



## IV CONGEO

Congresso Brasileiro de Geografia Política,  
Geopolítica e Gestão do Território  
AGENDAS, ATORES E PESQUISAS



**IV Congresso Brasileiro de Geografia Política, Geopolítica e Gestão do Território.**  
**Universidade de São Paulo, 21 a 23 de novembro de 2023.**

### **CONSIDERAÇÕES ACERCA DO ORDENAMENTO TERRITORIAL DA AQUICULTURA NO BRASIL**

Marta Eichemberger Ummus<sup>1</sup>

Thiago José Arruda de Oliveira<sup>2</sup>

Manoel Xavier Pedroza Filho<sup>3</sup>

#### **Resumo**

A pesquisa procurou entender como se configura espacialmente a produção aquícola no Brasil e a partir daí identificar quais são os possíveis caminhos para que sua expansão ocorra de maneira adequada considerando os aspectos regionais de produção de maneira ambientalmente viável e economicamente sustentável. Os resultados mostraram que a Tilápia do Nilo é a principal espécie cultivada, concentrando-se nas regiões sul e sudeste do Brasil avançando para a região nordeste. Em segundo lugar, destaca-se a produção de Camarão na região nordeste, com tendências à interiorização, em terceiro a produção de tambaqui e peixes redondos concentrada no norte do país, sobretudo no bioma Amazônia, em quarto lugar a produção de ostras, vieiras e mexilhões ocorrendo essencialmente no litoral de Santa Catarina, em quinto lugar as carpas no estado do rio Grande do Sul e por fim, a produção de pintados na região central do estado do Mato Grosso. Considerando que essas produções ocorrem em sua maior parte em viveiros escavados em áreas continentais e que existem poucos estudos sobre o ordenamento territorial dessa atividade nessas regiões, constatou-se que trata-se de uma fronteira do conhecimento que deve ser aprofundada, com vistas a um desenvolvimento sustentável da atividade.

**Palavras-chave:** Aquicultura, ordenamento territorial, análises espaciais.

### **CONSIDERATIONS ABOUT THE TERRITORIAL PLANNING OF AQUACULTURE IN BRAZIL**

#### **Abstract**

The research sought to understand how aquaculture production is spatially configured in Brazil and from there identify the possible ways for its expansion to occur properly, considering the regional aspects of production in an environmentally viable and economically sustainable manner. The results showed that Nile Tilapia is the main cultivated species, concentrated in the southern and southeastern regions of Brazil, moving towards the northeastern region. Secondly, the production of shrimp in the northeast region stands out, with trends towards interiorization, thirdly the production of tambaqui and round fish concentrated in the north of the country, especially in the Amazon biome, fourthly the production of oysters, scallops and mussels occurring essentially on the coast of Santa Catarina, in fifth place carp in the state of Rio Grande do Sul and finally, the production of painted fish in the central region of the state of Mato Grosso. Considering that these productions occur for

---

<sup>1</sup> Mestre em Sensoriamento Remoto, Analista da Embrapa Pesca e Aquicultura, marta.ummus@embrapa.br

<sup>2</sup> Doutor em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, Pós-doutorando na Embrapa Pesca & Aquicultura, thiago.arruda@colaborador.embrapa.br/thiago.arruda85@gmail.com

<sup>3</sup> Doutor em Economia, Pesquisador da Embrapa Pesca e Aquicultura, manoel.pedroza@embrapa.br

the most part in nurseries excavated in continental areas and that there are few studies on the territorial organization of this activity in these regions, it was found that this is a frontier of knowledge that must be deepened, with a view to a sustainable development of the activity.

**Keywords:** aquaculture, territorial planning, spatial analyses

## **CONSIDERACIONES SOBRE LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL DE LA ACUICULTURA EN BRASIL**

### Resumen

En esta investigación se buscó comprender cómo la producción acuícola se configura espacialmente en Brasil como punto de partida para identificar cuáles son las posibles vías para que su expansión ocurra de modo adecuado, considerando los aspectos regionales de la producción de una manera ambientalmente viable y a la vez económicamente sostenible. Los resultados mostraron que la tilapia del Nilo es la principal especie cultivada, concentrada en las regiones Sur y Sureste avanzando hacia la región Noreste de Brasil. En segundo lugar, se destaca la producción de camarón en la región Noreste, con tendencias hacia la interiorización, en tercer lugar, la producción de cachama y peces redondos concentrada en el norte del país, especialmente en el bioma amazónico. En cuarto lugar, la producción de ostras, conchas de abanico y mejillones, que se produce principalmente en la costa del estado de Santa Catarina, en quinto la carpa en el estado de Rio Grande do Sul y, por último, la producción de surubí pintado en la región central del estado de Mato Grosso. Considerando que estos cultivos se producen principalmente en estanques excavados en zonas continentales y que existen pocos estudios sobre la ordenación del territorio de esta actividad en estas regiones, se constató que esta es una frontera del conocimiento que necesita ser profundizada con vistas a un desarrollo sostenible de la actividad.

Palabras clave: Acuicultura, ordenación del territorio, análisis espaciales.

## **INTRODUÇÃO**

O consumo de pescado no mundo vem aumentando gradativamente a uma taxa de 3% ao ano desde 1961 (FAO, 2022), seja em decorrência de uma maior demanda das populações mais ricas por proteína animal de qualidade, seja por segurança alimentar das populações mais pobres e ribeirinhas. Entretanto, a sobrepesca oriunda principalmente da intensificação de frotas industriais, da expansão do desmatamento, do aumento de áreas agrícolas e da ocorrência de eventos climáticos extremos tem diminuído sobremaneira os estoques pesqueiros em ambientes naturais e conseqüentemente a captura de espécies (pesca). Desse modo a aquicultura, entendida aqui como o cultivo de organismos aquáticos em ambientes controlados, tem desempenhado um significativo e crescente papel na provisão de alimentos, segurança alimentar e oferta de empregos, ao mesmo tempo que se consolida como uma atividade agropecuária importante e sujeita à práticas de manejo e de mercado com vistas a uma intensificação cada vez maior. Nos últimos anos tem se observado um crescimento de produção de peixes no Brasil impulsionado principalmente pela demanda do mercado interno, mas também pelo aumento do volume de exportações. De acordo com Pedroza Filho *et al* (2022) as exportações da piscicultura aumentaram 119% entre os anos de 2021 e 2022, atingindo US\$7 milhões. A tilápia do Nilo corresponde a 98% do volume total exportado, fato que coloca o Brasil numa posição de importante player mundial, com forte tendência de comoditização

da espécie. Se as previsões se consolidarem no curto prazo, aumentará sobremaneira também a intensificação dos monocultivos de tilápia e tambaqui, acompanhado de uma maior pressão sobre os recursos naturais, demanda por novas regiões para expansão da atividade e maior aporte de recursos oriundos de políticas públicas de incentivo à atividade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O período de análise considerou os dados de Produção Pecuária Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PPM/IBGE) disponibilizado pelo sistema SIDRA/IBGE e pelo Sistema de Inteligência Territorial Estratégica para Aquicultura no Brasil (<https://www.embrapa.br/site-aquicultura>) elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) para o período de 2013 a 2022. As análises de tendência consideraram o período citado e as estatísticas de produção o último ano disponibilizado que foi de 2022. Paralelamente foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os principais artigos relacionados ao ordenamento territorial da aquicultura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Contextualização da aquicultura no Brasil*

Acompanhando a tendência mundial, o Brasil tem se destacado na produção aquícola, tendo produzido em 2020 1.339 mil toneladas de pescado proveniente da pesca e cerca de 629 mil toneladas da aquicultura (SOFIA, 2022). É importante ressaltar que as estatísticas pesqueiras no Brasil são bastante incipientes, não sendo possível sua comparação com a pesca de captura por inexistirem estatísticas confiáveis para esse segmento.

Na Figura 1 pode-se observar o aumento exponencial mundial da aquicultura em detrimento da pesca nos últimos 70 anos:

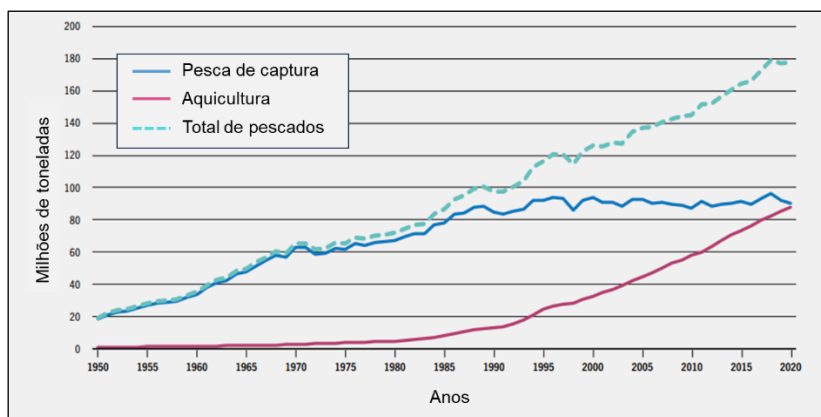


Figura 1: Comparação entre a pesca de captura e a produção aquícola mundial. Fonte: Adaptado de SOFIA (2022)

Entretanto, há claras evidências que a aquicultura no Brasil tem aumentando exponencialmente nos últimos anos, atingindo em 2022 cerca de 617.336 ton (PPM/IBGE). Dentre as principais espécies cultivadas encontram-se a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), o camarão (espécies variadas), o tambaqui (*Colossoma macropomum*), o tambacu/tambatinga (espécies híbridas oriundas do cruzamento do *Colossoma macroporum* e outros), as ostras vieiras e mexilhões e as carpas (espécies variadas) (Figura 2).

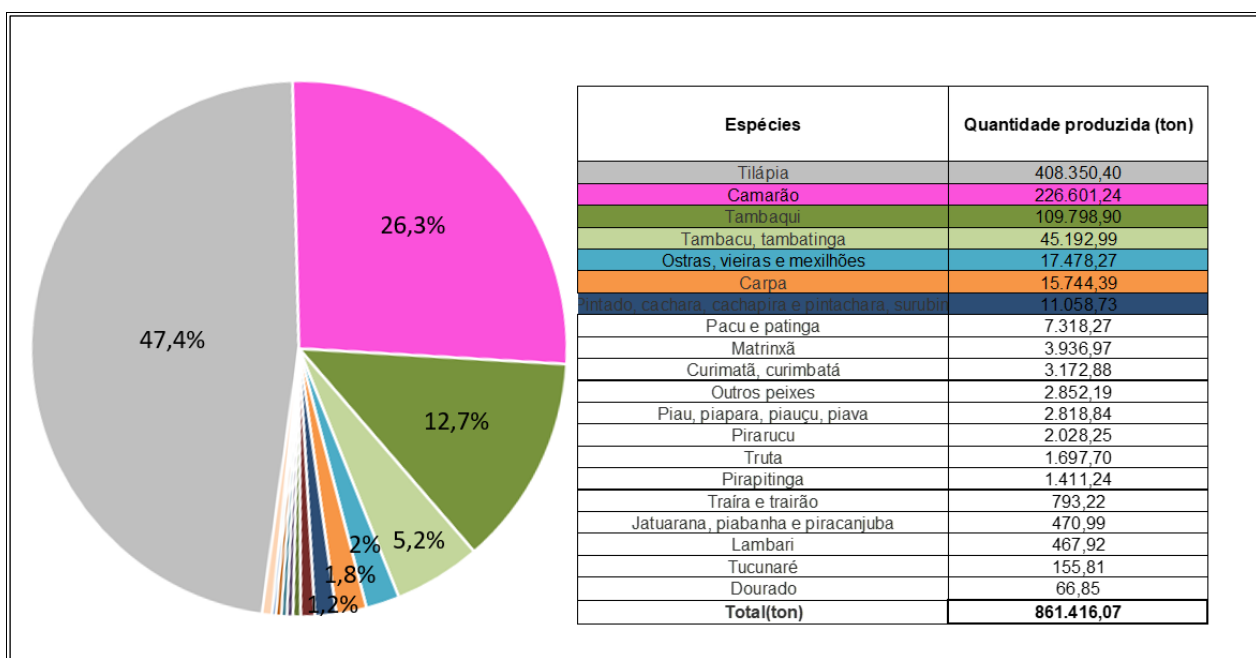


Figura 2: Principais espécies aquícolas cultivadas no Brasil. Fonte: PPM/IBGE, 2022

Na Figura 3 pode-se verificar que dentre as principais espécies cultivadas a produção de Tilápia do Nilo tem aumentado exponencialmente nos últimos anos, tendo ultrapassado a produção de espécies nativas como o tambaqui.

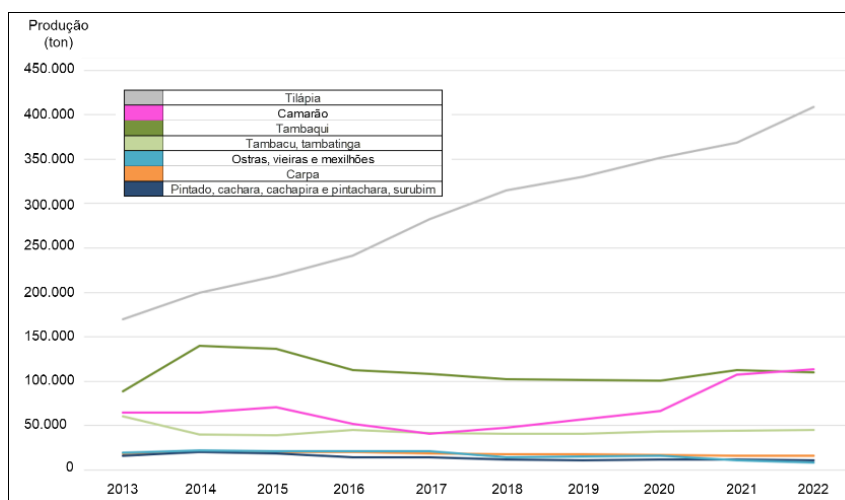


Figura 3: Quantidade produzida das principais espécies aquícolas no Brasil. Fonte: PPM/IBGE,

Com uma taxa média de crescimento de 7,5% ao ano desde a década de 1970, os desafios atuais da produção aquícola esbarram na intensificação da produção de maneira ambientalmente viável e na ampliação de estratégias que assegurem o seu desenvolvimento sustentável (FAO, 2020). Nos últimos 25 anos, a aquicultura continental mundial aumentou sua produção em 75% em detrimento da pesca de captura que aumentou 5,47% no mesmo período. Com uma produção de 54,4 milhões de toneladas em 2020, a aquicultura continental corresponde a 34% do pescado direcionado ao consumo humano.

Considerando-se a produção total aquícola brasileira, verifica-se que o estado do Paraná lidera o ranking geral, tendo produzido em 2022 cerca de 167.339 ton de peixes, essencialmente tilápia. O segundo maior produtor aquícola do Brasil é o Ceará, que produziu 69.141 ton de camarão no mesmo ano. Se considerarmos a produção de peixes, o Paraná continua liderando, porém o estado de Rondônia ocupa a segunda posição de maior produtor de peixes do Brasil, principalmente de peixes redondos. Os estados que menos produzem espécies aquícolas são o Amapá, distrito federal, Rio de Janeiro e Acre.

Regionalmente, é possível observar na Figura 4 que os principais estados produtores de tilápia são Paraná, São Paulo e Minas Gerais. No estado do Mato Grosso há um importante pólo de produção de pintados. No nordeste há a produção de camarão com fortes tendências à interiorização. O Rio Grande do Sul é o principal produtor de carpa e a região norte do Brasil é grande produtora de peixes redondos. Destaca-se ainda um pequeno pólo de produção de trutas no sul de Minas Gerais.

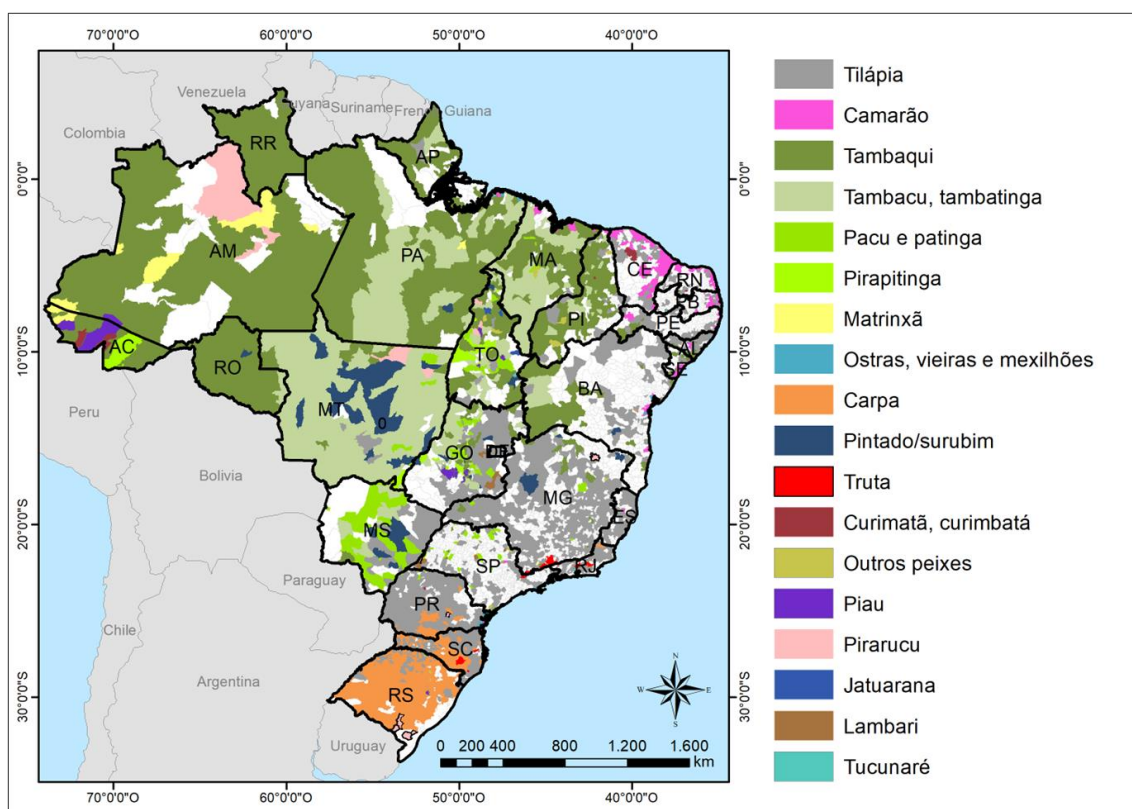


Figura 4 – Principais espécies produzidas por município em 2022. Fonte: PPM/IBGE

## *Sistemas de cultivo no Brasil*

A aquicultura é uma atividade agropecuária e pode ser definida como o cultivo de espécies aquáticas em cativeiro, podendo ser segmentada de acordo com a espécie cultivada. No Brasil existem dois principais sistemas de cultivo das espécies mais produzidas, sendo eles: viveiros escavados em áreas interiores (Figura 5a) e tanques-rede alocados em grandes corpos hídricos, reservatórios e águas da união (Figura 5b). Existem outros sistemas de produção que variam em função do grau de intensificação da produção: sistemas extensivo, semi-intensivo, intensivo e superintensivo (Tacon, 1989) . O sistema extensivo pode ser caracterizado pelo cultivo em reservatórios de água de diferentes dimensões (lagos, lagoas, açudes, represas) com outras finalidades para além da aquicultura, como por exemplo dessedentação animal, geração de energia elétrica, irrigação, dentre outros. Normalmente não considera a produção em escala.

O sistema semi-intensivo já pressupõe uma certa finalidade específica para a aquicultura, apresentando uma certa padronização com relação ao tamanho e profundidade dos corpos hídricos, fertilização dos viveiros, maior controle de processos de entrada e saída da água, espécies comerciais e maior densidade de estocagem.



Figura 5 – Principais sistemas de cultivo no Brasil: viveiros escavados e tanques-rede. Fonte: acervo pessoal dos autores

Os sistemas intensivos além de congregarem todas as características dos sistemas semi-intensivos difere-se dele por apresentar um maior grau tecnológico empregado, com maior controle de todos os processos empregados, tais como monitoramento de qualidade da água, presença de grande quantidade de aeradores para oxigenação da água e padronização do tamanho das espécies. Por fim, os sistemas superintensivos baseiam-se em sistemas extremamente controlados, desde o material de construção de viveiros (alvenaria, lona, dentre outros), passando pelo monitoramento



da qualidade da água e dos insumos e garantindo a padronização do produto final. Na Figura 6 é possível observar as implicações da intensificação dos sistemas de produção.

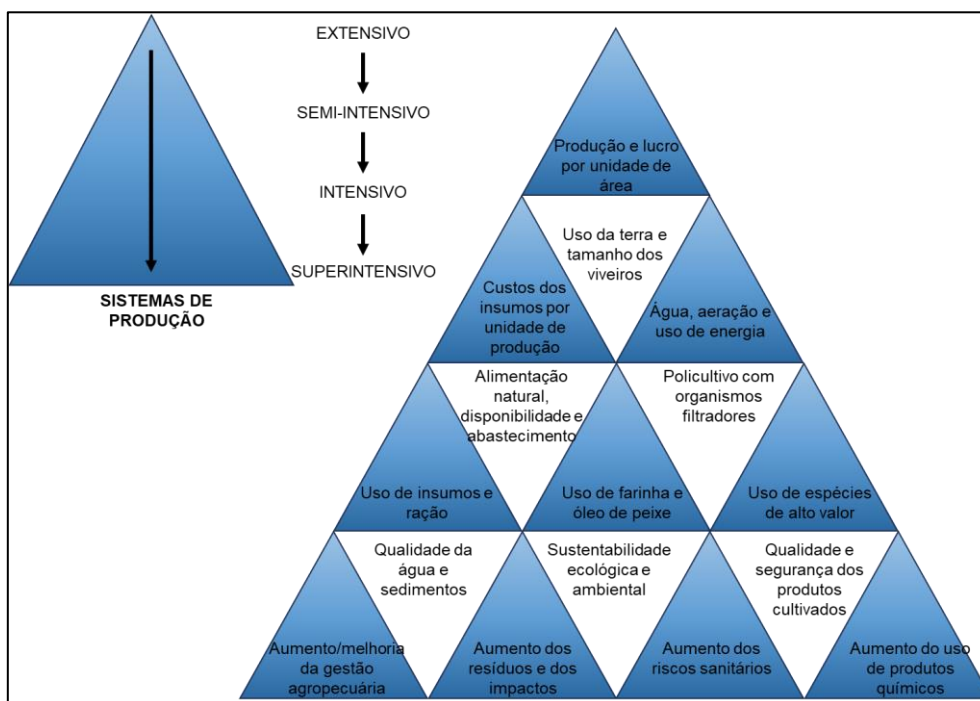


Figura 6 – Diferentes graus de intensificação dos sistemas de cultivo da aquicultura. Fonte:

Adaptado de Tacon (1989)

De modo geral, a aquicultura em tanques-rede representou em 2022 cerca de 17,5% da produção total de peixes, de acordo com os dados do Boletim da Aquicultura em Águas da União 2022 (BRASIL, 2022), enquanto a que os outros 82,5% foram produzidos em áreas interiores. É importante ressaltar que o governo brasileiro promove estudos sobre zoneamentos e demarcação de parques aquícolas dedicados à produção de peixes em tanques-rede em reservatórios e águas da união porém a organização e licenciamento ambiental de empreendimentos aquícolas em áreas territoriais se dá nas esferas estaduais.

### *Ordenamento territorial da aquicultura*

Para Santos (1978), a “utilização do território pelo povo cria o espaço” e o espaço geográfico pode ser entendido como um sistema indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações. Ainda nesse sentido, para Moreira (2006) a sociedade procura o ordenamento territorial para um determinado fim, o qual tanto pode ser o de assegurar sua organização num determinado espaço (centralidade) como também o de se organizar numa estrutura de pluralidade espacial de equivalência (alteridade), o que significa dizer que o conceito da centralidade pressupõe uma posição de destaque ou influência no contexto de um sistema ou organização do espaço geográfico e a alteridade diz respeito às aspirações coletivas.

Almeida (2006) define o ordenamento territorial como um dos quatro instrumentos de gestão ambiental (além do plano de desempenho ambiental, sistema de gestão territorial e sistema de gestão da qualidade ambiental) que consiste em compatibilizar as necessidades do homem relativas à ocupação e ao uso da terra com a capacidade de suporte do território que pretende ocupar. De forma que ao se aplicar esses conceitos ao ordenamento territorial de uma atividade pecuária e econômica atualmente, só faz sentido pensa-lo sob o viés de sua perpetuação no tempo, traduzindo-se pela palavra sustentabilidade. A produção aquícola paranaense que se dá em larga escala por exemplo se organiza de uma maneira mais autônoma (auto-regulação do mercado) do que a aquicultura amazônica, altamente dependente de políticas públicas de fomento. Dessa forma, procura-se iniciar aqui uma discussão sobre o ordenamento territorial da aquicultura como uma proposta de organização do espaço geográfico para um determinado fim, que é a aquicultura, não somente do ponto de vista de aptidão física ou as variáveis empíricas e “mapeáveis”, mas também entender quais processos sociais e econômicos “não mapeáveis” podem estar envolvidos em seu processo de desenvolvimento e dessa forma realizar um planejamento adequado e eficaz para sua expansão.

De acordo com Almeida (2006), o ordenamento territorial não deve prescindir de avaliação da eficácia dos instrumentos considerados tradicionais e nem da tentativa de definição dos conceitos de sustentabilidade e qualidade ambiental do espaço geográfico, as quais envolvem uma série de questões de enfoque subjetivo, ético e político. Considera ainda a sustentabilidade como a combinação balanceada do meio ambiente e desenvolvimento.

Nesse sentido, Sach (1993) apud Binsztok (2006) esclarece que ao ampliar o domínio do ecodesenvolvimento sem perder a dimensão econômica podem ser definidas cinco sustentabilidades, quais sejam:

- sustentabilidade social: desenvolvimento baseado em outro tipo de crescimento, referindo-se às necessidades materiais e não materiais das massas da população;
- sustentabilidade econômica: a alocação e gestão eficiente dos recursos e fluxo regular do investimento público e privado;
- sustentabilidade ecológica: engenharia para a intensificação do uso dos recursos potenciais de vários ecossistemas e o aumento de proteção dos recursos;
- sustentabilidade espacial: distribuição mais equilibrada da configuração rural-urbana conforme as atividades econômicas;
- sustentabilidade cultural: em busca das raízes endógenas dos modelos de modernização e dos sistemas rurais integrados de produção, privilegiando processos de mudança na continuidade cultural e traduzindo o conceito normativo de ecodesenvolvimento em uma pluralidade de soluções particulares que respeitem as especificidades de cada ecossistema, de cada cultura e de cada local. Considera-se portanto que numa lógica produtivista o ordenamento territorial da aquicultura deve passar pelas cinco sustentabilidades outrora citadas.



Ao se pensar numa abordagem mais positivista, apresentam-se alguns trabalhos que se destacaram sobretudo por pensarem o ordenamento territorial da aquicultura em áreas continentais. De acordo com Aguilar-Manjarrez *et al* (2017), o planejamento espacial da atividade aquícola pode promover o aumento da produtividade e retorno financeiro aos investidores e uma maior eficiência na gestão dos riscos ambientais, econômicos e sociais. Por outro lado, a falta do planejamento territorial pode acarretar problemas ambientais, de biossegurança, conflitos sociais, riscos financeiros e riscos climáticos – tal como já se verifica em algumas regiões aquícolas do Brasil. Ao se mitigar esses problemas e aumentar a eficiência das políticas públicas é fundamental entender a complexidade dos fatores que envolvem a atividade aquícola de maneira participativa, envolvendo no processo todos os *stakeholders* que compõem a cadeia de valor da aquicultura.

O entendimento da dinâmica espacial da atividade aquícola pode subsidiar o planejamento estratégico, reduzir os conflitos por diferentes usos da água, diminuir os riscos ambientais, sanitários e climáticos, analisar a viabilidade econômica, subsidiar o licenciamento ambiental, a política de seguro agrícola e o crédito rural, bem como gerar diretrizes técnicas para a revisão e atualização de legislações aquícolas. Além disso, pode também orientar a priorização de ações governamentais e aumentar o acerto dos processos decisórios tanto da iniciativa privada quanto de agentes públicos.

Dapieve (2022) em sua tese de doutorado fez uma revisão bibliográfica realizando buscas booleanas em diferentes bases de dados, tais como GISFish da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), Scopus, Web of Science (WOS) e chegou à conclusão que a maioria dos estudos que envolvem o ordenamento territorial e o uso de geotecnologias fica restrito à áreas marinhas costeiras (loais onde a aquicultura é amplamente praticada ao redor do mundo, porém no Brasil ainda é muito incipiente) e que muitos deles tiveram como objetivo estudar a adequação e seleção de locais mais aptos para a atividade. Com base nessa revisão, Dapieve *et al* (2023) fizeram um estudo sobre a seleção de locais mais aptos para a atividade aquícola em viveiros escavados em áreas continentais e identificaram 11 variáveis relacionadas à adequação do tipo de solo, 19 com adequação socioeconômica e de infraestrutura e 18 relacionadas à qualidade da água. Francisco *et al* (2020) identificaram áreas apropriadas para a piscicultura em viveiros escavados utilizando ferramentas de sistemas de informações geográficas e análises multicritério baseados em variáveis ambientais, tais como declividade, tipos de solo, altitude e uso e ocupação da terra. Ainda considerando as propostas de ordenamento territorial em áreas continentais, Yakubu *et al* (2022) consideraram uma série de fatores ambientais e socioeconômicos (combinando a análise de cenários para desenvolvimento com a avaliação espacial multicritério) que refletissem prioridades de desenvolvimento e gerassem diferentes zonas alternativas para o desenvolvimento da aquicultura na Nigéria. Venier *et al* (2021) aponta que para a priorização (definição de unidades mínimas espaciais de referência) de novos locais para a aquicultura é necessário um entendimento sobre as restrições ambientais, biofísicas e econômicas que

influenciarão a adequação de áreas aptas sem comprometer regiões importantes para a manutenção da biodiversidade e outros usos socioeconômicos.

De acordo com Ross (2013), a implementação de um planejamento e gestão espacial da aquicultura necessita do estabelecimento de uma equipe técnica multidisciplinar que seja capaz de identificar o principais objetivos nacionais para a aquicultura, realize a revisão de leis relevantes, identificar regiões potenciais para o desenvolvimento da atividade aquícola estabelecendo prioridades.

FAO (2017) descreve uma sequência lógica (Figura 7) para que o ordenamento da aquicultura percorra algumas diretrizes metodológicas fundamentais para um planejamento eficiente e eficaz.

Características	→ Escopo	→ Zoneamento	→ Seleção de áreas	→ Gerenciamento da área
<b>Objetivos da produção</b>	Planejamento estratégico para o desenvolvimento e gestão da atividade aquícola	Ordenamento territorial, diminuição de conflitos, redução de riscos, viabilidade ambiental e sustentabilidade econômica	Otimização da produção, diminuição dos riscos	Proteção ambiental, redução de riscos sanitários, redução de conflitos de usos
<b>Escala Espacial</b>	Global para nacional	Nacional	Local	Local/ Regional
<b>Instituições envolvidas</b>	Instituições de C&T e I, agências de defesa sanitária, agências ambientais, agências de assistência técnica rural, associações/cooperativas	Instrumentos jurídico de políticas públicas	Produtres aquícolas	Agências de regulação
<b>Dados</b>	Ambientais, econômicos e sociais	Ambientais, econômicos, zootécnicos e sociais	Todos os dados disponíveis	ZARC, modelos de disseminação de doenças para planejamento de barreiras sanitárias, etc
<b>Resolução necessária</b>	Baixa	Moderada	Alta	Alta
<b>Resultados</b>	Amplo, geração de indicadores	Dirigido, moderadamente detalhado	Específico, muito detalhado	Moderado para muito detalhado

Figura 7 – Sequência lógica para a implementação do ordenamento territorial da aquicultura.

Fonte: Adaptado de FAO (2017)

É fundamental ressaltar que a aquicultura brasileira tem um grande potencial para segurança alimentar, geração de renda e combate à pobreza sobretudo para as populações rurais mais pobres e ribeirinhas. Entretanto, a verticalização da cadeia produtiva tem limitado a participação competitiva dos pequenos produtores dos mercados, sendo que esses acabam abandonando a atividade sobretudo em função dos altos preços dos insumos, principalmente a ração.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como pode-se observar o ordenamento territorial da aquicultura sobretudo continental é muito pouco discutido academicamente, apesar de sua eminente necessidade. A maior parte dos estudos nessa temática restringem-se à regiões costeiras ou grandes reservatórios ou águas da união. Considerando que no Brasil mais de 80% da produção total de pescados oriundos da aquicultura advém de viveiros escavados construídos em áreas continentais e que a produção de peixes e camarões vem aumentando exponencialmente, ganhando mercados externos e expandindo-se para novas regiões é importante lançar luz sobre um planejamento adequado, a fim de se garantir um desenvolvimento da atividade aquícola que seja ambientalmente viável e economicamente e socialmente sustentável. As cinco sustentabilidades (social, econômica, ecológica, espacial e cultural) citadas parecem atender bem aos propósitos de um ordenamento da atividade aquícola, entretanto há uma outra sustentabilidade não mencionada nas referências bibliográficas consultadas que é a sustentabilidade legal. E os aspectos abordados pelos marcos regulatórios inclusive são quase que esquecidos nas diversas abordagens citadas, mas podem corresponder à variável de maior peso quando se analisa a adequabilidade de determinada região para a prática da aquicultura e também outras atividades agropecuárias.

Para que esse planejamento seja eficiente e eficaz é fundamental envolver os atores que atuam na cadeia de valor da aquicultura, tais como produtores, representantes de cooperativas e associações, empresários, investidores, formuladores de políticas públicas em todas as etapas do processo de construção de uma proposta de ordenamento, sob pena de não se conseguir avançar para além do escopo.

## REFERÊNCIAS

AGUILAR-MANJARREZ, Jose; SOTO, Doris; BRUMMETT, Randall. Aquaculture zoning, site selection and área management under the ecosystem approach to aquaculture. A handbook. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS THE WORLD BANK Rome, 2017. Disponível em : <https://www.fao.org/3/I6834EN/i6834en.pdf> . Acesso em 14 de dezembro de 2023.

ALMEIDA, Flávio Gomes de. O ordenamento territorial e a geografia física no processo de gestão ambiental. In: Santos, Milton et al. Território, territórios: Ensaio sobre o ordenamento territorial. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

BINSZTOK, Jacob. Principais vertentes (escolas) da (des)ordem ambiental. In: Santos, Milton et al. Território, territórios: Ensaio sobre o ordenamento territorial. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim da aquicultura em águas da união 2022 : relatório anual da produção - RAP – Brasília/DF. 2022.

DAPIEVE, Darlan; MAGGI, Marcio; MERCANTE, Erivelto; FRANCISCO, Humberto; OLIVEIRA, Daiane; LUIZ JUNIOR, Olavo. Use of geotechnologies for aquaculture site selection: suitability factors and constraints for production in ground-excavated ponds. Latin American Journal of Aquatic Research. 51. 2023. 10.3856/vol51-issue2-fulltext-2981. 2023

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema de Inteligência Territorial Estratégica da Aquicultura Brasileira. 2022. Disponível em: <https://embrapa.br/site-aquicultura>. Acesso em: 14 de dezembro de 2023.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The state of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. 2022

FRANCISCO, Humberto; COLDEBELLA, Anderson; CORREIA, Arlindo; FEIDEN, Aldi. Análise espacial de eventos pontuais para estimar o potencial produtivo da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Research, Society and Development. 9. e855998038. 10.33448/rsd-v9i9.8038. 2020

PEDROZA FILHO, M. X. Dinâmica da produção de tambaqui e demais peixes redondos no Brasil. Ativos Aquicultura, Ano 2, Ed. 7, Jan.2016.

ROSS, Lindsay G., TELFER, Trevor C., FALCONER, Lynne, SOTO, Doris & AGUILAR-MANJARREZ, Jose. Site selection and carrying capacities for inland and coastal aquaculture. FAO/Institute of Aquaculture, University of Stirling, Expert Workshop, 6–8 December 2010. Stirling, UK. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings No. 21. Rome, FAO. 46 pp. Includes a CD-ROM containing the full document (282 pp.). 2013

SANTOS, M. Por uma Geografia Nova. São Paulo: Hucitec, Edusp, 1978.

TACON, A.G. Nutrición y alimentación de peces y camarones cultivados Manual de Capacitación. Brasília: FAO-ITALIA, 1989. 572p.

VENIER, Chiara, MENEGON, Stefano; POSSINGHA, Hugh; GISSI, Elena; ZANELLA, Andrea; DEPELLEGRIN, Daniel; SARRETA, Alessandro, BARBANTI, Andrea; MCGOWAN, Jennifer. Multi-objective zoning for aquaculture and biodiversity. *Science of The Total Environment*. 785. 146997. 10.1016/j.scitotenv.2021.146997. 2021

YAKUBU, Suleiman; FALCONER, Lynne; TELFER, Trevor. A Scenario-Driven Spatial Multi-Criteria Evaluation to Identify and Rank Potential Zones for Aquaculture at a National Scale. *SSRN Electronic Journal*. 10.2139/ssrn.4180075. 2022