



POTENCIAL AQUÍCOLA NO RIO DE JANEIRO: UMA ANÁLISE GEORREFERENCIADA DA IMPLANTAÇÃO DE UNIDADES DE PRODUÇÃO DE GAROUPA VERDADEIRA COM BASE EM FERRAMENTA DE INTELIGÊNCIA TERRITORIAL ESTRATÉGICA

AQUACULTURAL POTENTIAL IN RIO DE JANEIRO: A GEORREFERENCED ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF TRUE GROUP PRODUCTION UNITS BASED ON A STRATEGIC TERRITORIAL INTELLIGENCE TOOL

Daniele Klöppel Rosa Evangelista – Embrapa Sede – Brasília – Distrito Federal
daniele.rosa@embrapa.br

Ivana de Oliveira Santos – Copacol – Cafelândia – Paraná
ivanadeoliveirasantos94@gmail.com

Marta Eichemberger Ummus – Embrapa Pesca e Aquicultura – Palmas – Tocantins
marta.ummus@embrapa.br

Diego Neves de Sousa – Embrapa Pesca e Aquicultura – Palmas – Tocantins
diego.sousa@embrapa.br

Bruno de Oliveira Leite – Universidade Federal do Tocantins – Porto Nacional –
Tocantins
bruno.leite@colaborador.embrapa.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar o potencial de implantação de unidades de produção de garoupa verdadeira no estado do Rio de Janeiro, utilizando estruturas de cultivo aquícolas existentes, como viveiros escavados, ou identificando áreas costeiras adequadas para essa criação. A análise foi baseada em informações georreferenciadas obtidas do Sistema de Inteligência Territorial Estratégica para Aquicultura (SITE Aquicultura), por meio de mapas temáticos e análises de inteligência territorial estratégica. Ao aliar a análise de inteligência territorial estratégica às decisões no setor produtivo, foi possível identificar áreas propícias para o estabelecimento de empreendimentos aquícolas, considerando tanto a otimização da produção quanto a Dimensão ambiental da sustentabilidade. Além disso, a análise facilitou a identificação de possíveis desafios e oportunidades, permitindo uma abordagem proativa na mitigação de riscos e no aproveitamento de condições favoráveis. Conclui-se que o Rio de Janeiro possui um alto potencial para o cultivo de garoupa, devido às estruturas aquícolas existentes e à sua localização na área de ocorrência natural da garoupa verdadeira.

Palavras-chave: Piscicultura marinha; georreferenciamento; tomadas de decisão.

ABSTRACT

The objective of this work was to analyze the potential for implementing true grouper production units in the state of Rio de Janeiro, using existing aquaculture structures, such as excavated ponds, or identifying suitable coastal areas for this creation. The analysis was based on georeferenced information obtained from the Strategic Territorial Intelligence System for Aquaculture (SITE Aquicultura), through thematic maps and strategic territorial intelligence analyses. By combining the analysis of strategic territorial intelligence with decisions in the production sector, it was possible to identify areas suitable for the establishment of aquaculture enterprises, considering both the optimization of production and the environmental dimension of sustainability. Furthermore, the analysis facilitated the identification of possible challenges and opportunities, allowing a proactive approach to mitigating risks and taking advantage of favorable conditions. It is concluded that Rio de Janeiro has a high potential for grouper cultivation, due to the existing aquaculture structures and its location in the area of natural occurrence of the true grouper.

Keywords: Marine fish farming; georeferencing; decision making.

INTRODUÇÃO

A piscicultura marinha no Brasil ainda não alcançou a mesma robustez da piscicultura continental, apesar do país possuir características hídricas, edafoclimáticas e fauna nativa favoráveis. Apenas duas espécies, o bijupirá (*Rachycentron canadum*) e a garoupa verdadeira (*Epinephelus marginatus*), são mencionadas como cultiváveis na piscicultura marinha brasileira (Valenti et al., 2021). De acordo com dados do IBGE (2019), a produção continental de peixes no país atingiu 519,3 mil toneladas em 2018, enquanto a produção marinha foi de 60 mil toneladas no mesmo período. Essa disparidade destaca a predominância da piscicultura continental em termos de produção.

Em 2007, foi estabelecida a Rede de Pesquisa e Desenvolvimento em Piscicultura Marinha (Repimar) com o objetivo de impulsionar a piscicultura marinha no Brasil, com foco no bijupirá (*Rachycentron canadum*) (Nascimento et al., 2022). No entanto, apesar dos esforços em pesquisa, desenvolvimento e iniciativas comerciais de cultivo *off shore*, a atividade ainda enfrenta dificuldades, levando os investidores a migrarem para o cultivo de outras espécies (Valenti et al., 2021). Uma das justificativas é que não foi alcançada a produção em escala comercial de formas jovens, uma vez que faltam insumos (Nascimento et al., 2022).

Atualmente, o setor produtivo está concentrando seus esforços na expansão da

criação da garoupa verdadeira, pois a reprodução em cativeiro e a produção de formas jovens já estão estabelecidas, ou seja, possui valor de mercado atrativo (Sanches et al., 2006; Kerber, 2011 Kerber et al., 2012). A garoupa verdadeira, pertencente à Família Serranidae, Subfamília Epinephelinae, possui ampla distribuição geográfica, incluindo o Atlântico Sul e o Mediterrâneo. Ela ocorre ao longo da costa brasileira do Sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, sendo ecologicamente importante como predadora carnívora e economicamente relevante para a pesca extrativa, além de ser valorizada na gastronomia brasileira (Heemstra e Randall, 1993; Mourato et al., 2018; Soares et al., 2022). Em 2014, a garoupa verdadeira foi incluída na categoria vulnerável na lista nacional oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção (peixes e invertebrados aquáticos) por meio da Portaria MMA nº 445 (Brasil, 2014). Neste contexto, um dos benefícios ambientais que a atividade pode gerar é o repovoamento da espécie ao longo da costa, onde esta ocorre de forma natural.

A garoupa verdadeira é um pescado altamente apreciado no mercado, considerado de carne nobre. Sua captura é realizada pela pesca extrativa industrial e artesanal, principalmente por meio de anzol e linha, ou no mergulho livre com arpões (Begossi e Stalinvonchyk, 2020). A demanda pelo consumo de garoupa verdadeira está em crescimento, mas a pesca extrativa enfrenta limitações devido à espécie estar ameaçada de extinção e às restrições do período do defeso, que ocorre durante o período de 1º de novembro a 28 de fevereiro. A pesca, o transporte, o desembarque e a comercialização da garoupa verdadeira são proibidos, conforme estabelecido pela Portaria Interministerial SG-PR/MMA nº 41 (BRASIL, 2018).

De acordo com Mello (2021), a criação de garoupa verdadeira ainda é uma atividade incipiente no Brasil. Atualmente, existe uma unidade de produção de formas jovens em atividade no estado de São Paulo, e em 2021 foram registradas três iniciativas de engorda comercial de garoupa verdadeira, sendo uma em Laguna-SC, outra em Angra dos Reis-RJ e outra em Alcobaça-BA. A criação da garoupa verdadeira tem se mostrado tecnicamente viável nessas iniciativas, utilizando viveiros escavados e água de abastecimento com salinidade. Ainda não existem estudos sobre a viabilidade econômica da atividade. A Asia Pacific Economic Cooperation (APEC, 2001)

menciona que a garoupa verdadeira geralmente apresenta rápido crescimento e resistência ao manejo, sendo indicada para sistemas de criação intensivos. Além disso, possui características excelentes para o processamento pós-despesca, o que agrega mais valor ao produto final. David-Hodgkins (1993) relata que as garoupas alcançam um alto preço de mercado e também são importantes para a pesca esportiva e o turismo subaquático. No mercado brasileiro, as garoupas, em particular, são muito valorizadas por um grupo seletivo de consumidores que apreciam o produto e tem alta demanda.

Ao considerar o estado do Rio de Janeiro como uma das áreas de ocorrência natural da garoupa verdadeira e com uma infraestrutura favorável à produção e escoamento (rodovias pavimentadas, proximidade a mercados consumidores, fábricas de ração e unidades de beneficiamento de pescado), o objetivo deste artigo foi analisar o potencial de implantação de unidades de produção de garoupa verdadeira a partir de estruturas de cultivo aquícola já existentes, especialmente viveiros escavados, ou, na ausência dessas estruturas, identificar áreas ao longo da costa do estado do Rio de Janeiro que atendam aos requisitos ideais para a criação da garoupa verdadeira. Para isso, foram realizadas análises de inteligência territorial estratégica com base em mapas temáticos e informações georreferenciadas obtidas do Sistema de Inteligência Territorial Estratégica para Aquicultura (SITE Aquicultura). Para mais informações do SITE Aquicultura, acessar o link: <https://www.embrapa.br/site-aquicultura>.

O consumo de pescado no Brasil abrange uma variedade de espécies marítimas e de água doce, sendo uma parte fundamental da dieta humana dada a sua importância nutricional. Em todo o território brasileiro, especialmente nos estados com área litorânea como Rio de Janeiro, São Paulo, Espírito Santo, Bahia, entre outros, o consumo de peixes e frutos do mar não apenas faz parte da cultura alimentar local, mas também desempenha um papel significativo na economia e sustentabilidade ambiental dessas regiões. Esses estados costeiros não apenas fornecem uma grande diversidade de espécies de pescado, mas também enfrentam desafios comuns relacionados à gestão pesqueira, sustentabilidade dos recursos

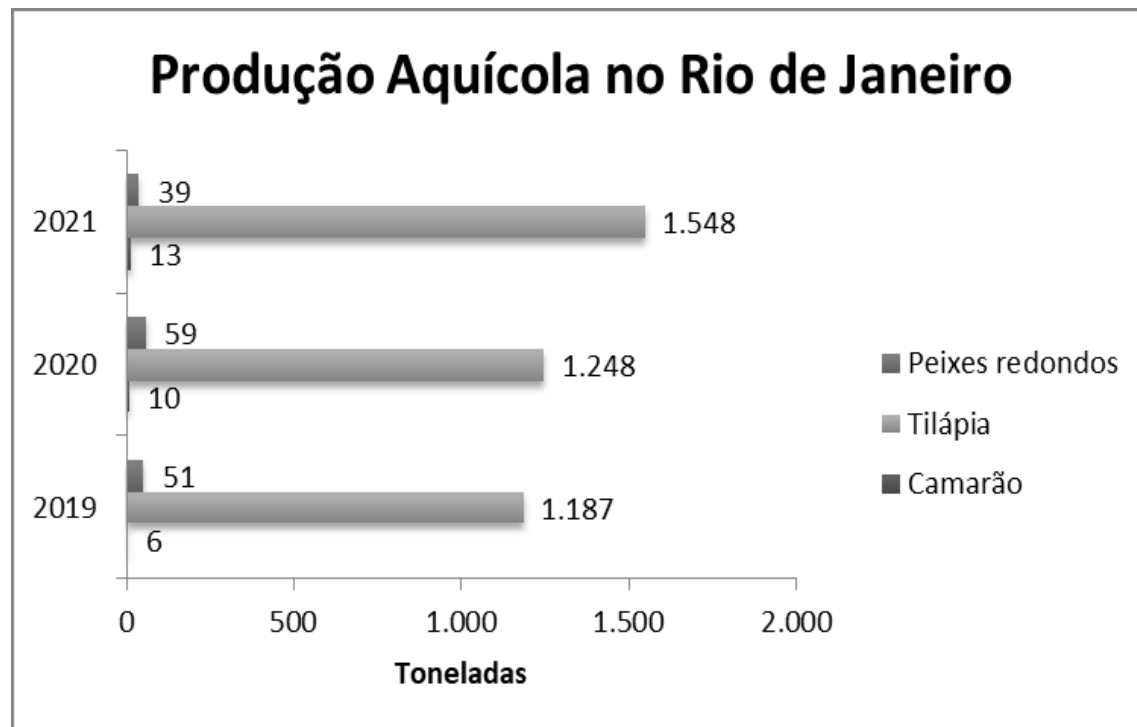
marinhos e políticas públicas voltadas para o setor (Kato et al., 2021; Oliveira, Souza; 2024). Por isso da importância de realizar o presente estudo.

A relação do Estado do Rio de Janeiro com a aquicultura: uma breve contextualização

O Rio de Janeiro, localizado na região Sudeste do Brasil, é um estado composto por 92 municípios, distribuídos em oito mesorregiões. A região costeira, com uma extensão de 246,22 km, abrange as mesorregiões do Norte Fluminense, Baixadas Litorâneas, Sul Fluminense e Metropolitana do Rio de Janeiro (IPEA, 2014). Aproximadamente 66,5% da população fluminense reside na costa do estado, que também apresenta os maiores índices de densidade demográfica (IBGE, 2023a).

A produção aquícola no estado do Rio de Janeiro ainda é relativamente pequena em comparação com outros estados do país, mas vem crescendo nos últimos anos. Segundo dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023b), em 2021, a produção aquícola no estado foi de 1.600 t, considerando os três produtos mais produzidos: tilápia (96,8%), peixes redondos (2,42%) e camarão marinho (0,8%) (Figura 1).

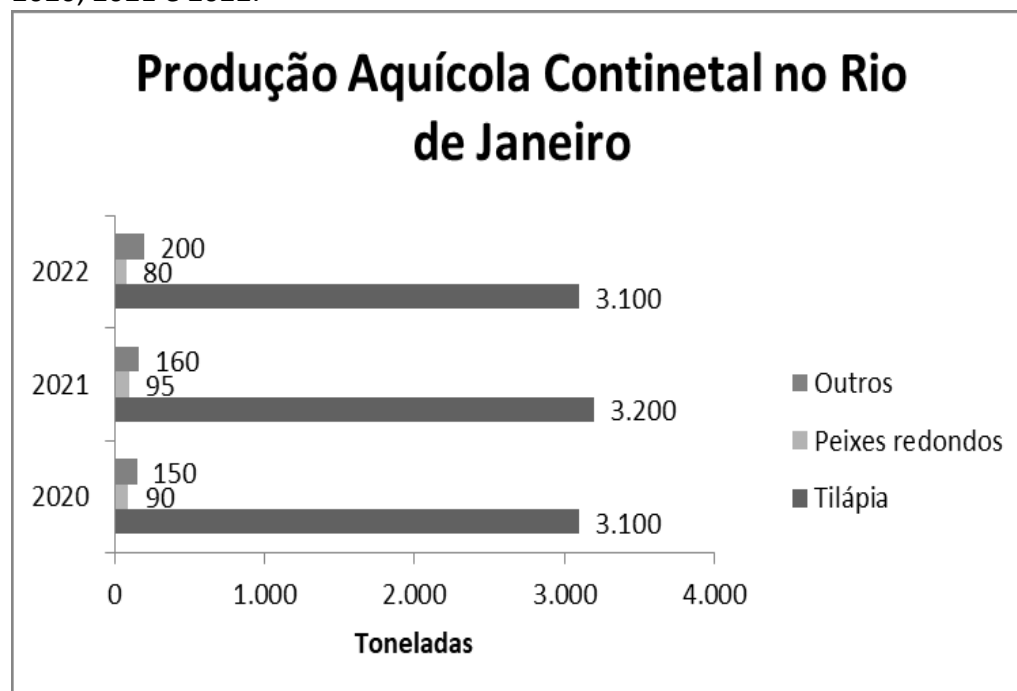
Figura 1. Produção aquícola no estado do Rio de Janeiro nos anos de 2019, 2020 e 2021.



Fonte: IBGE, 2023b.

Segundo o Anuário da Piscicultura da Peixe BR (2022), o estado do Rio de Janeiro vem apresentando uma redução na sua produção de piscicultura de água doce, tendo caído 4 posições entre 2019 e 2021, passando do 20º produtor nacional com 4.700 t em 2019 para o 23º lugar em 2020 com 3.340 t e para o 24º lugar em 2021 com 3.455 t. Em 2022, contribuiu com 3.380 t e se manteve no 24º lugar, com 3.100 t de tilápia, 80 t de peixes nativos e 200 t de carpas, trutas e pangasius (PEIXE BR, 2023) (Figura 2).

Figura 2. Produção aquícola continental no estado do Rio de Janeiro entre os anos de 2020, 2021 e 2022.



Fonte: PEIXE BR, 2023.

De acordo com a Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ), a malacocultura, que envolve o cultivo de mexilhões, ostras e vieiras, e a algicultura, que se dedica ao cultivo de macroalgas, são as duas atividades mais proeminentes da maricultura no estado. No entanto, a piscicultura marinha também possui um grande potencial de expansão (FIPERJ, 2023b). Isso se deve, em grande parte, às características favoráveis do mercado (proximidade de grandes centros consumidores), à diversidade de ecossistemas aquáticos proporcionados pela geografia da região e à abundância de recursos hídricos. Portanto, o estado do Rio de Janeiro apresenta um grande potencial para o desenvolvimento da aquicultura (SIQUEIRA, 2020).

Segundo o Anuário do Agronegócio do Rio de Janeiro para o ano de 2022, os maiores produtores aquícolas do estado são os municípios de Campos dos Goytacazes (13,12% da produção), Bom Jesus de Itabapoana (10,51%), Guapimirim (8,16%), Magé (6,9%), Angra dos Reis (6,22%) e São Fidélis (3,79%), enquanto as espécies mais produzidas são: a tilápia (76,9%), ostras, vieiras e mexilhões (5,1%), truta (3,78%),

carpa (3,7%), tambacu e tambatinga (3,6%) (FIPERJ, 2023a). Já segundo o Anuário 2023 da Peixe BR, com foco em piscicultura continental, os dez maiores municípios produtores nesta categoria, em ordem crescente foram: Cantagalo, Piraí, Guapimirim, Campos de Goytacazes, Bom Jesus do Itabapoana, Magé, Itaboraí, São Fidélis, Conceição de Macabu e Cachoeiras de Macacu (PEIXE BR, 2023).

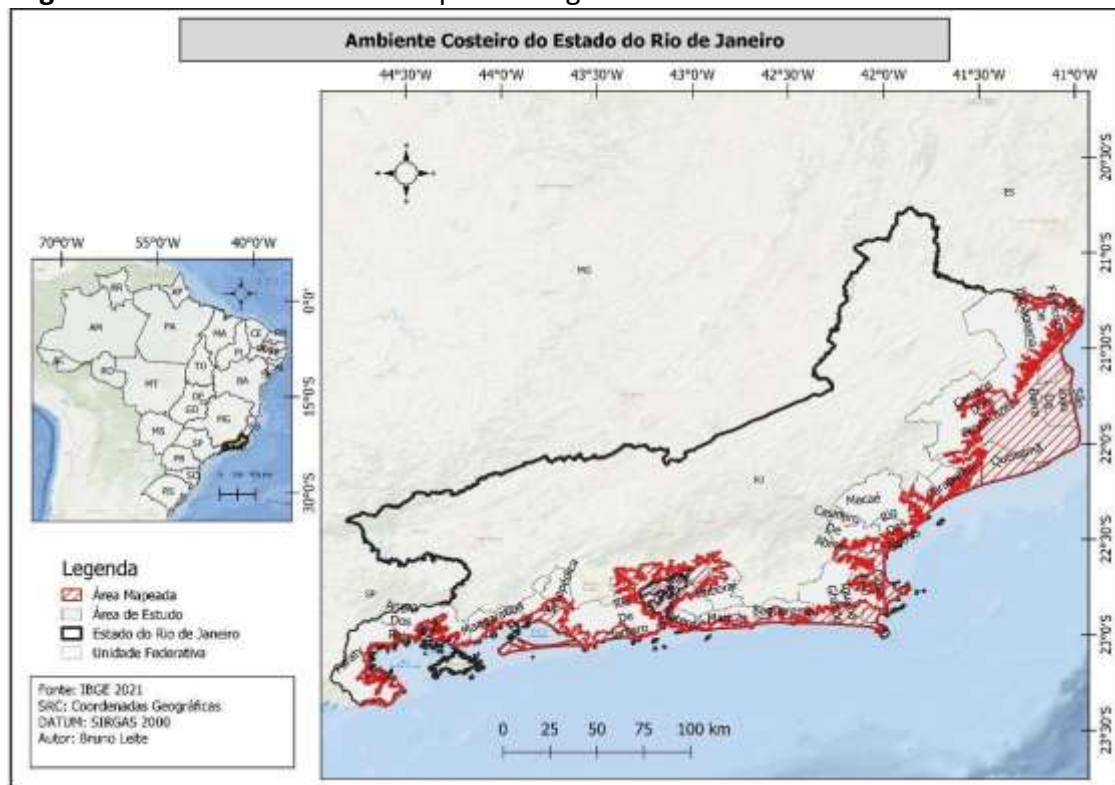
Considerando ainda a tradição e experiência do estado em atividades aquícolas, a proximidade dos maiores centros consumidores do país, as facilidades logísticas para transporte de insumos e escoamento de produtos, além da ocorrência natural da espécie na costa fluminense, a hipótese deste estudo é que a criação da garoupa verdadeira se apresenta como uma alternativa viável para a atividade aquícola no estado. Dessa forma, o estado do Rio de Janeiro pode entrar no radar dos potenciais investidores na produção de garoupa em cativeiro.

Procedimentos metodológicos

Para uma melhor compreensão desse potencial mencionado anteriormente, foi realizado um levantamento das estruturas de cultivo na região costeira do Rio de Janeiro, com ênfase nos viveiros escavados. O objetivo era mapear fazendas aquícolas que possuíssem viveiros escavados ociosos ou em produção, com potencial para serem utilizados na criação de garoupa verdadeira em cativeiro. Esse mapeamento foi realizado com o auxílio do Sistema de Inteligência Territorial Estratégica para Aquicultura (SITE Aquicultura), uma iniciativa desenvolvida pela Embrapa Pesca e Aquicultura, em parceria com o Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (Funtec) do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e o Fundo Amazônia/BNDES. O SITE Aquicultura é um sistema de inteligência territorial estratégica que tem como objetivo organizar, disponibilizar e subsidiar análises espaciais relacionadas à cadeia produtiva aquícola. Ele se baseia no conceito de Inteligência Territorial Estratégica e possui diversas camadas de dados organizadas em quadros analíticos específicos, abrangendo aspectos aquícolas, naturais, agrários, agrícolas, de infraestrutura e socioeconomia.

A área de interesse de estudo foi delimitada a partir da faixa costeira do estado do Rio de Janeiro, abrangendo 27 municípios (Figura 3), a saber: Araruama, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Belford Roxo, Cabo Frio, Campos dos Goytacazes, Carapebus, Casimiro de Abreu, Iguaba Grande, Itaboraí, Itaguaí, Macaé, Magé, Mangaratiba, Maricá, Niterói, Paraty, Quissamã, Rio das Ostras, Rio de Janeiro, São Francisco de Itabapoana, São Gonçalo, São João da Barra, São João de Meriti, São Pedro da Aldeia, Saquarema e Seropédica.

Figura 3. Área de estudo: municípios da região do Rio de Janeiro.



Para as análises apresentadas neste tópico, foram utilizados dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) disponibilizados a partir de 2013 até o ano de 2021 (IBGE, 2023b).

Para realizar o mapeamento dos viveiros escavados, foi adotada uma abordagem de interpretação visual de imagens de satélite mais recentes disponíveis na plataforma Google Earth (GOOGLE, 2021). Não foram utilizados critérios técnicos específicos de escala ou datas das imagens. Foram consideradas como potenciais áreas de viveiros escavados aquelas que apresentavam características regulares e a presença

de água em imagens atuais ou mais antigas. Feições de viveiros escavados localizados a uma altitude de até 10 metros em relação ao nível do mar foram mapeadas. Esse critério foi utilizado para mapear apenas as áreas litorâneas com água de salinidade adequada para a criação de garoupa verdadeira, uma vez que, à medida que a água do mar se adentra no continente (aumentando a altitude), a salinidade tende a diminuir e se afastar da faixa ideal para o crescimento da espécie. No total, foram mapeados 204,39 hectares de lâmina d'água atribuídos a viveiros escavados.

Após identificar a estrutura de cultivo, foi realizado um primeiro filtro para certificar-se de que não se tratava de áreas destinadas ao cultivo de outras culturas, como o arroz irrigado, por exemplo. Os dados mapeados foram então comparados com informações georreferenciadas de licenciamento ambiental para atividades aquícolas, fornecidas pelo Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro e disponibilizadas pelo Portal Nacional de Licenciamento Ambiental (MMA, 2023). Como resultado desse processo, os viveiros puderam ser caracterizados em três modalidades: ativos licenciados, ativos não licenciados e desativados. A partir disso, as propriedades aquícolas foram identificadas e classificadas nessas três categorias mencionadas.

- **Propriedades ativas licenciadas:** quando identificadas feições de viveiros regulares (polígonos retangulares), apresentando cobertura de água e uma licença ambiental emitida na mesma localização geográfica.
- **Propriedades ativas não licenciadas:** quando identificadas feições de viveiros escavados cheios de água, porém sem licença ambiental identificada para a mesma localização.
- **Propriedades desativadas:** quando identificadas feições de viveiros escavados vazios em imagens disponibilizadas nos últimos dois anos.

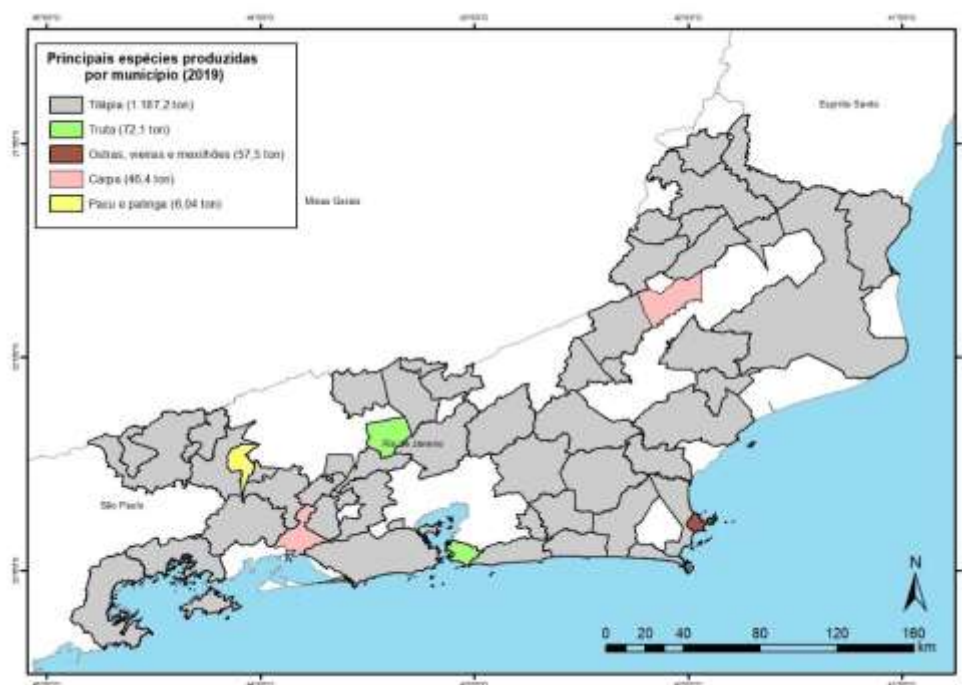
No que diz respeito à densidade de ocupação de viveiros, levou-se em consideração o agrupamento de todas as propriedades mapeadas, levando em conta tanto a quantidade de viveiros escavados identificados quanto as relações de

proximidade entre eles, independentemente da categoria em que a área se enquadra. Essa análise permitiu uma compreensão mais abrangente da distribuição e concentração dos viveiros escavados na região, fornecendo informações valiosas para futuras estratégias de desenvolvimento e utilização dessas estruturas aquícolas.

Resultados das análises de inteligência territorial estratégica

Existem registros de cultivo de tilápia (*Oreochromis niloticus*), a espécie mais cultivada no estado, ao longo da costa do Rio de Janeiro, em municípios como São Francisco de Itabapoana, Campos dos Goytacazes, Cabo Frio, Rio de Janeiro, Seropédica e Paraty. Por outro lado, nos municípios de Arraial do Cabo, Niterói e Angra dos Reis, destaca-se produção de ostra do Pacífico (*Crassostrea gigas*), apesar de não ser a espécie mais produzida. Essas informações foram representadas na Figura 4, evidenciando a distribuição das espécies cultivadas em diferentes regiões do litoral fluminense. Apenas o município de Silva Jardim apresentou produção de camarão (*Macrobrachium rosenbergii*) para o ano de 2019.

Figura 4. Principais espécies aquícolas produzidas no RJ em 2019.

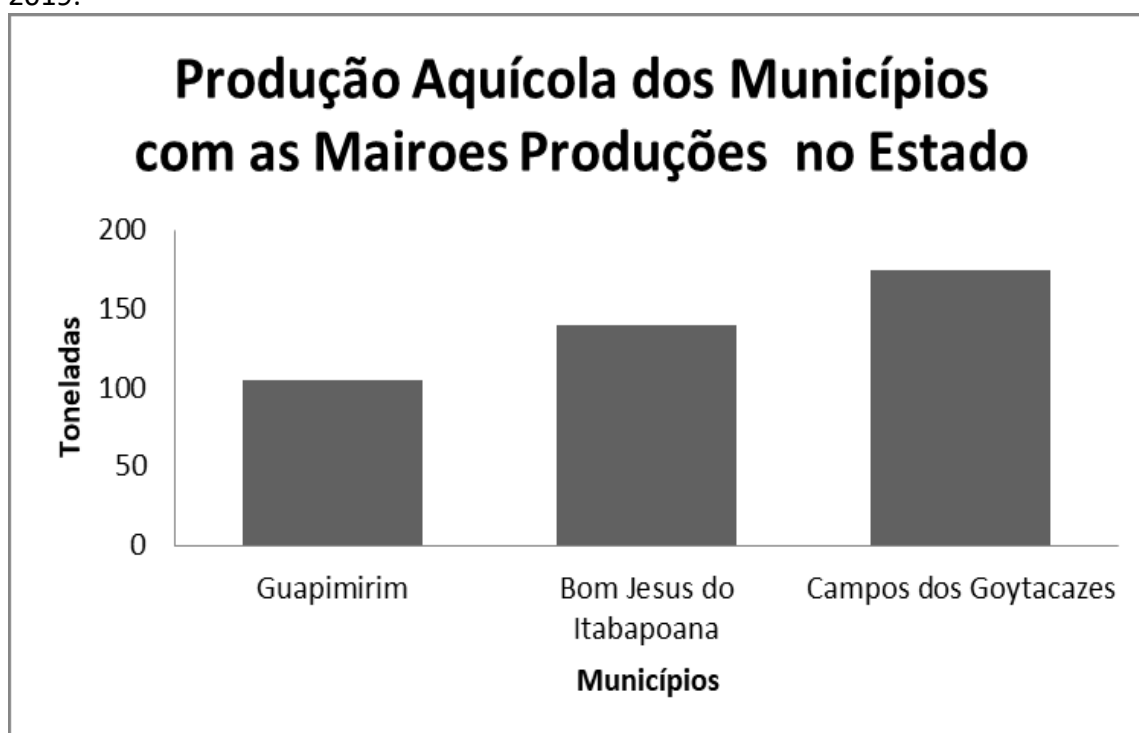


Fonte: IBGE, 2023.

Os municípios costeiros que não aparecem no mapa correspondem àqueles

em que não havia informações na PPM (IBGE, 2023b). Em termos de produção total (soma de todas as espécies aquícolas cultivadas), destacam-se os municípios de Campos dos Goytacazes, Bom Jesus do Itabapoana e Guapimirim, configurando a produção de tilápias em água salobra, camarão e ostras como as mais expressivas para as regiões analisadas (Figura 5).

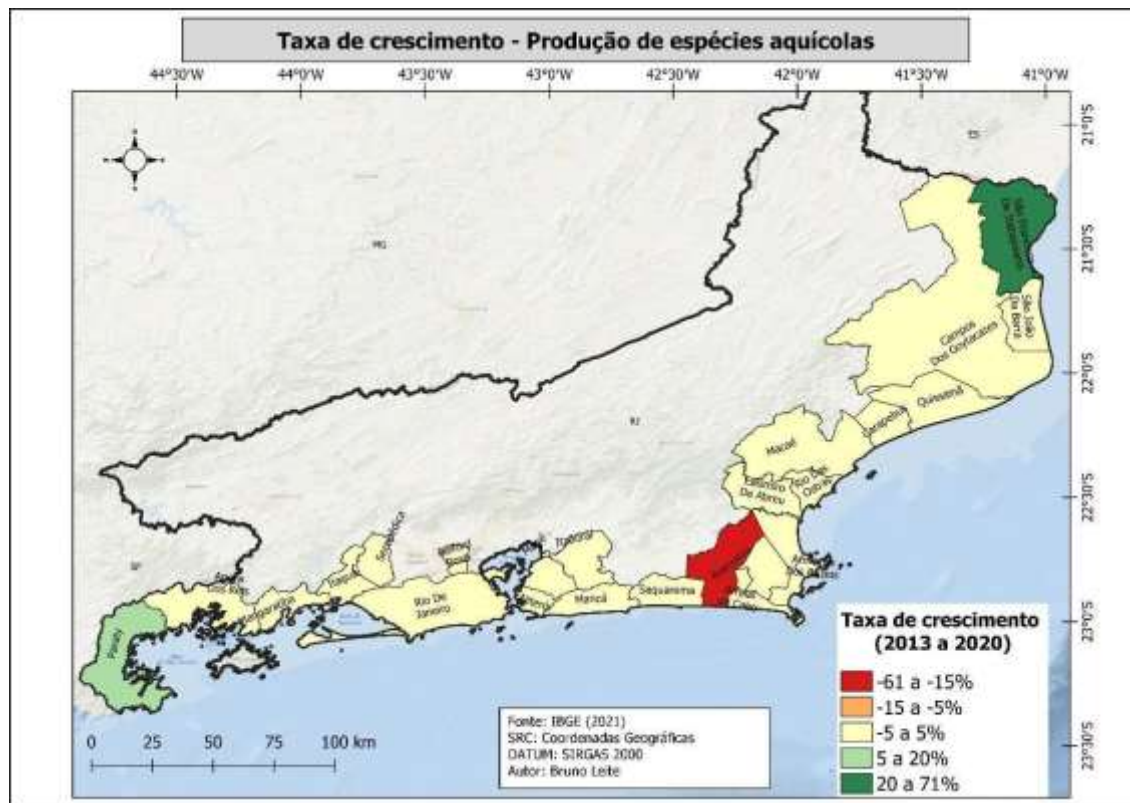
Figura 5. Produção aquícola nos 3 principais municípios produtores do estado do RJ em 2019.



Fonte: IBGE, 2023.

Para obter uma visão abrangente da aquicultura na região, foi calculada a taxa de crescimento da atividade, utilizando a metodologia proposta por Bueno et al. (2005). Essa metodologia considera a relação entre a taxa de crescimento anual e o tempo. Os resultados dessa análise podem ser visualizados na Figura 6, que apresenta o panorama espaço-temporal da aquicultura na região.

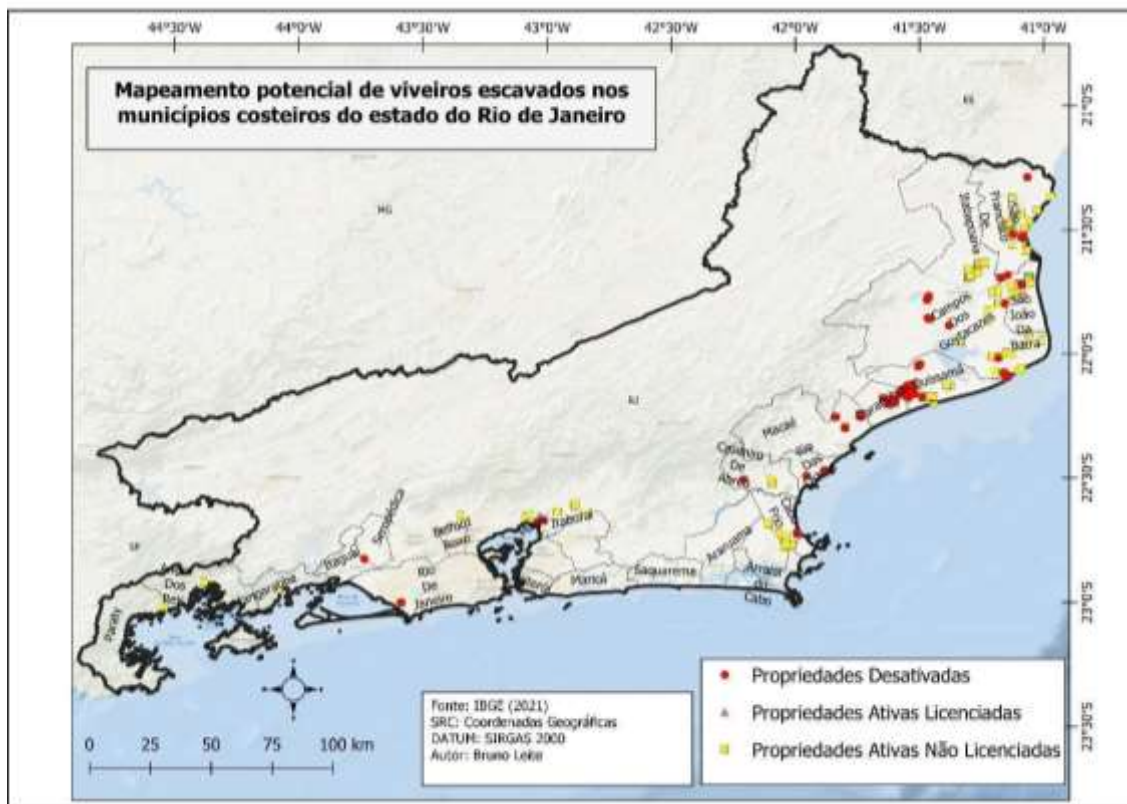
Figura 6. Taxa de crescimento da aquicultura no período de 2013 a 2020 por município do litoral do RJ.



Fonte: IBGE, 2023.

O município de São Francisco de Itabapoana do estado do Rio de Janeiro apresenta a maior taxa de crescimento positiva, chegando a mais de 40% o crescimento da produção aquícola (todas as espécies) no período analisado. Os municípios que apresentaram taxas de crescimento decrescentes localizam-se na região do litoral leste do estado. Após analisar o comportamento das taxas de crescimento, foi realizado o mapeamento das feições de viveiros escavados, conforme é verificado na Figura 7.

Figura 7. Mapeamento potencial de viveiros escavados nos municípios litorâneos do RJ

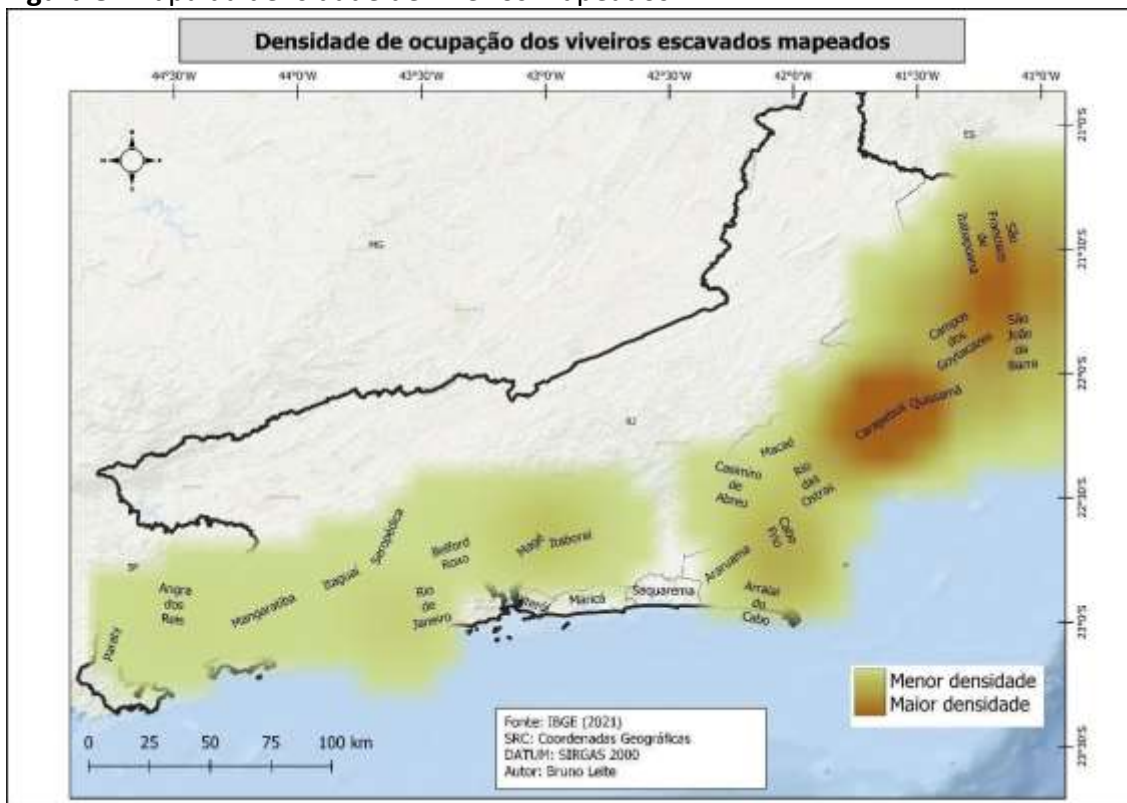


Apesar de não haver informações de produção aquícola no PPM/IBGE (2023), foram encontradas muitas propriedades no estado do Rio de Janeiro usando a ferramenta SITE Aquicultura. Foram mapeadas ao todo 322 propriedades na região estudada, das quais 242 encontravam-se aparentemente ativas (viveiros com água) e 80 viveiros vazios. Com relação ao licenciamento ambiental, nenhuma das propriedades mapeadas apresentou correlação com os dados de licenciamento ambiental. O município costeiro que apresentou maior área mapeada foi Campos dos Goytacazes, com cerca de 104 hectares de lâmina d'água mapeada e as menores áreas foram encontradas em Rio das Ostras. Verifica-se um maior adensamento de viveiros no litoral norte do estado. O maior número de viveiros desativados foi nos municípios de Carapebus (20), Quissamã (19) e Campos dos Goytacazes (14). – qual a hipótese para isso ter ocorrido?

Com relação à densidade de ocupação de viveiros, considerou-se o agrupamento de todas as propriedades mapeadas. A metodologia da ferramenta

considera a quantidade de viveiros mapeados e as relações de proximidade entre eles, independente da categorização das propriedades (Figura 8).

Figura 8. Mapa da densidade de viveiros mapeados.



Fonte: IBGE, 2023.

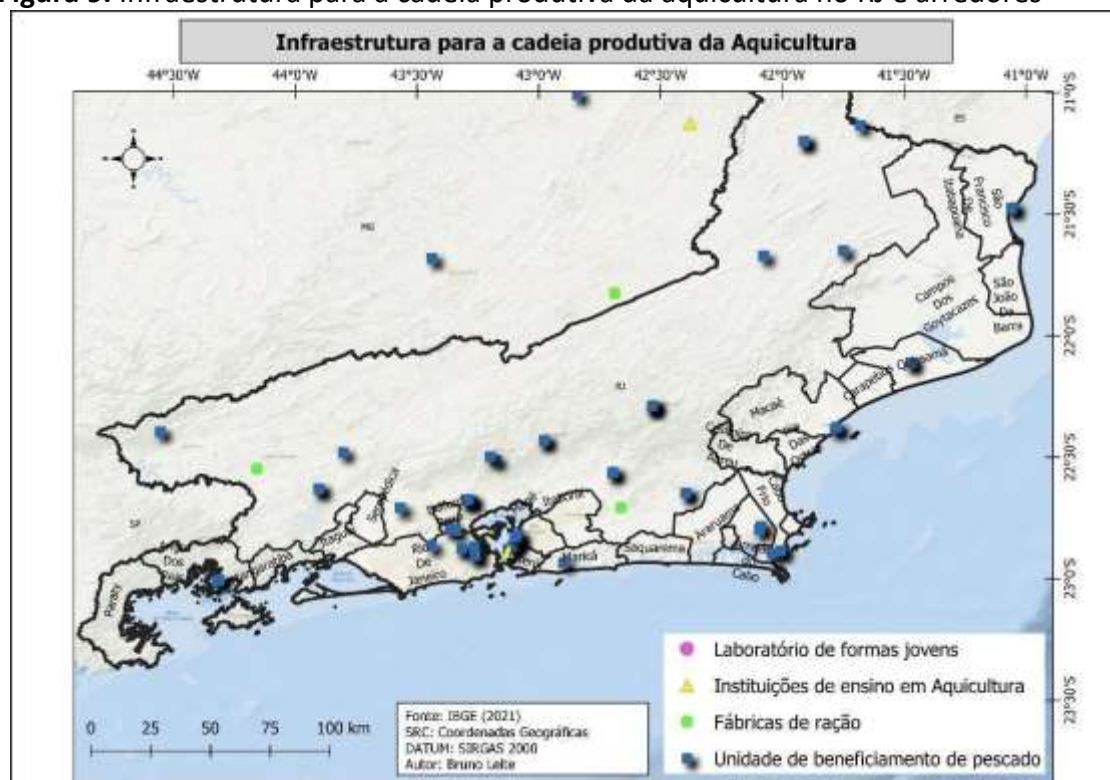
Podem ser identificados dois principais "hotspots" na região norte do Rio de Janeiro, nos quais se concentra uma quantidade significativa de viveiros escavados e propriedades próximas umas das outras. Esses "hotspots" são encontrados na região de Carapebus e Quissamã, e na região de São Francisco de Itabapoana, São João da Barra e Campos dos Goytacazes. Nessas áreas, também é observado um maior número de propriedades ativas sem licenciamento ambiental ou propriedades desativadas. Além disso, há indícios de concentrações menores nos arredores dos municípios de Cabo Frio e Arraial do Cabo, onde também são observadas propriedades ativas sem licenciamento.

Com relação ao tamanho das propriedades mapeadas, observa-se que a média das menores propriedades ocorre nos municípios de Rio das Ostras, Macaé e Cabo

Frio, enquanto as maiores ocorrem em Campos dos Goytacazes.

A infraestrutura de apoio à cadeia produtiva da aquicultura se refere às estruturas já existentes no estado do Rio de Janeiro, como laboratórios de forma jovens, instituições de ensino em aquicultura, fábricas de ração e unidades de beneficiamento de pescado. Estas foram mapeadas e estão apresentadas na Figura 9.

Figura 9. Infraestrutura para a cadeia produtiva da aquicultura no RJ e arredores



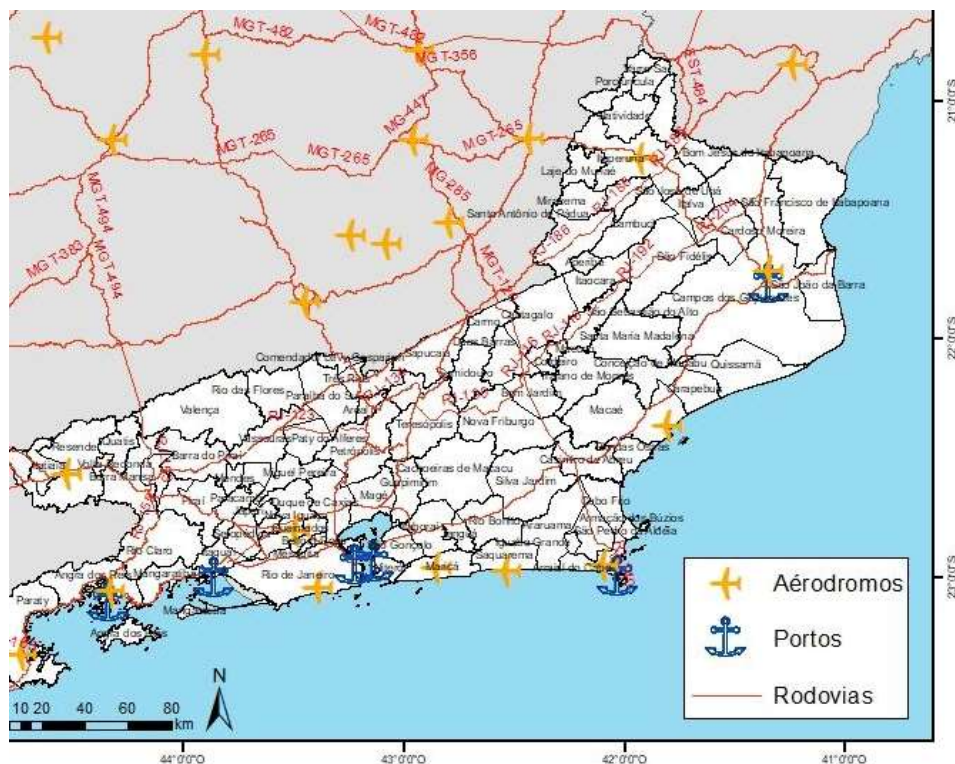
Fonte: IBGE, 2023.

Observa-se que o Rio de Janeiro é um estado com grande potencial para esta aquicultura, sendo assim, o cultivo de garoupa também pode ser visto como uma oportunidade de intensificar e dinamizar esse setor, difundindo novas estruturas de produção, bem como fortalecendo a economia do estado. Verificam-se 31 unidades de beneficiamento de pescado espalhadas pela região costeira do estado, que atendem tanto à atividade aquícola quanto à indústria pesqueira do estado. Há duas fábricas de ração para pescados, uma situada em Volta Redonda (Barra Mansa) e outra no município de Rio Bonito. O único município em que possui uma instituição de ensino ligada indiretamente com a atuação no setor aquícola é o de Niterói, onde há

curso superior de Engenharia de Pesca, da instituição privada Centro Universitário Anhanguera.

No setor logístico, o estado do Rio de Janeiro conta com um dos aeroportos mais importantes do Brasil, bem como tem cinco principais portos em seu território, sendo eles: Porto do Rio de Janeiro, localizado na costa oeste da Baía de Guanabara; Porto de Itaguaí, localizado na costa norte de Sepetiba, no município de Itaguaí; Porto de Niterói, situado na costa leste da Baía de Guanabara, em área central da cidade de Niterói; e o Porto de Angra dos Reis, situado na Baía da Ilha Grande, litoral sul do estado do Rio de Janeiro e Porto do Açú, localizado em campos dos Goytacazes. Há também cerca de 18 aeródromos nacionais públicos e um aeroporto internacional na região estudada, bem como uma malha rodoviária que a interliga a diversas regiões do país. Está localizado a cerca de até 500 km de importantes centros consumidores, como São Paulo, Belo Horizonte e Vitória. Essa infraestrutura facilita a logística de todos os setores de produção, além da importação e exportação de cargas (Figura 10).

Figura 10. Logística para escoamento da produção no Rio de Janeiro.



Fonte: IBGE, 2023.

Considerações finais

A utilização do SITE Aquicultura permitiu uma abordagem abrangente e precisa, considerando diversos fatores geográficos, ambientais e socioeconômicos relevantes para o desenvolvimento da aquicultura. A integração de mapas temáticos enriqueceu a compreensão dos padrões espaciais e das interações entre diferentes variáveis, proporcionando uma visão holística do ambiente para desenvolver a aquicultura.

Com isso, a análise de inteligência territorial estratégica demonstrou ser uma ferramenta essencial para embasar decisões estratégicas no setor produtivo, ao integrar informações espaciais nas análises de viabilidade. Como discutido anteriormente, o estado do Rio de Janeiro possui um alto potencial para o cultivo de garoupa em seu território perto do fornecimento de formas jovens, plantas de processamento, fornecedores de insumos, de escoamento de produção etc.

Com base nos dados apresentados, foram identificadas duas significativas oportunidades de expansão do cultivo de garoupa. A primeira oportunidade está relacionada às propriedades de cultivo provavelmente desativadas, das quais foram identificadas 80 fazendas, com maior concentração nos municípios de Carapebus e Quissamã. A segunda oportunidade envolve as propriedades ativas, licenciadas ou não, que poderiam migrar da produção de camarão marinho para a criação de garoupa. Nesse caso, o número de fazendas em atividade eleva-se consideravelmente, totalizando 243 em todo o estado. Destacam-se os municípios localizados na região norte fluminense, como São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Carapebus, Quissamã, e também a Região dos Lagos, que abrange as cidades de Cabo Frio e Arraial do Cabo.

Além disso, considerando a infraestrutura de apoio existente no estado, a proximidade de importantes portos de exportação e a facilidade de transporte para os principais centros consumidores, tanto no estado quanto no país, o Rio de Janeiro apresenta um grande potencial para atrair investidores e stakeholders do setor interessados nas oportunidades de desenvolvimento da cadeia produtiva da garoupa

verdadeira. Tanto o mercado nacional quanto o internacional têm uma demanda crescente por esse produto nobre, o que torna o estado propício para o crescimento dessa indústria.

Agradecimentos

Ao apoio financeiro do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), da Secretaria de Aquicultura e Pesca do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SAP-Mapa) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e pela parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no projeto “BRS Aqua - Ações estruturantes e inovação para fortalecimento das cadeias produtivas da aquicultura no Brasil”. Além disso, pelo apoio financeiro do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e ao Fundo Amazônia-BNDES, pela parceria no projeto “Sistema de Inteligência Territorial Estratégica para Aquicultura na Amazônia”.

Referências

APEC - Asia Pacific Economic Cooperation. **Husbandry and health management of grouper**. Singapore and SEAFDEC Aquaculture Department, Iloilo, Philippines, 2001. 94 p.

BEGOSI, A.; SALIVONCHYK, S. V. **A pesquisa, os pescadores e a garoupa**. Groupers and Fishers, p. 19. 2020. Disponível em: <<https://www.cocen.unicamp.br/uploads/documents/noticias/0239e632c5af03ac479eaa19312da362.pdf>> Acesso em: 01/02/2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 445**, DE 17 de dezembro de 2014. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/aquicultura-e-pesca/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/portaria-mma-no-445-de-17-12-2014.pdf/view>> . Acessado em: 01 de fev. de 2022.

BRASIL, MMA. **Portaria Interministerial SG-PR/MMA nº 41**, de 27 de julho de 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/aquicultura-e-pesca/legislacao/defesos/portaria-interministerial-sg-mma-no-41_07_2018.pdf/view> Acessado em: 01 de fev. de 2022.

BUENO, R.F.C.; MARTINS, V. A.; MARGARIDO, A. Evolução das importações brasileiras de leite e derivados, Mercosul, pós plano real. **Revista Informações Econômicas**, v. 35, n. 6, 2005.

DAVID-HODGKINS, M. Nassau grouper culture in the Caribbean. **Caribbean Aquaculture Assoc.**, v.8, n.3, 9–11 p, 1993.

GOOGLE. **Google Earth website**. 2021. Disponível em: <<http://earth.google.com/>>. Acessado em: 03 de mar. de 2021.

FIPERJ - Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. **Anuário do Agronegócio do Estado do Rio de Janeiro 2022**. Disponível em: <http://www.fiperj.rj.gov.br/fiperj_imagens/arquivos/362>. Acesso em: 16/02/2023.

FIPERJ - Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. **Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/main/aquicultura>>. Acesso em: 16/02/2023b.

HEEMSTRA, P.C; RANDALL, J.E. **FAO species catalogue**. Roma: FAO Fish, 1993. 382p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 08/02/2023a.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Pecuária Municipal**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm>>. Acessado em: 28 de fevereiro de 2023b.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal: produção da aquicultura, por tipo de produto**. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940>. Acesso em: 20 jul. 2023.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **BRICS 6º Fórum Acadêmico**, 2014. Disponível em:<<https://www.ipea.gov.br/forumbrics/pt-BR/conheca-o-rio.html#:~:text=Com%20extens%C3%A3o%20calculada%20em%20246,o%20de%20maiores%20antiga%20ocupa%C3%A7%C3%A3o>>. Acessado em: 4 de outubro de 2022.

KATO, H. C. A; SOUSA, D. N; MACIEL, E. S; LIMA, L. K. F; SANTOS, V. R. V; CHICRALA, P. C. M. S. **Efeitos do isolamento social durante a pandemia de Covid-19 na comercialização e no consumo de pescado no Brasil**. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2021. (Série Documentos, 45).

KERBER, C. E. Garoupas em cativeiros. **Boletim Apamvet**, v.1, p 18-21, 2011.

KERBER, C. E.; SILVA, H. K. A.; SANTOS, P. A.; SANCHES, E. G. Reproduction and larviculture of dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe 1834) in Brazil. **Journal of Agricultural Science and Technology**, p. 229- 234, 2012.

KERBER, C. E. Avanços recentes no cultivo de garoupas no Brasil. In: BEGOSSI, A.; LOPES, P. F. M. (org.). **Garoupa e pescadores (Epinephelus marginatus)**. São Carlos: Editora RiMa, 2020. p. 89-97.

MELLO, G. L. Produção de garoupas no Brasil: realidade e perspectivas. **Aquaculture Brasil**, v.23, p. 78-79, abr./jun. 2021.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portal Nacional de Licenciamento Ambiental**, 2022. Disponível em: <<https://pnla.mma.gov.br/>>. Acesso em: 26/01/2023.

MOURATO, B. L.; CARDOSO, L. G.; MARTINS, R. S. **Plano de Recuperação da Garoupa-verdadeira (Epinephelus marginatus), no litoral sudeste e sul do Brasil**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <[http://www.sindipi.com.br/uploads/repositorio/files/Plano de Recuperacao da Garoupa-verdadeira.pdf](http://www.sindipi.com.br/uploads/repositorio/files/Plano_de_Recuperacao_da_Garoupa-verdadeira.pdf)>. Acesso em: 03/03/2021.

NASCIMENTO, M. S.; CARVALHO, C. V. A.; PASSINI, G.; SOARES, M.; EVANGELISTA, D. K. R. E SOUSA, D. N. **Panorama da piscicultura marinha no Brasil: desafios e perspectivas**. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2022. (Série Documentos, 51).

OLIVEIRA, L. P; SOUZA, A. L. M. Consumo de pescado no Brasil e ocorrências de falsificações na cadeia produtiva: Revisão. **PUBVET**, v.18, n.04, e1571, p.1-11, 2024.

PEIXE BR. **Anuário 2022 Peixe BR da piscicultura**, 2022. Disponível em: <<https://www.peixebr.com.br/anuario2022/>>. Acesso em: 15/02/2023.

PEIXE BR. **Anuário 2023 Peixe BR da piscicultura**, 2023. Disponível em: <<https://www.peixebr.com.br/anuario2023/>>. Acesso em: 15/02/2023.

SIQUEIRA, R. P., ROCHA, F. L., PIRES, M. S.; ARAÚJO, F. G. Análise dos custos de produção da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na região Sul Fluminense. **Revista Brasileira de Aquicultura e Biologia**, v.23, n.3, p.148-158, 2020.

SANCHES, E.G.; HENRIQUES, M.B.; FAGUNDES, L.; SILVA, A. A. Viabilidade econômica do cultivo da garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) em tanques rede, região Sudeste do Brasil. **Informações econômicas**, v. 36, n.8, p.15-25, 2006.

SOARES, M.; SOUSA, D. N.; EVANGELISTA, D. K. R. Análise de notícias publicadas na mídia sobre a garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*). **Research, Society and Development**, v.11, n. 2, p.e53311226227, 2022.

VALENTI, W. C; PINTO, B. C. T., GONÇALVES, F. A. T., VIEIRA, F. N.; ROMANO, L. A.
Aquaculture in Brazil: past, present and future. **Aquaculture Reports**, v. 19, p. 100611,
2021.

Daniele Klöppel Rosa Evangelista - Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural (UFSCar), analista na Gerência-Geral de Cooperação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (GCPDI) da Embrapa Sede.

Ivana de Oliveira Santos - Engenheira de Aquicultura (UFPR), extensionista de peixes da Copacol.

Marta Eichemberger Ummus - Mestre em Sensoriamento Remoto (INPE), analista de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto na Embrapa Pesca e Aquicultura.

Diego Neves de Sousa - Doutor em Desenvolvimento Rural (UFRGS), analista do Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologias (SPAT) da Embrapa Pesca e Aquicultura. Bolsista de Produtividade Desen. Tec. e Extensão Inovadora do CNPq - Nível 2

Bruno de Oliveira Leite – Geógrafo (UFT).

Recebido para publicação em 22 de maio de 2024.

Aceito para publicação em 02 de julho de 2024.

Publicado em 03 de julho de 2024.