



## DINÂMICA ESPACIAL DA AQUICULTURA NOS ESTADOS DO CEARÁ E PARANÁ ENTRE 2013 E 2021

Gabriel Souza **Amorim**<sup>1</sup>, André Rodrigo **Farias**<sup>2</sup>

Nº 23503

**RESUMO** – Este trabalho teve por objetivo avaliar a dinâmica espacial da atividade aquícola nos estados do Ceará e Paraná, com ênfase nas espécies de camarão e tilápia, respectivamente. A dinâmica da aquicultura em ambos os estados foi analisada a partir de estatísticas oficiais da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no período entre 2013 e 2021. As produções aquícolas municipais foram comparadas espacial e numericamente nesse período, e os municípios produtores foram classificados em diferentes situações – retração, estabilidade ou expansão da produção –, além da identificação daqueles que produziram exclusivamente em um dos intervalos analisados. Os resultados demonstram que a produção de camarão no estado do Ceará apresentou alteração relevante em sua distribuição territorial, com a inclusão recente de novos municípios produtores em uma faixa continental da região do Jaguaribe e a diminuição da produção nos municípios historicamente produtores localizados no litoral do estado. Diferentemente, a produção de tilápia no Paraná apresentou crescimento constante dos volumes produzidos, com elevada expansão da produção no consolidado polo aquícola na região oeste do estado e a inclusão de um número significativo de municípios produtores, principalmente na região do norte paranaense.

**Palavras-chaves:** camarão, dinâmica, geoprocessamento, tilápia.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Geografia, UNICAMP, Campinas-SP;  
gabriel.amorim@colaborador.embrapa.br

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



**ABSTRACT** – *This study aimed to evaluate the spatial dynamics of aquaculture in the states of Ceará and Paraná, with an emphasis on shrimp and tilapia species, respectively. Aquaculture dynamics in both states was analyzed using official statistics from Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), produced by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), from 2013 to 2021. Municipal aquaculture productions were spatially and numerically compared during this period, and producing municipalities were classified into different situations: contraction, stability, or expansion of production. Additionally, municipalities exclusively producing within specific analyzed intervals were identified. The results demonstrate a significant change in the territorial distribution of shrimp production in the state of Ceará, with the recent inclusion of new producing municipalities in a continental belt in the Jaguaribe region, and a decrease in production in historically producing municipalities located on the state's coastline. In contrast, tilapia production in Paraná showed constant growth in the volumes produced, with a significant expansion of production in the consolidated aquaculture hub in the western region of the state, and the inclusion of a significant number of producing municipalities, mainly in the northern region of Paraná.*

**Keywords:** shrimp, dynamics, geoprocessing, tilapia.

## 1. INTRODUÇÃO

A aquicultura, ou aquacultura, segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), é definida como a criação de organismos aquáticos (crustáceos, peixes, moluscos e plantas) sob condições controladas em água doce ou salgada. Em termos globais, a China ocupa a posição de maior produtor aquícola, com elevada participação no cenário internacional. Segundo o relatório de pesca e aquicultura mundial de 2022 (FAO, 2022), o país responde por 35% da produção aquícola mundial.

O Brasil também desempenha papel relevante na aquicultura global. Segundo o mesmo relatório, destacam-se no País dois tipos de criação relacionados à atividade aquícola: a produção de peixes em cativeiro, na qual ocupa o 8º lugar no ranking mundial e registra 552.000 toneladas produzidas no ano de 2022 (FAO, 2022); e a produção de crustáceos, na qual ocupa a posição de 10º maior produtor mundial, com 63.000 toneladas produzidas em 2022 (FAO, 2022).



Cabe ressaltar que os valores registrados nas estatísticas internacionais, no entanto, confrontam-se com os dados organizados pelas associações setoriais brasileiras, que, por sua vez, identificam volumes produzidos ainda maiores. Por exemplo, no caso dos crustáceos, a Associação Brasileira de Criadores de Camarão (2023) afirma que o Brasil produziu, apenas de camarão, 120 mil toneladas no ano de 2021. No que diz respeito à produção de peixes, o Anuário da Piscicultura (Associação Brasileira da Piscicultura, 2023) apresenta dados da série histórica que revelam crescimento constante da atividade desde 2014, com volume produzido passando de 578 mil toneladas nesse ano para 860 mil toneladas em 2022, um aumento percentual de aproximadamente 48% em um período de nove anos. Estudos de mapeamento dos sistemas de produção aquícolas, como o mapeamento de viveiros escavados por imagens de satélite apresentado por São José et al. (2022), tem objetivado aprimorar as estatísticas sobre o setor.

Em relação às espécies comerciais criadas na aquicultura brasileira, é importante realçar a elevada participação de tilápia e camarão. Segundo Pedroza Filho et al. (2020), a tilápia é responsável por 60% da produção total de peixes no Brasil; a segunda colocada, a espécie tambaqui, tem participação aproximada de 20%. Por sua vez, a criação de camarão, apesar de não apresentar a mesma representatividade da tilápia em termos dos volumes produzidos, tem registrado crescimento relevante nos últimos anos, especialmente em algumas áreas específicas do território nacional, sobretudo na região Nordeste. Dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) revelam que o camarão ocupou a segunda posição na participação do valor de produção gerado pela atividade aquícola no Brasil em 2021, e atingiu um valor de 23% nesse ano, inferior apenas à participação da tilápia (40%). Segundo o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2023a), o Brasil tinha nesse ano 232.775 estabelecimentos agropecuários com registro de atividade aquícola. Desse total, 110.075 estabelecimentos produziam tilápia e 2.834 estabelecimentos produziam camarão.

No que diz respeito à distribuição espacial da atividade aquícola fundamentada na produção de tilápia e camarão, há diferenças relevantes entre as duas espécies. No caso da tilápia, há produção significativa em diferentes regiões e estados brasileiros: na Região Sul, principalmente no Paraná e Santa Catarina; na Região Sudeste, sobretudo em São Paulo e Minas Gerais; na Região Centro-Oeste, especialmente em Mato Grosso do Sul; e, na Região Nordeste, particularmente nos estados de Pernambuco e Bahia. Desse conjunto diverso, é fundamental enfatizar que o Paraná tem a criação de tilápia como seu maior expoente na aquicultura, e configura-se como o maior produtor do Brasil nesse ramo desde 2013, no qual obtém números expressivos em relação ao



segundo colocado. Segundo Dias e Oliveira (2023), a criação de tilápia no Paraná começou a partir do desenvolvimento do meio técnico-científico-informacional iniciado nos anos 1970, que desencadeou o desenvolvimento e a diversificação de produção agroindustrial, entre eles a tilapicultura.

O camarão, diferentemente, apresenta distribuição no território nacional significativamente mais concentrada que a produção de tilápia. A Região Nordeste do Brasil responde por 99,71% da produção nacional, segundo os dados da Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE (IBGE, 2023b), com destaque para os estados Ceará e Rio Grande do Norte, que, somados, reúnem em torno de 70% do total produzido. No caso do Ceará, a criação de camarão apresenta elevada participação: entre os anos de 2013 a 2021, o estado foi o maior produtor do Brasil em seis dos nove anos desse período. Historicamente, o mercado de camarão no estado é relativamente recente: “[...] o cenário da carcinicultura no estado do Ceará teve mudança na primeira década do século XXI, principalmente pelo aumento do número de fazendas, pela crise financeira internacional e pelo embargo das importações [sic] para os EUA” (Araújo et al., 2018).

Tanto a produção de tilápia no estado do Paraná quanto a produção de camarão no estado do Ceará têm apresentado importante crescimento nos últimos anos. A produção de tilápia no Paraná passou de 172 mil toneladas em 2020 para 194 mil toneladas no ano de 2022 (Associação Brasileira da Piscicultura, 2023), ao passo que a produção de camarão no Ceará saiu de 15 mil toneladas e 325 fazendas em 2011 para atingir 55 mil toneladas e 1.786 produtores em 2021 (Associação Brasileira de Criadores de Camarão, 2023).

Considerando a representatividade dos dois estados na produção aquícola nacional e a relevante expansão observada nos últimos anos, este artigo objetiva avaliar e interpretar a dinâmica espacial da aquicultura do Paraná e do Ceará no período entre 2013 e 2021, com ênfase nas espécies de tilápia e camarão, respectivamente. A partir desta análise, objetiva-se responder as seguintes indagações: a) há alterações relevantes na dinâmica territorial das regiões produtoras de cada estado no período analisado?; b) a expansão dos volumes produzidos de tilápia e camarão ocorreram preferencialmente nos polos tradicionais de produção ou há surgimento de novas regiões produtivas nos estados? Tais informações, reunidas e apresentadas em visualizações espaciais, são de cunho estratégico para orientar planos de ordenamento territorial e o planejamento de investimentos privados orientados ao setor aquícola.



## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação da dinâmica espacial da criação de camarão e tilápia nos estados do Ceará e Paraná, respectivamente, foram utilizados os dados de produção da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) do IBGE, disponíveis no Sistema IBGE de Recuperação Automática. A escolha por essa fonte de dados decorre do seu caráter de estatística oficial do País, de frequência sistemática e organização segundo a divisão político-administrativa do Brasil, nesse caso representada pelo nível municipal. Os dados foram adquiridos para os anos de 2013 a 2021, por ser o intervalo temporal atualmente disponível nesse repositório.

Para a comparação das mudanças existentes na atividade aquícola dos estados nesse período, calculou-se a média de produção municipal de dois intervalos: de 2013 e 2014; e de 2020 e 2021. Uma vez definidas as médias de cada município para os dois períodos, cada instância municipal foi classificada de acordo com cinco classes:

- 1) Município que expandiu sua produção entre 2013/2014 e 2020/2021.
- 2) Município que manteve sua produção estável entre 2013/2014 e 2020/2021. Para fins de estabilidade, definiu-se o limiar de 5%, para mais ou para menos, como critério de inclusão.
- 3) Município que retraiu sua produção entre 2013/2014 e 2020/2021.
- 4) Município que produzia em 2013/2014 e não registrou produção em 2020/2021.
- 5) Município que produziu em 2020/2021 e não registrou produção em 2013/2014.

Após a categorização dos municípios, os dados tabulares foram integrados aos SIG nos softwares ArcMap e QGIS por meio de operações de “União”, visando possibilitar a elaboração dos mapas temáticos. Os produtos cartográficos foram gerados segundo a informação categorizada, como é o caso das cinco classes de identificação dos municípios, bem como a partir dos dados quantitativos representados em tamanhos e tonalidades de cores proporcionais à sua dimensão numérica, ou seja, quanto maior é o círculo ou mais escura é a tonalidade da cor na paleta de cores, maior é o valor atribuído, seja de quantidade produzida ou relação percentual. No caso dos mapas que identificam a expansão ou retração percentual da produção associada à atual quantidade produzida, os dados específicos de quantidade são referentes ao último ano disponível, isto é, 2021.

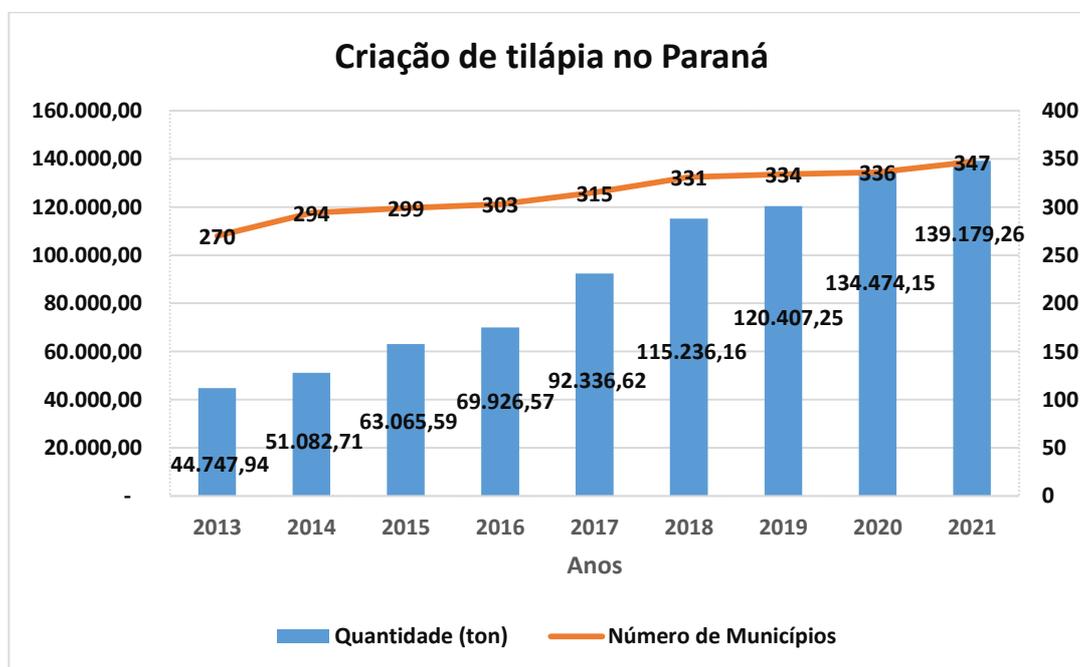


### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Dinâmica espacial da produção aquícola no estado do Paraná

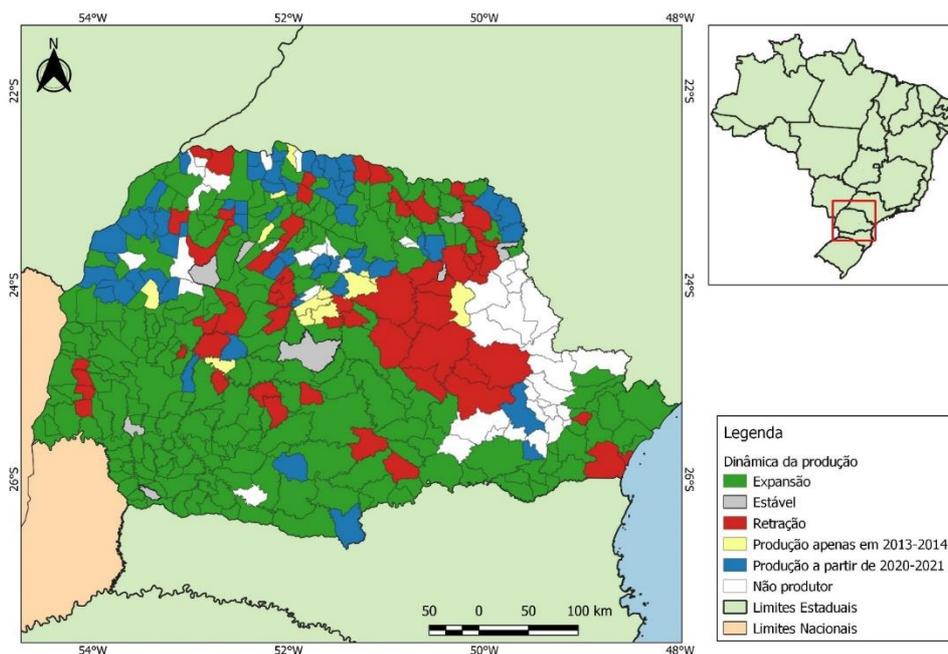
Dentre todas as espécies da aquicultura registradas no território paranaense, a tilápia apresenta significativa hegemonia nos volumes produzidos: em 2021, houve 17 tipos de espécies produzidas no estado, sendo que as de tilápia representaram mais de 95% do total produzido por esse conjunto. Esse volume de produção do Paraná correspondeu a aproximadamente 40% do total da tilapicultura nacional para o mesmo ano.

Em termos de evolução histórica, observa-se crescimento constante da produção de tilápia no Paraná, acompanhado de maior dispersão territorial da atividade pelo estado, ou seja, identifica-se aumento dos volumes produzidos, associado ao maior número de municípios com áreas de produção aquícola. Esse comportamento pode ser visualizado na Figura 1, na qual se nota crescimento da produção de tilápia, de 44 mil toneladas em 270 municípios no ano de 2013 para 139 mil toneladas em 347 municípios no ano de 2021, conforme dados da Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE (IBGE, 2023b).



**Figura 1.** Quantidade produzida e número de municípios produtores de tilápia no estado do Paraná entre os anos 2013 e 2021

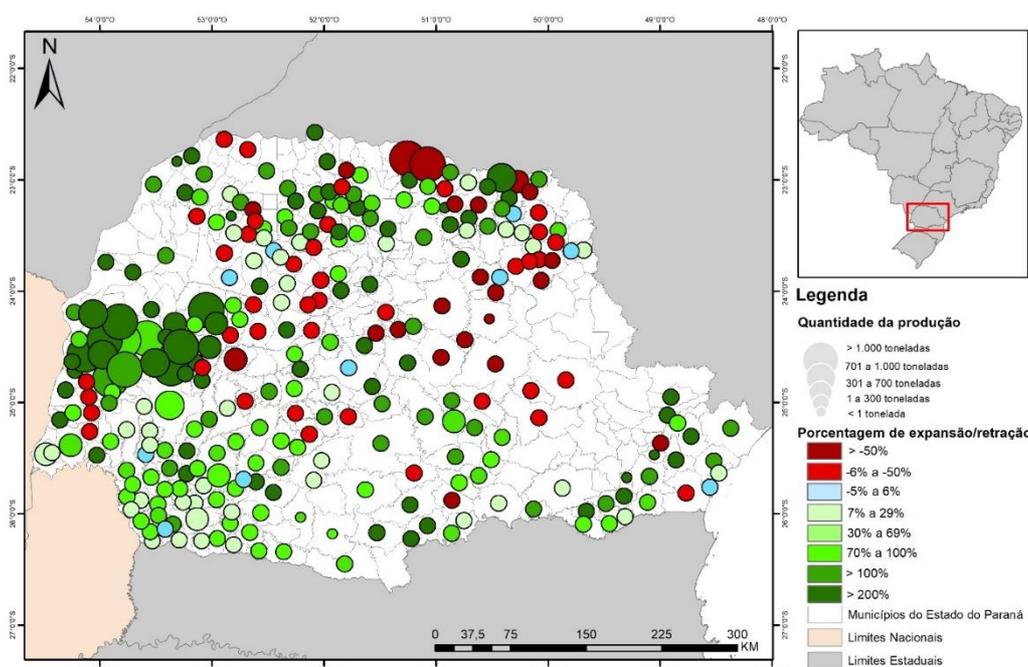
A expansão da produção de tilápia no Paraná não ocorreu, porém, de maneira uniforme por todas as regiões produtoras do estado. A Figura 2 apresenta a classificação dos municípios produtores aquícolas paranaenses de acordo com a comparação de suas respectivas quantidades produzidas entre os intervalos de 2013/2014 em relação a 2020/2021. Uma pequena parcela dos municípios produtores, localizados principalmente na porção centro-leste paranaense e categorizados como “retração”, registrou queda da produção. A grande maioria dos municípios, no entanto, apresentou relação positiva nas quantidades produzidas entre os dois períodos, identificados como “expansão”. Poucos municípios mantiveram estabilidade nos volumes produzidos. Classificados em azul estão aqueles que não tinham produção aquícola em 2013/2014 e que atualmente registram volumes produzidos. Esses últimos identificam especificamente as novas áreas de expansão da aquicultura no Paraná, localizadas especialmente na faixa norte do estado.



**Figura 2.** Dinâmica espacial da produção de tilápia no estado do Paraná entre os anos de 2013 a 2021.

Para mensurar adequadamente as regiões de expansão e retração da produção de tilápia no estado, a Figura 3 demonstra a espacialização dos municípios produtores de acordo com duas variáveis: a) o aumento ou a diminuição percentual da produção, sendo que as tonalidades mais escuras de verde ou vermelho identificam os maiores valores percentuais; b) a atual quantidade de tilápia produzida no município, sendo que os círculos maiores são representativos,

proporcionalmente, de um maior volume produzido. A partir dessa ilustração, observa-se que os aumentos percentuais de produção mais significativos, da ordem de 100% a mais de 200%, ocorreram em duas regiões específicas: no oeste do Paraná, onde já existia um polo produtivo aquícola de grande relevância; e no norte do estado, a partir dos novos municípios que passam a receber a instalação de estruturas de produção de tilápia. Em outras palavras, no caso do Paraná, grande parte do crescimento do volume de produção foi oriundo da intensificação e do adensamento das estruturas produtivas nos polos aquícolas tradicionais e, em menor medida, da expansão produtiva para novas áreas dentro do estado.

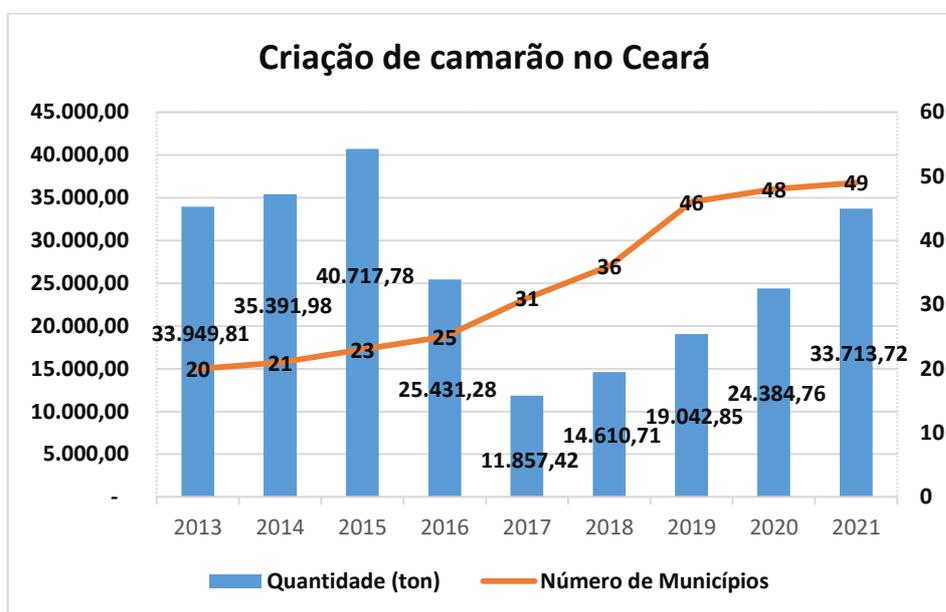


**Figura 3.** Expansão ou retração da produção de tilápia e quantidade produzida de tilápia nos municípios do estado do Paraná entre os anos de 2013 a 2021.

### 3.2 Dinâmica espacial da produção aquícola no estado do Ceará

No estado do Ceará, o camarão destaca-se como a principal espécie aquícola produzida, com considerável distância em relação à segunda colocada, a tilápia. Em 2021, conforme dados da Pesquisa Pecuária Municipal, a produção de camarão correspondeu a 81% do valor de produção gerado pela atividade aquícola no estado, totalizando R\$ 573 milhões, enquanto a produção de tilápia gerou R\$ 59 milhões no mesmo período, o equivalente a 8% do total.

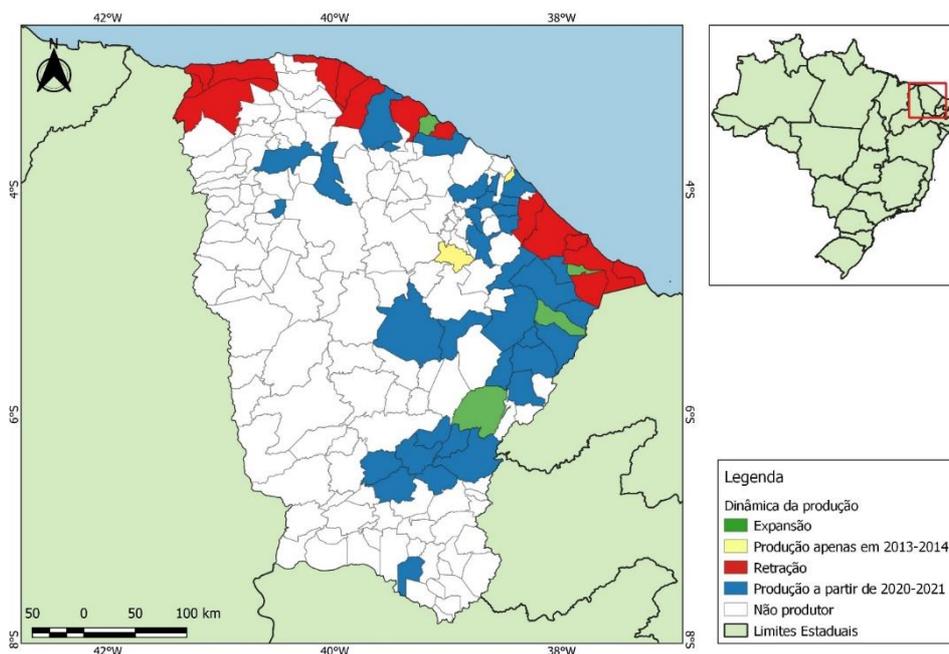
Na análise da evolução histórica da produção cearense de camarão, diferentemente do caso da tilápia no Paraná, observam-se diminuições relevantes nos volumes produzidos entre os anos de 2013 a 2021. A produção total do estado, após atingir a soma de 40,7 mil toneladas em 2015, apresentou significativo decréscimo em 2016 e o menor valor da série histórica em 2017, com apenas 11,8 mil toneladas de camarão produzidas. Desde 2018, entretanto, a carcinicultura tem apresentado tendência de crescimento nos volumes produzidos e, da mesma forma que ocorreu no Paraná, com aumento do número de municípios produtores: eram apenas 20 em 2013 e foram 49 em 2021. A Figura 4 detalha essas informações.



**Figura 4.** Quantidade produzida e número de municípios produtores de camarão no estado do Paraná entre os anos de 2013 a 2021.

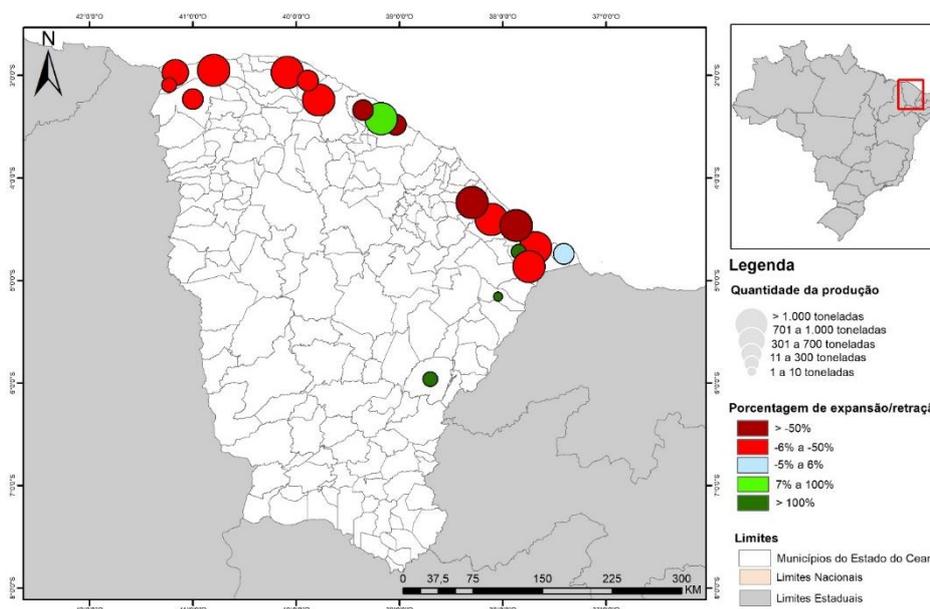
Em relação à distribuição territorial da criação de camarão no Ceará, nota-se importante alteração no período de análise. A criação, antes concentrada nos municípios localizados na faixa litorânea do estado, identificados na cor vermelha e classificados como “retração” na Figura 5, expande-se em direção ao continente, sobretudo em um grupo de municípios situados na região do Rio Jaguaribe. Tais municípios, demonstrados em tom azul na Figura 5, não registravam produção média no intervalo 2013/2014, mas atualmente produzem quantidades significativas da espécie e inserem-se como importantes vetores territoriais de expansão da atividade do camarão no Ceará. Segundo Figueirêdo et al. (2004), esse movimento está associado a uma série de fatores conjunturais:

A crescente demanda do mercado internacional por camarão, a especulação imobiliária no litoral, o adensamento das fazendas nos estuários, comprometendo a preservação dos manguezais, e a adaptação da espécie *Litopenaeus vannamei* a águas com baixa salinidade (cerca de 0,5‰) têm instigado o desenvolvimento da carcinicultura no interior do Brasil e, em especial, no Ceará. (Figueirêdo et al., 2004. p. 101).



**Figura 5.** Dinâmica espacial da produção de camarão no estado do Ceará entre os anos de 2013 a 2021.

Na comparação entre os volumes produzidos em cada município na média do período 2013/2014 em relação ao período 2020/2021, observa-se uma retração importante em todas as instâncias municipais, exceto Paraipaba/CE. Grande parte dos municípios apresentou decréscimo entre 5% e 50% e alguns tiveram redução importante da quantidade produzida, acima de 50%. A Figura 6 apresenta a espacialização dessas informações.



**Figura 6.** Expansão ou retração da produção de camarão e quantidade produzida de camarão nos municípios do estado do Ceará entre os anos de 2013 a 2021.

#### 4. CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que a produção de camarão no estado do Ceará apresentou alteração relevante em sua distribuição territorial, com a inclusão recente de novos municípios produtores em uma faixa continental da região do Jaguaribe e a diminuição da produção nos municípios historicamente produtores localizados no litoral do estado. Essa mudança, oriunda de um quadro conjuntural de diferentes fatores, como a disponibilidade e a adaptação do camarão às águas salinas típicas dessa região, sugerem que a atividade tende a apresentar crescimento e expansão nesses contextos produtivos nos próximos anos.

Diferentemente, a produção de tilápia no Paraná apresentou crescimento constante dos volumes produzidos, com elevada expansão da produção e intensificação no polo de produção aquícola na região oeste do estado, e a inclusão de um número significativo de municípios produtores, principalmente na região do norte paranaense. Considerando os possíveis limites à expansão da atividade na densa região oeste do Paraná, a emergência de novas áreas de produção na região norte do estado indica a possibilidade de formação de um novo polo produtivo aquícola no território paranaense, condição que necessariamente deve ser monitorada para fins de planejamento ambiental, ordenamento territorial e organização econômica e financeira da cadeia produtiva.



## 5. AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida, e também à Embrapa Territorial, pelo suporte e ambiente intelectual indispensável para a realização desta pesquisa.

## 6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. A.; NORÕES, A. K. M.; MONTEIRO, J. V.; ARAÚJO, R. C. P. de; SILVA, F. P. da. Eficiência produtiva das fazendas de carcinicultura no estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 56, n. 1, p. 35-50, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO – ABCC. **Censo da carcinicultura dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí 2021**. Disponível em: [https://abccam.com.br/wp-content/uploads/2023/02/Completo\\_Censo-2022\\_23\\_D.pdf](https://abccam.com.br/wp-content/uploads/2023/02/Completo_Censo-2022_23_D.pdf). Acesso em: 23 jun. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. **Anuário Brasileiro da Piscicultura PEIXE BR 2023**. São Paulo: Associação Brasileira da Piscicultura, 2023. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario/>. Acesso em: 20 jun. 2023.

DIAS, M. E.; OLIVEIRA, E. L. de. Circuitos espaciais de produção da tilapicultura nos contextos regionais norte e oeste do Paraná. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v. 16, p. 1-19, 26 jun. 2023.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 25 maio 2022.

FIGUEIRÊDO, M. C. B.; ROSA, M. F.; ARAÚJO, L. de F. P.; CORREIRA, L. J. de A.; MORAIS, L. de F. S. Perfil das fazendas de camarão em águas interiores, na região do Baixo Jaguaribe. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 9, n. 3, p. 101-108, 30 set. 2004. Disponível em: [https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/31/6170c9dd5ec3130b8ab910362f81ddfa\\_ceb5343f3b1d6d0b7c8725e259c9ba08.pdf](https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/31/6170c9dd5ec3130b8ab910362f81ddfa_ceb5343f3b1d6d0b7c8725e259c9ba08.pdf). Acesso em: 19 jun. 2023.

IBGE. **Censo Agro 2017**. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 jun. 2023a.

IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>. Acesso em: 20 jun. 2023b.

PEDROZA FILHO, M. X.; RIBEIRO, V. S.; ROCHA, H. S.; UMMUS, M. E.; VALE, T. M. do. **Caracterização da cadeia produtiva da tilápia nos principais polos de produção do Brasil**. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2020. 49 p. (Embrapa Pesca e Aquicultura. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 26).

SÃO JOSÉ, F. F. de; NOVO, Y. C. de C.; FARIAS, A. R.; MAGALHÃES, L. A.; FONSECA, M. F. **Mapeamento de viveiros escavados para aquicultura no Brasil por sensoriamento remoto**. Campinas: Embrapa Territorial, 2022. 28 p. (Embrapa Territorial. Documentos, 144).