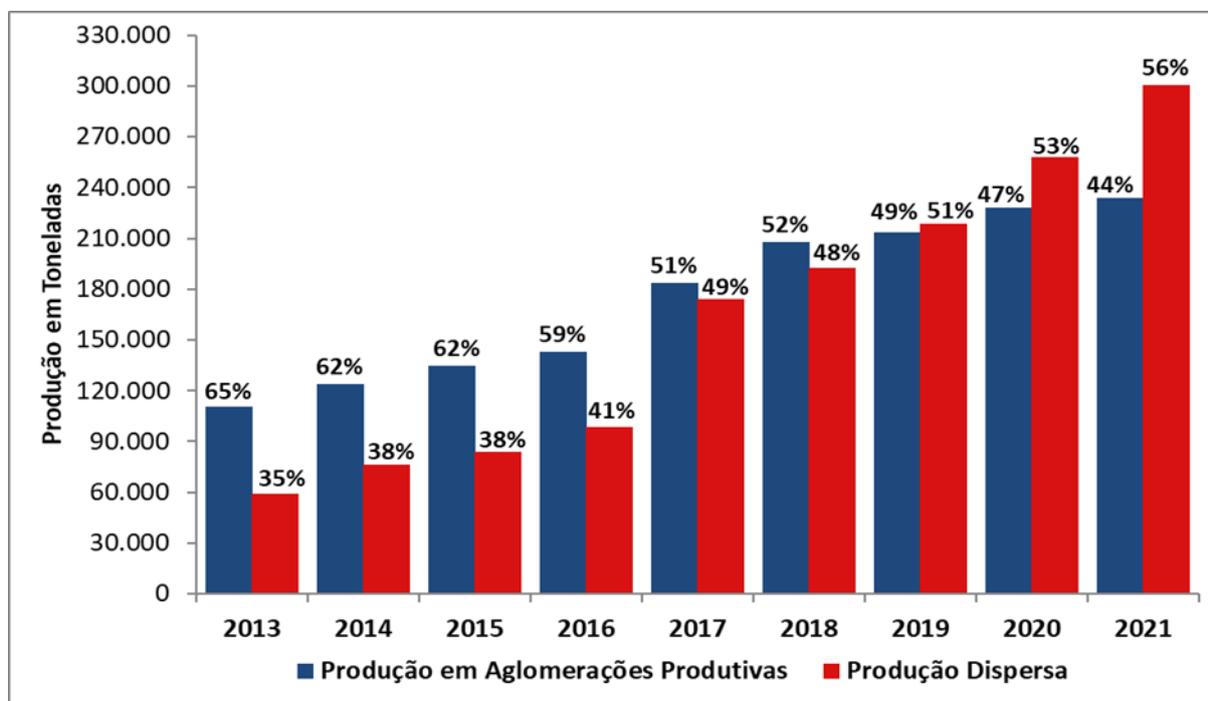
Essa intensificação das ações de caráter técnico-científico-informacional no âmbito da tilapicultura se expressa também na automação de ponta introduzida nas tarefas cotidianas desse cultivo, otimização da organização empresarial, financeirização do setor, campanhas de marketing e aumento do consumo interno. Esse aumento, junto com as exportações, incrementa os fluxos mercantis da piscicultura (Dias, 2021). Dessa forma, também se evidencia a crescente participação de grandes corporações globais do agronegócio, como Bayer, Bunge, Cargill, no uso do território pela piscicultura brasileira, especialmente no contexto regional Nordeste-Centro-Sul (Dias, 2024). Em resumo, podemos dizer que, em cada contexto regional da piscicultura brasileira, é possível apontar as principais forças que tensionam o uso do território.

4. DINÂMICA TERRITORIAL DA TILAPICULTURA: PRODUÇÃO DISPERSA E CONCENTRADA

Esse tópico busca explicar a dinâmica da piscicultura brasileira, ou seja, o movimento de expansão da atividade no território. A estrutura territorial, bem como os volumes produzidos, indicam que as forças de expansão da piscicultura têm sido direcionadas principalmente pela tilapicultura. Pelo fato da tilápia ser uma espécie produzida e comercializada mundialmente, esse direcionamento atende, sobretudo, a comandos distantes emanados da ordem e lógica globais.

A difusão da tilapicultura tem ocorrido de forma rápida e desigual no território brasileiro, principalmente no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul. A complexidade de sua difusão se manifesta no espaço por meio de processos de concentração e dispersão. Cada movimento de expansão, concentrado e disperso, tem evoluído de formas diferentes, porém interdependentes. No gráfico a seguir (Figura 7), podemos analisar a evolução da produção de tilápias dispersa e concentrada.

Figura 7. *Evolução da produção de tilápias aglomerada e dispersa no Brasil, 2013-2022*



Fonte: elaboração própria a partir de Peixe BR (2023) & Embrapa Pesca e Aquicultura (2023).

A partir de 2019, a produção dispersa ultrapassou a produção concentrada em relação ao volume total. Porém, inicialmente, a produção de tilápias no Brasil se caracterizou pela concentração.

De acordo com Dias (2024), a produção concentrada é a que ocorre em aglomerações produtivas. São recortes territoriais definidos pela proximidade espacial entre os diversos atores pertencentes a diferentes etapas do circuito espacial de produção: alevinagens, piscicultores da etapa de engorda, fornecedores de insumos, frigoríficos, transportadores especializados, estabelecimentos comerciais, estabelecimentos de ensino e pesquisa com alguma ligação com a aquicultura/piscicultura, entre outros. As aglomerações produtivas são formadas por um conjunto de municípios interconectados por redes de infraestrutura, que podem variar em termos de densidade e complexidade.

A permissão de uso das águas da União para fins de aquicultura no ano de 2006 foi um marco para a expansão da tilapicultura brasileira. A atividade, que crescia de forma lenta entre os anos 1990 e início dos anos 2000, se viu impulsionada pela possibilidade de produzir peixes em reservatórios de hidroelétricas. Foi quando a atividade se difundiu pelo país de forma concentrada, formando aglomerações produtivas em torno de reservatórios de hidroelétricas, por meio da modalidade técnica de tanques-rede. Esse evento elevou a produção de tilápias entre 2006 e 2015 em 386% (Barroso et al., 2018). Junto a isso, potencializaram-se também aglomerações que se desenvolveram a partir da técnica de produção em tanques escavados. No que tange à produção dispersa, Dias (2024, p. 67) afirma que,

Em geral, se caracteriza pela distribuição espacial dos piscicultores da etapa de engorda. Essa distribuição espacial dispersa se refere ao fato de que, a maioria dos produtores da etapa de engorda atua em propriedades rurais situadas em locais distantes de outros atores das demais etapas do circuito espacial de produção, como: alevinagens, fornecedores de insumos ou unidades de beneficiamento. A distância nesse caso pode ser considerada a partir de um certo número de quilômetros, acima de 100Km, também pela densidade das redes de infraestrutura, especialmente as estradas. A exceção fica por conta dos piscicultores da etapa de engorda que utilizam modalidades técnicas como os sistemas de recirculação de água ou de tanques elevados com sistema de bioflocos. Estes piscicultores têm a possibilidade de se localizar em áreas urbanizadas. Mas, em geral, mesmo nesse último caso, não se trata de produtores localizados nas vizinhanças de outros atores do circuito espacial de produção.

Essa dispersão tem sido potencializada pela crescente diversidade de modalidades técnicas de cultivo e pelos aprimoramentos em cada uma dessas modalidades, um dos fatores que justifica seu aumento em relação à produção concentrada. As produções dispersas e concentradas, apesar de estarem distantes espacialmente, possuem causas comuns e relações que geram interdependência entre elas.

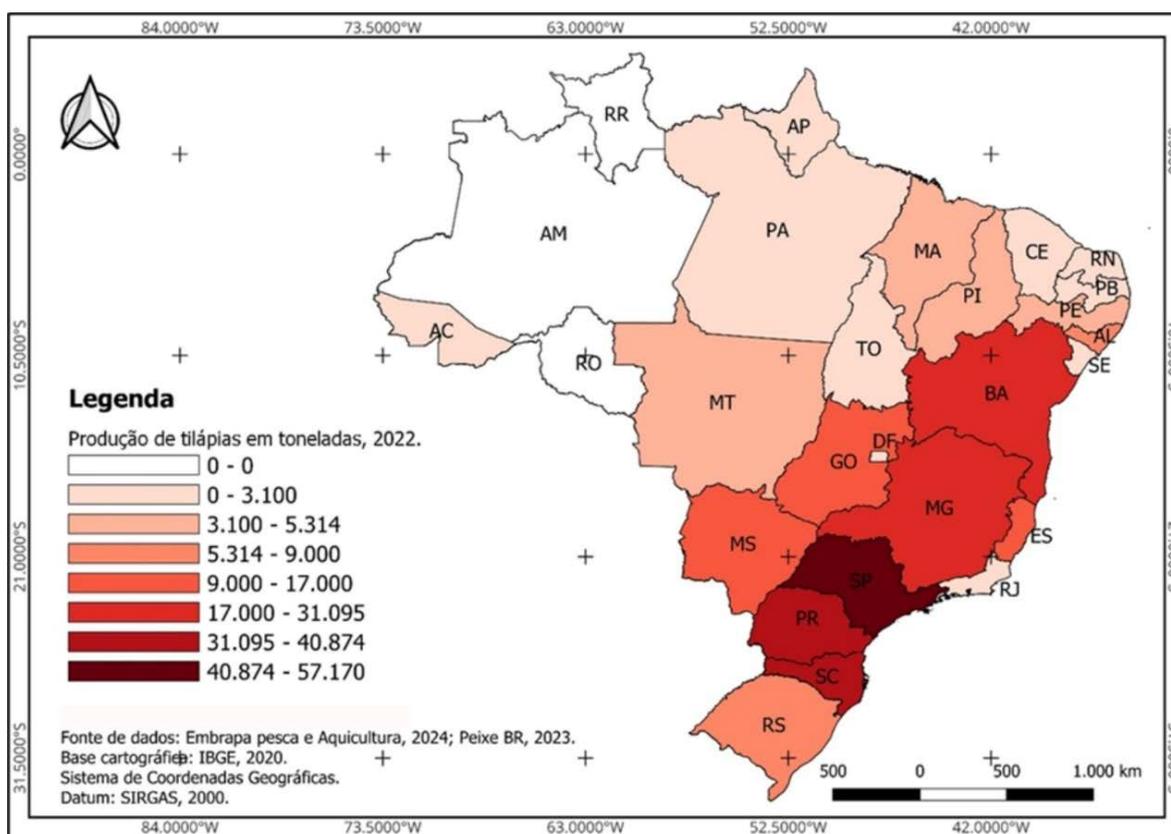
4.1. Dispersão da tilapicultura

O desenvolvimento da tilapicultura em aglomerações produtivas do Nordeste-Centro-Sul contribuiu significativamente para aumentar a visibilidade da atividade e estabelecer padrões de cultivo, impulsionando a produção. Consolidou-se, assim, uma divisão técnica entre as etapas do circuito espacial de produção (Santos, 1986, 1988) e, conseqüentemente, abriu possibilidades para sua dispersão no território brasileiro. Dessa maneira, as produções concentradas criaram as condições necessárias às produções dispersas.

As condições mencionadas propiciaram não apenas a evolução das técnicas de manejo, mas também a formação de um grupo de profissionais especializados nas etapas produtivas. Alguns deles são: alevinoculturas (produção da forma jovem do peixe), indústrias de equipamentos, unidades de beneficiamento (frigoríficos), fábricas de ração, empresas de consultoria técnica, empresas de transporte especializado em aquicultura e modos de organização e comercialização específicos, direcionados à piscicultura.

A disseminação da tilapicultura pelo território depende, em boa medida, da existência de uma rede de atores especializados que ofereça suporte técnico, insumos e canais de comercialização, conectando os produtores às indústrias de beneficiamento (Dias, 2024). No mapa a seguir (Figura 8), podemos visualizar a produção dispersa nas unidades federativas do Brasil. Nota-se um eixo de maior produção dispersa em Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Bahia, justamente onde há também aglomerações produtivas. Outro ponto a observar é o destaque de São Paulo em se tratando do volume da produção dispersa. As produções dispersas de São Paulo ultrapassam o maior produtor de tilápias do Brasil, o Paraná.

Figura 8. Mapa da produção dispersa de tilápias no Brasil em 2022, por unidades federativas



Fonte: elaboração própria.

A dispersão da produção de tilápia, especialmente a partir de 2017, é resultado da disseminação de novas tecnologias e práticas de manejo, que permitiram a expansão da atividade para novas áreas e a intensificação da produção em regiões já estabelecidas. Além da utilização das modalidades técnicas mais comuns no país, os tanques escavados e os tanques-rede, ocorre a disseminação de outras modalidades. Podemos apontar como exemplo a produção em tanques elevados, utilizando Sistemas de Bioflocos⁶, e os Sistemas de Recirculação Aquícola (RAS)⁷. O surgimento dessas novas modalidades técnicas de produção tem permitido a expansão da tilapicultura para regiões que antes não apresentavam viabilidade, incluindo grandes centros urbanos e metropolitanos. Um complexo de piscicultura de sistema RAS, instalado em 2022, em uma chácara no município de Piraquara, Região Metropolitana de Curitiba, exemplifica esta situação (Dias, 2024).

Estas modalidades são adequadas para espaços pequenos, com baixo consumo hídrico e alta produtividade. São fatores técnicos que, apoiados pelas redes de infraestrutura, promovem forças centrífugas (Santos, 2006), aumentando a dispersão da produção no território. Santos (2006, p. 188) afirma que,

⁶ O sistema permite cultivos intensivos com trocas mínimas ou nulas de água. É compacto e fundamentado em um conceito ecológico de produção, ou seja, com menos impactos negativos sobre o meio ambiente. Neste sistema há o estímulo do crescimento de microrganismos que possibilitam uma série de benefícios ao cultivo, como, por exemplo: Manutenção da qualidade da água; Competição e exclusão de patógenos; Incremento nutricional, através do consumo constante dos flocos microbianos pelos organismos cultivados (Durigon *et al.*, 2017).

⁷ Visa o reuso da água de cultivo após o seu devido tratamento, normalmente são recomendados para altas densidades de cultivo, pois apresentam custos de implantação em geral mais altos quando comparados aos sistemas de fluxo aberto ou sem tratamento da água residual. Apresenta maior produtividade por área e redução significativa da necessidade de captação de água (pode chegar a mais de 90%) (Lapa; Arana, 2016).

O alargamento dos contextos possibilitado pela eficácia das redes torna também possível àquilo que Marx previra quanto ao uso do território: a diminuição da arena da produção e o alargamento de sua área. Os progressos técnicos e científicos permitem produzir muito mais utilizando uma porção menor de espaço, graças aos enormes ganhos de produtividade. Esses mesmos progressos, que incluem as telecomunicações, permitem um intercâmbio ainda mais eficaz sobre áreas mais vastas. É sobre essa base que se edificam, ao mesmo tempo, a divisão social do trabalho, que reparte, e a cooperação, que unifica.

Os processos que envolvem os movimentos de dispersão têm ocorrido com intensidade no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul. O que fortalece a produção em unidades da federação que possuem aglomerações produtivas já consolidadas situadas tanto no entorno de reservatórios e açudes, quanto em mesorregiões com heranças socioterritoriais (Santos, 2006) ligadas a setores agropecuários. Em seguida, abordaremos melhor a produção concentrada, evidenciando as aglomerações produtivas de tilápias no território brasileiro.

4.2. Aglomerações produtivas de tilapicultura

Como vimos, a formação das aglomerações produtivas de tilápia no Brasil foi catalisada por uma iniciativa governamental que, ao liberar o uso de águas da União para a piscicultura, criou condições favoráveis para seu surgimento e consolidação (Barroso et al., 2018). Isso incentivou instalações de tilapiculturas em reservatórios de hidroelétricas pelo país, sobretudo no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul. Logo, pode-se deduzir que o recurso hídrico é um dos fatores mais importantes para explicar os movimentos de concentração da tilapicultura. No entanto, a base físico-territorial, com sua disponibilidade de recursos hídricos, cria condições favoráveis para a piscicultura, mas não é suficiente para explicar a concentração da produção em determinadas regiões (Dias, 2021, 2024).

Muitos outros fatores influenciam a formação das aglomerações produtivas de tilápias. A formação concentrada de tilapiculturas exige a combinação entre condições técnicas, informacionais e volume de capital investido com condições socioterritoriais pré-existentes nos lugares onde se formam. Essas combinações são a base da concentração espacial de atores, ações e objetos geográficos específicos que define as aglomerações produtivas. São as forças centrípetas que promovem estas dinâmicas.

As forças centrípetas resultam do processo econômico e do processo social, e tanto podem estar subordinados às regularidades do processo de produção, quanto às surpresas da intersubjetividade. Essas forças centrípetas, forças de agregação, são fatores de convergência. Elas agem no campo, agem na cidade e agem entre cidade e campo. No campo e na cidade, elas são, respectivamente, fatores de homogeneização e de aglomeração. E entre o campo e a cidade, elas são fatores de coesão (Santos, 2006, p. 193).

Sendo assim, as aglomerações produtivas podem ser consideradas como horizontalidades, conceito proposto por Milton Santos (2006, p. 192), que as definiu como: “extensões formadas de pontos que se agregam sem descontinuidade, como na definição tradicional de região [...]”. São processos de horizontalização e produção de solidariedades locais. Solidariedades que são constituídas no e pelo processo de produção, por meio da complementaridade entre atores das diversas etapas do circuito espacial de produção e círculo de cooperação da tilapicultura (Santos, 1988, 2006).

Porém, simultaneamente, essas extensões são atravessadas por forças centrífugas, que se dão em diversas escalas, promovendo, de forma concomitante, processos de verticalização. Estas forças e processos centrífugos resultam em verticalidades, que são “[...] pontos no espaço que, separados uns dos outros, asseguram o funcionamento global da sociedade e da economia” (Santos, 2006, p. 192). Em resumo, as aglomerações produtivas de tilápia estão integradas a um sistema produtivo mais amplo, que envolve outras regiões produtoras, produções dispersas, atores hegemônicos do mercado global e às dinâmicas do mercado internacional da aquicultura.

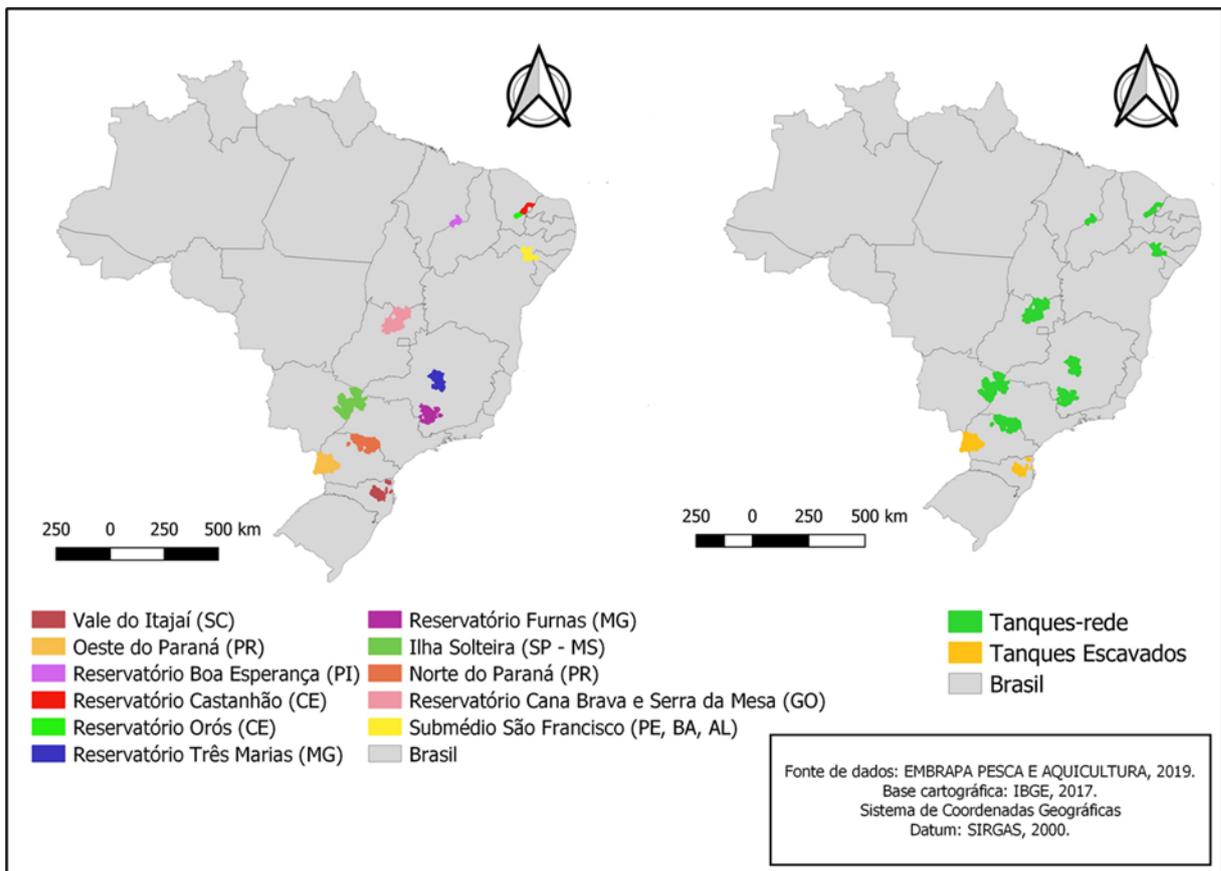
Essas combinações geradoras de aglomerações produtivas de tilápias estão majoritariamente presentes no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul. Suas relações com o território se efetivam com diferentes

densidades técnicas, informacionais e normativas (Souza, 2002; Santos; Silveira, 2006). Diferentes topologias caracterizam o seu interior, ainda que possuam a mesma especialização funcional: a tilapicultura.

O sistema técnico de produção da tilapicultura brasileira possui uma marcante divisão que se reflete nas dinâmicas das aglomerações produtivas. São as duas principais modalidades técnicas desenvolvidas no Brasil: a modalidade de tanques-rede e a de tanques escavados. Sendo assim, dominá-las do ponto de vista técnico-científico tem sido fundamental para o acelerado crescimento da tilapicultura (Dias, 2024, p. 75).

Na Figura 9, podemos observar dois mapas, o primeiro (à esquerda), indica quais são e onde as aglomerações produtivas estão localizadas no território brasileiro. O segundo (à direita) indica como são classificadas de acordo com as modalidades técnicas predominantes.

Figura 9. Mapa das aglomerações produtivas de pisciculturas de tilápias no Brasil e modalidades técnicas predominantes



Fonte: elaboração própria.

No mapa à direita, as aglomerações produtivas indicadas em verde tiveram como condição espacial de sua formação a presença dos grandes reservatórios de hidroelétricas e açudes. Nestes casos, suas dinâmicas internas e potenciais de expansão são distintas, apesar de suas condições de implantação serem igualmente favoráveis à modalidade de tanques-rede.

Já aquelas indicadas em amarelo, no mesmo mapa, tiveram como principal condição motriz de seu surgimento as pré-existências socioculturais e econômicas, especialmente em relação à sua estrutura agrária e a complementaridade com a agricultura modernizada. Em menor número e com predomínio de tanques escavados, também possuem importantes diferenças em suas dinâmicas. Dias (2024, p. 76) afirma que,

São aglomerações produtivas marcadas pela forte presença de produtores familiares que possuem propriedades de médio e pequeno porte. Mantém ligações importantes com o

mercado consumidor das cidades que se situam na área das aglomerações e outras situadas na região. Dispõem de boa infraestrutura de transporte, boa disponibilidade hídrica e solos com alta concentração de argila, condição favorável à modalidade de tanques escavados. Porém, apesar das semelhanças, as duas aglomerações produtivas – Oeste do Paraná e Vale do Itajaí (SC) – possuem volumes de produção muito diferentes.

Ademais, as relações diferenciais com o território dizem respeito a perfis de piscicultores, cultura local e regional, poder político-econômico, intensidade de capital investido, processos de inovações, formas de comercialização e poder de articulação com o sistema da aquicultura global. É por meio das aglomerações que podemos observar e analisar melhor a tilapicultura. As aglomerações condensam o dinamismo de suas desenvolvidas psicofera e tecnosfera (Santos, 2006).

São nesses ambientes de alto dinamismo produtivo que as forças hegemônicas encontram mecanismos para aumentar a espessura de seu domínio sobre recursos do território. Geralmente, por intermédio de parcerias ou aquisição de empresas já consolidadas horizontalmente no território. Um bom exemplo é a chegada de multinacionais que desempenham melhoramento genético das tilápias conforme a modalidade técnica específica com qual são cultivadas (Dias & Oliveira, 2021).

Isso evidencia, brevemente, como as composições geográficas das aglomerações produtivas de tilápias são complexas. Evidencia também a heterogeneidade da tilapicultura no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul, mesmo em aglomerações próximas, como é o caso das exemplificadas acima.

5. CONCLUSÕES

O trabalho analisou a piscicultura brasileira com o objetivo de interpretar e explicar a estrutura e dinâmica territoriais dessa atividade produtiva. As análises foram aprofundadas em relação às particularidades da tilapicultura, suas formas de organização espacial e uso do território. Buscamos compreender as diferentes forças de dispersão e concentração da produção de tilápias no Brasil.

No que diz respeito à estrutura territorial, constatamos que a piscicultura brasileira é composta por dois extensos contextos regionais. De um lado, o Contexto Regional Norte-Centro-Oeste, de domínio de cultivo de peixes nativos. E, de outro lado, o Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul, onde predomina o cultivo de peixes exóticos, particularmente a espécie tilápia. Os dois contextos regionais, apesar de suas particularidades, estão articulados em um sistema nacional, influenciando-se mutuamente em sua totalidade.

Já a dinâmica territorial da piscicultura brasileira se define pela tendência de expansão da tilapicultura a partir do Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul e pela resistência a esse avanço por parte da piscicultura de peixes nativos, predominante no Contexto Regional Norte-Centro-Oeste.

A expansão do meio técnico-científico-informacional para além da Região Concentrada, especialmente no Nordeste-Centro-Sul, criou as bases para o desenvolvimento da tilapicultura nessas áreas. A melhoria da infraestrutura de transportes, telecomunicações e a disponibilidade de recursos hídricos, associadas a um ambiente de negócios mais dinâmico, tornaram essas regiões mais atrativas para a produção de tilápia, uma atividade que possui certa consolidação no sistema da aquicultura global.

O Contexto Regional Norte-Centro-Oeste é constituído por uma psicofera em formação e uma tecnosfera menos espessa em termos de suas densidades técnicas e informacionais, em comparação às do Contexto Nordeste-Centro-Sul. Este último é composto por uma psicofera e uma tecnosfera bem desenvolvidas, que apresentam densas relações multiescalares, capital produtivo densamente tecnificado, aportes financeiros e articulações políticas que impulsionam sua expansão no território. Apesar de menores densidades técnicas e informacionais, o Contexto Regional Norte-Centro-Oeste é altamente atrativo para a tilapicultura, especialmente para grandes empresas. A alta disponibilidade de água doce e o clima favorável tornam essa região um dos principais alvos para a expansão do cultivo de tilápia no Brasil.

Ademais, conclui-se que há tensões entre os contextos regionais que se explicitam a partir da verificação da tendência crescente de avanço do Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul sobre o Norte-Centro-Oeste que, por sua vez, resiste. Resistência que se expressa principalmente por meio das normas estabelecidas no território de algumas unidades federativas, inibindo a expansão da tilapicultura, a exemplo de Rondônia.

Na condição de uso especializado do território, a tilapicultura se desenvolve de forma desigual, contraditória e combinada, articulando-se ao sistema da aquicultura global e se apropriando de determinados recursos do território brasileiro, ao mesmo tempo em que constitui novos recursos e possibilidades de novos usos territoriais. Dessa forma, a tilapicultura se firma como o principal ramo da produção piscicultura no Brasil, que oportuniza avanços socioeconômicos, mas também se faz caminho para processos de verticalização e uso corporativo territorial por atores hegemônicos.



Declaração responsável: Os autores declaram que não existe conflito de interesses em relação à publicação deste artigo. Maico Eduardo Dias Dias: redação do texto, trabalho de campo, coleta de dados secundários, análise e interpretação dos dados. Edilson Luis de Oliveira: redação do texto, análise e interpretação dos dados.

6. REFERÊNCIAS

- Aderaldo, F.Í.C., Lima, T.A., Sousa Filho, E.N., Carvalho, G.T., Abreu, V.S., Prado, L.P., Marinho, S.O.P., & Gondim, F.A. (2023). Escama de tilápia aumenta as variáveis de crescimento, teores relativos de clorofila e produção de matéria seca de plantas de girasol. *Revista Observatório de La Economia Latinoamericana*, 21, 27457-27475. <https://doi.org/10.55905/oelv21n12-214>
- Barroso, R. M., Muñhoz, A.E.P., Tahim, E.F., Webber, D.C., Albuquerque Filho, A. C., Pedrosa Filho, M.X. (2018). Diagnóstico da cadeia de valor da tilapicultura no Brasil. Brasília. *Embrapa*. p. 181. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1090301>
- Benko, G., & Pecqueur, B. (2001). Os recursos de territórios e os territórios de recursos. *Geosul*, 16(32), 31-50. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/14006>
- Centro de Inteligência e Mercado em Aquicultura (2023). *Produção Brasileira (Produção dos polos de tilápias)*. *Embrapa Pesca e Aquicultura*. <https://www.embrapa.br/cim-centro-de-inteligencia-e-mercado-em-aquicultura/producao-brasileira/producao-brasileira>
- Centro de Inteligência e Mercado em Aquicultura (2023). *Produção Brasileira (Produção dos polos de tilápias)*. *Embrapa Pesca e Aquicultura*. <https://www.embrapa.br/cim-centro-de-inteligencia-e-mercado-em-aquicultura/producao-brasileira/producao-brasileira>
- Clemente Júnior, G. (2020). *Cooperativa passa a exportar escamas de tilápia para a China*. *Copacol – Portal do Agronegócio*. <https://www.copacol.com.br/agronegocio/noticia/4338/cooperativa-passa-a-exportar-escamas-de-tilapia-para-a-china>
- Cholley, A. (1964). *Observações sobre alguns pontos de vista geográficos*. *Conselho Nacional de Geografia*. IBGE. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/19/bg_1964_v22_n179_mar_abr.pdf
- Dias, M.E.D. (2021). *Circuitos espaciais de produção da tilapicultura paranaense: contextos regionais*. Editora Dialética.
- Dias, M.E.D., & Oliveira, E.L. (2021). A Piscicultura Brasileira pela Ótica do Desenvolvimento da tilápia: Das horizontalidades ao processo de verticalização. *Estudos Geográficos: revista eletrônica de Geografia*, 19. <https://doi.org/10.5016/estgeo.v19i1.16040>
- Dias, M.E.D. (2024). *Complexidade Geográfico-econômica, Estrutura e Dinâmica Territorial da Piscicultura Brasileira*. (Tese de Doutorado Universidade Estadual de Londrina, Reino Unido). <https://repositorio.uel.br/items/477ba087-803f-4c5a-a6e1-5eaab4d261df>
- Dias, L.C. (2015). A importância das redes para uma nova regionalização brasileira: notas para discussão. Em E. Limonad, R. Haesbaert & R. Moreira, *Brasil, Século XXI – por uma nova regionalização? Agentes, processos, escalas*. Letra Capital Editora.
- Durigon, E.G., Pinho, S.M., Brol, J., & Emerenciano, M.G.C. (2017). *Bioflocos e seus benefícios nutricionais na pré-engorda de tilápias*. *Aquiculture Brasil*. <https://www.aquaculturebrasil.com/artigo/84/bioflocos-e-seus-beneficios-nutricionais-na-pre-engorda-de-tilapias>

- Doria, C.R. da C., Agudelo, E., Akama, A., Barros, B., Bonfim, M., Carneiro, L., Briglia-Ferreira, S.R., Carvalho, L.N., Bonilla-Castillo, C.A., Charvet, P., Catâneo, D.T.B. dos S., Silva, H.P. da, Garcia-Dávila, C.R., Anjos, H.D.B. dos, Duponchelle, F., Encalada, A., Fernandes, I., Florentino, A.C., Guarido, P.C. P., Guedes, T.L. de O... & Simões Vitule, J.R. (2021). The silent threat of non-native fish in the Amazon: ANNF database and review. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 1-11. https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Doria_C_R_da_C_et_al_2021_Frontiers.pdf
- Figueiredo Júnior, C.A., & Valente Júnior, A.S. (2008). Cultivo de Tilápias no Brasil: Origem e Cenário Atual. In *Anais XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*. https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/783/1/2008_ART_FigueiredoJr.pdf
- Kubitza, F., Ono, E.A., & Campos, J.L. (2007). *Os caminhos da produção de peixes nativos no Brasil: Uma análise da produção e obstáculos da piscicultura*. *Panorama da Aquicultura*, julho/agosto. <https://panoramadaaquicultura.com.br/os-caminhos-da-producao-de-peixes-nativos-no-brasil>
- Lapa, K.R., & Arana, L.A.V. (2016). Sistema de Recirculação Aquícola – RAS – Quando utilizar? *Aquiculture Brasil*. <https://www.aquaculturebrasil.com/artigo/12/sistemas-de-recirculacao-aquicola-%E2%80%93-ras-%E2%80%93-quando-utilizar>
- Lei n. 5.280/2022. *Dispõe sobre a Política Estadual de Sustentabilidade da Aquicultura, revoga a Lei nº 3.437, de 9 setembro 2014, e dá outras providências*. Estado de Rondônia. <https://sapl.al.ro.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2022/10376/15280.pdf>
- Limonad, E. (2015). Brasil século XXI, regionalizar para que? Para quem? Em E. Limonad, R. Haesbaert & R. Moreira (Orgs.), *Brasil, Século XXI – por uma nova regionalização? Agentes, processos, escalas* (pp. 54-66). Letra Capital Editora.
- Orsi, L.M., & Agostinho, A.A (1999). Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da Bacia do Rio Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16(2) 557–560. <https://www.scielo.br/j/rbzool/a/34QSQDBS78XcfXxMfhLTvkq/?format=pdf&lang=pt>
- Pedroza Filho, X., Rodrigues, A.P.O., & Rezende, F.P. (2016). Dinâmica da produção de tambaqui e demais peixes redondos no Brasil. *CNA Brasil*. <https://www.aquamat.com.br/wp-content/uploads/informativos-tecnicos/livros-e-boletins/Dinamica-da-producao-de-tambaqui-e-demais-peixes-redondos-no-Brasil.pdf>
- Peixe Br. (2019). *Anuário*. Associação Brasileira de Piscicultura.
- Peixe Br. (2020). *Anuário*. Associação Brasileira de Piscicultura.
- Peixe Br. (2023). *Anuário*. Associação Brasileira de Piscicultura.
- Peixe Br. (2024). *Anuário*. Associação Brasileira de Piscicultura.
- Povh, D., Oliveira, C.A.L. de, Ribeiro, R.P., Shiotsuki, L., Teixeira, S.A., Fornari, D.C., & Corrêa Filho, R.A.C. (2022). Perspectivas para o melhoramento genético de peixes nativos. Em *Anais 31º Congresso Brasileiro de Zootecnia*. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1145648/1/cbz-2022.pdf>
- Santos, M., & Silveira, M.L. (2006). *O Brasil: Território e Sociedade no Início do Século XXI*. Record.
- Santos, M. (1986). Circuitos espaciais de produção: um comentário. Em M.A. Souza & M. Santos (Org.), *A Construção do Espaço* (pp. 121-134). Nobel
- Santos, M. (1988). *Metamorfose do Espaço Habitado: Fundamentos teóricos e Metodológicos da geografia*. Hucitec.
- Santos, M. (2006). *A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção*. Ed. 2. reimpr. Editora da Universidade de São Paulo.
- Silveira, M.L. (2011). Território Usado: Dinâmicas de Especialização, Dinâmicas de Diversidade. *Ciência Geográfica*, 15. https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXV_1/AGB_dez2011_artigos_versao_internet/AGB_dez2011_01.pdf

Souza, M.A. (2002). Política e Território: A Geografia das Desigualdades. *In Anais de Fórum Brasil em Questão. Organizado pela Universidade de Brasília.*
http://www.belem.pa.gov.br/planodiretor/pdfs/Politica_Territorio_Texto_MARIA_ADELIA.pdf