

POTENCIAL DO SETOR AQUÍCOLA EM REGIÕES METROPOLITANAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.14.23.XI-010>

Regiane De Nadai (*), Gerson Medeiros de Araújo

* UNESP- Universidade Estadual Paulista, r.nadai@unesp.br

RESUMO

Este artigo aborda o potencial do setor aquícola nas Regiões Metropolitanas no Estado de São Paulo, com o objetivo de realizar um diagnóstico deste setor. A metodologia envolveu a análise de documentos disponibilizados por instituições responsáveis pelo monitoramento e desenvolvimento do setor, bem como associações de produtos, tais como a Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) e sua Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada (CATI); a Associação de aquicultores (PeixeBr); o Sistema de Inteligência Territorial Estratégica (SITE) da Embrapa, além de relatórios disponibilizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária (Embrapa) e publicações da Food and Agriculture Organization of the Nations (FAO). Além da revisão bibliográfica empregada na busca de informações para análise de tendências, por meio dos termos “aquicultura urbana”, “piscicultura urbana”, em português e inglês. Os resultados sugerem que a produção aquícola no Estado de São Paulo está concentrada em macrorregiões, como Campinas, Sorocaba e Vale do Paraíba, representando 9,28 por cento da piscicultura continental brasileira. Entretanto, constata-se falta de informações e divergência tanto sobre ciclos produtivos quanto à diversidade de pescados aquícolas, o que reflete a urgência na coleta de dados específicos e organização entre instituições. Ademais, a diversidade de modelos e sistemas de produção, dentre os quais, o setor de pesque-pague, segue concentrado em áreas urbanas e periurbanas. Desta forma, é observada a importância da regulamentação e eventos motivadores como o Decreto n 62.243 de 2016, que impulsionou a aquicultura no estado. No entanto, o consumo de pescado nestas regiões metropolitanas é inferior ao indicado pela FAO, destacando a necessidade de aumentar a produção para atender à demanda da população da Região Metropolitana de São Paulo. Destaca-se ainda a importância da aquicultura ornamental e a valorização de espécies nativas, sublinhando também a necessidade de investimento em sistemas de produção eficientes e sustentáveis, especialmente em áreas urbanas, próximas aos centros de consumo e comercialização.

PALAVRAS-CHAVE: Aquicultura periurbana, Aquicultura sustentável, Cidades Sustentáveis, Serviços Ecossistêmicos.

INTRODUÇÃO

A aquicultura é uma atividade que desempenha papel importante em diversas regiões ao redor do mundo, considerada como o setor produtivo com maior potencial de sustentabilidade pela FAO (Food and Agriculture Organization of the Nations). Neste sentido, é enaltecida como a melhor opção para a produção de proteínas de origem animal em áreas com maior densidade populacional. Respectivamente, tende a atuar como um dos principais motivadores no processo de alteração da paisagem destes locais, negativa ou positivamente, sendo observados como positivos a valorização dos serviços ecossistêmicos, associado à inserção socioeconômica e segurança alimentar. Enquanto que negativos são ligados à produção de poluentes, competição por recursos naturais e por área (SANTO, 2016).

A relevância da aquicultura sobre a economia está ligada às características específicas da região, pode ser atuar como setor estratégico no desenvolvimento de fonte de renda e emprego em nações em fase desenvolvimento, bem observado em áreas costeiras, onde a aquicultura é a principal fonte de subsistência familiar (FAO, 2018). Como exemplo, vários projetos de pesquisa e desenvolvimento de sistemas agrícolas urbanos foram promovidos, sobretudo após o ano 2000, como Farm City em Roterdã; no Oriente Médio: projetos Aquapolis e Hortus Aquarius em Omã; além de outros em cidades como New York, Barcelona e Berlim, tendo como modelo de gestão o projeto de Singapura. Tal abordagem proporcionou ao setor aquícola a denominação de “Revolução ou Onda Azul” e um dos setores mais bem indicado para a “Economia azul” (FAO, 2018).

Embora a aquicultura seja identificada como setor produtivo sustentável, cabe melhor interpretar a dinâmica entre os elementos que compõem seu sistema, sua cadeia produtiva e atores (HERNANDEZ et al., 2018). Neste sentido, deve-se atentar ao fato de que a cadeia de valor do setor tende a ser composta por atores distintos (da produção aos fornecedores de insumos, processadores, distribuidores e varejistas), o que implica em papéis e interações dinâmicas e específicas,

bem como o fluxo de bens e serviços entre eles, o que pode ajudar a identificar oportunidades para melhorar a eficiência e a lucratividade (BELTON et al., 2018).

Neste aspecto, Reig e seus colaboradores (2019), caracteriza a gestão estratégica para ecossistemas aquícolas urbanos como um desafio frente a complexidade da estrutura que envolve diferentes fornecedores, logística, muitos níveis de comércio e transição, bem como das etapas e estágios de desenvolvimento de seus integrantes da cadeia de valor. Diante do exposto, cabe atentar-se ao fato de que pouco se sabe sobre o efeito da urbanização em áreas produtivas periurbanas, tanto quanto aos aspectos da segurança alimentar, a interação entre o aspecto ambiental, socioeconômico e, principalmente de governança. Esta condição realça a importância do investimento em pesquisa, inovação para, no mínimo, potencializar o aproveitamento sustentável de recursos hídricos. Assim, para alcançar tal objetivo, é necessário identificar a estrutura do sistema, seus elementos e sua dinâmica.

OBJETIVO

Pretende-se apresentar o diagnóstico do setor aquícola localizados em Regiões Metropolitanas Paulistas, o qual alicerceia a construção de cenário prospectivos e o melhor planejamento, tanto pelo setor privado quanto público. Pois, em conjunto com as informações oriundas do ambiente externo, possibilita a elaborar ações estratégicas que atendam as demandas internas e protocolos externos. Para tanto, apresentar-se-á a identificação das regiões metropolitanas produtoras, bem como a especificidade do setor produtivo localizados nestas, sua demanda de mercado e quais são seus atores principais. Entende-se que tais objetivos constituem a premissa para captar investimentos que fomentem futuros programas em função de objetivos estratégicos elaborados a partir das análises de tendência e, por consequência, que atendam aos objetivos públicos, promovam o bem-estar populacional e a preservação ambiental.

METODOLOGIA

A metodologia deste estudo envolve análise documental abrangente, exploratória e descritiva, onde diversos documentos foram revisados para obter melhor compreensão sobre o desenvolvimento e a condição na produção aquícola em áreas urbanizadas do estado de São Paulo. Desta forma, foram analisados documentos disponibilizados por instituições públicas e privadas, responsáveis pelo monitoramento e desenvolvimento deste sistemas, como: a SAA-Secretaria da Agricultura e Abastecimento, CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada); PeixeBr (Associação de Aquicultores); SITE (Sistema de Inteligência Territorial Estratégica) da Embrapa; relatório do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária); relatórios e publicações elaboradas pela FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) e demais documentos de acesso público do Governo do Estado de São Paulo. Para complementar, foram selecionados artigos pertinentes ao tema aquícola paulista, com ênfase na produção em áreas urbanizadas.

RESULTADOS

Em comparação com as tendências internacionais e o brasileiro, são observadas algumas diferenças. No caso do Brasil, a diversidade e extensão territorial do país, assim como a riqueza dos seus recursos hídricos, podem influenciar as megatendências específicas para a aquícola brasileira (FAO, 2018). Outro fator importante está relacionado a legislação e as políticas governamentais que também desempenham um papel decisório na orientação do setor e podem ser diferentes entre municípios, estados e sobretudo entre países e blocos econômicos.

A versatilidade no desenvolvimento da estrutura do sistema de produção é uma das características do setor, o que também foi bem identificado no relatório SOFIA (FAO, 2018), como modelos de produção intensivos e consorciados, principalmente na piscicultura. Contudo, dentre os processos de manejo e construção da infraestrutura dos ambientes, também requer alteração em função das necessidades de cada espécie, do estágio de desenvolvimento, bem como da finalidade da produção e demandas do mercado consumidor (SCHULTER & VIEIRA FILHO, 2017).

Segundo Naylor et al (2021), diversas cadeias de valor sustentam a aquícola de água doce na Ásia, estimuladas pelo desenvolvimento econômico, propiciam a transformação da paisagem rural e seguem sob influência da urbanização. Panorama que resultou em maior poder de compra e segurança alimentar com crescente demanda por peixes de água doce, respectivamente, com maior expansão do investimento privado.

Os ecossistemas brasileiros, com seu clima e variedade de habitats, favorecem o desenvolvimento de uma gama de espécies piscícolas, 65 espécies de interesse econômico e pelo menos 250 espécies catalogadas, conforme observado por Valenti e seus colaboradores (2021). Essas características, aliadas ao potencial hidrológico, propiciam ao Brasil

autossuficiência nos setores alimentícios e energético, embora persistam desafios no gerenciamento e investimento para o desenvolvimento do setor. Siqueira (2017) descreve quatro modelos principais de ambientes de produção aquícola durante um estudo solicitado pelo BNDES, incluindo lagoas, tanques-rede, *receway*, e sistemas de recirculação. Esses ambientes de produção podem ser integrados a outros sistemas produtivos, como consórcio entre a produção vegetal e piscícola, comuns em áreas rurais periurbanas de cidade asiáticas.

Dentre as RMs destaca-se a Região Metropolitana de São Paulo, cuja a produção promovida melhor descrita refere-se à piscicultura, produção de tilápias, em sistema intensivo e de engorda. Contudo, a maior diversidade de espécies é observada em pesque-pague com a presença de até 60 espécies diferentes em um único lago (observação *in loco*), sendo outro setor crescente, porém, pouco conhecido, a aquicultura ornamental. Segundo levantamento elaborado por Cardoso et al (2021), o setor da aquicultura ornamental é promissor para regiões urbanas e periurbanas, porém possui limitações legais. Tais limitações propiciam a produção clandestina, comercialização por vias diversas sem fiscalização ou monitoramento.

A comercialização de ornamentais no Brasil está centralizado nas capitais e regiões metropolitanas, principalmente de São Paulo, Rio de Janeiro, cidades que possuem maior logística aeroportuária nacional e internacional, caracterizados como polos de comercialização internacional e nacional. Estas condições favorecem o Desenvolvimento da infraestrutura necessária como ambientes conhecidos como quarentenários (ambiente para quarentena) para receber espécies importadas (CARDOSO et al., 2021).

Vale lembrar que a produção continental em áreas densamente povoadas, exige a busca por soluções para desafios inerentes às áreas urbanas, tais como o manejo apropriado de lagos, rios, represas ou ambientes verticalizados. Tais corpos d'água refletem a eficiência dos modelos de usos e ocupação do solo, e são indicativos da qualidade e da disponibilidade de água. Há ainda, o ocasional uso de recursos hídricos “não convencionais” como aquelas com presença de esgoto bruto ou de águas residuais diversas. Assim, é esperado que a aquicultura propicie segurança alimentar alinhada à preservação ambiental uma vez que 68% da população mundial estará aglomerada em grandes centros até 2050. No caso do Brasil, aproximadamente 85%, conforme apresentado no relatório do IBGE de 2022.

Diante do exposto, é importante considerar que cada região possui suas particularidades, conforme observado por Valenti et al (2018). Para as Regiões Metropolitanas, foi possível observar nitidamente a distinção, tanto em relação os sistemas, quanto nicho de mercado, estrutura e empregabilidade, em função dos aspectos regionais e culturais das respectivas cidades. Aspecto que possibilitou identificar e selecionar Macrotendências para o setor da aquicultura com base no contexto da RMSP, ao considerar as publicações de Glaucio Tiago e planos de governo (estadual, federal e municipal), vigente até o ano de 2024. Respectivamente, apesar do acesso ao banco de dados do LUPA, não foi possível identificar por meio destes os ciclos produtivos e as variedades de produtos aquícolas. Desta forma, foram direcionados esforços na busca por outras fontes de informação. Neste aspecto, a CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral e o IEA (Instituto de Economia Agrícola), em 2022, promoveram programas para a coleta e registro de dados sobre o preço obtido pelos produtores e suas respectivas regiões, sendo o último senso disponível datado de 2021, apresentado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento- SAA, do Estado de São Paulo.

De acordo com a publicação de Carmo et al (2021), foram cadastradas 1.462 pisciculturas (em 371 municípios), das quais 1.044 (70,6%) são de produtores proprietários do imóvel; sendo apenas 267 (18,0%) arrendatários e 44 (3%) estão em assentamentos. Foram observados ainda outros modelos de parceria, totalizando 30 pisciculturas. Porém, o LUPA de 2016/2017, indicou existência de 3.337 imóveis rurais com exploração da atividade de piscicultura, sendo os empreendimentos classificados quanto ao sistema de produção em barramento, viveiro escavado ou tanque-rede; em pesque-pague, engorda ou produção de alevinos e/ou juvenis. A divergência entre os dados pode estar relacionada ao fato de que Carmo et al (2021) considere empreendimento cadastrados, enquanto o LUPA considere informações coletadas por intermédio de visitas técnicas. Constata-se assim a necessidade de investimentos na capacitação destes produtores quanto à importância da organização administrativa e legal do empreendimento, bem como da construção de banco de dados e atualização destes registros por parte dos órgãos competentes.

Segundo Carmo et al (2021), a maior produção, em empreendimentos cadastrados, é promovida em tanques-redes localizados em reservatórios distribuídos pelo estado, principalmente no reservatório da UHE Ilha Solteira, região das cidades de Jales, Andradina e Fernandópolis (23.407,2 toneladas/ano). Já a produção em viveiros escavados é mais bem distribuída, com predomínio na região da cidade de Limeira (1.723,2 toneladas/ano), de Bragança Paulista (1.546,6 toneladas/ano) e Araçatuba (1.026,8 toneladas/ano). Dentre os empreendimentos, também se destaca a presença do subsetor aquícola de lazer, os pesque-pague, com 595 unidades registradas (até 2017), concentradas nas regiões de Bragança Paulista (68) e Pindamonhangaba (44), respectivamente.

O Decreto nº 62.243, de 1º de novembro de 2016, corresponde ao principal evento motivador diante do acesso às linhas de crédito pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), por meio do Fundo de

Expansão do Agronegócio Paulista (Feap), ação que impulsionou novos empreendimentos tanto na produção quanto no desenvolvimento de atividades associadas a aquicultura, sendo também elaborada atualização normativa (SAA, 2017). E, respectivamente, proporcionou incremento de novas espécies no setor produtivo.

Por outro lado, mesmo a produção de pescado em áreas urbanas e periurbanas ser considerada a melhor opção para produção de proteína animal sustentável (FAO, 2018), é pouco conhecida em Regiões Metropolitanas brasileiras. No contexto nacional, a Embrapa (2020), dos 12 municípios (Fig. 1) que se destacaram na produção aquícola (75% da produção do estado de São Paulo), 11 municípios paulistas estão entre os maiores produtores (Santa Fé do Sul, Rifaina, Santa Clara d'Oeste, Sud Mennucci, Zacarias, Juquiá, Fartura, Panorama, Rubinéia, Caconde e Ilha Solteira), sendo a maioria próximos às bacias do Rio Tietê, Rio Paraná e Rio grande, com cerca de 3 milhões de empregos diretos e indiretos estimados (PEIXEBR, 2022).

Dentre o número de empreendimentos (Figura 1 e 2), o estado e São Paulo também se destaca pela presença do subsetor aquícola de lazer, os pesque-pagues. Este modelo de empreendimento totalizou 595 unidades até 2017, predominam nas regiões de Bragança Paulista (68, região com maior número de empreendimentos cadastrados) e Pindamonhangaba (44), respectivamente (CARMO et al., 2021). Fato que associa a produção paulista às cidades localizadas em regiões metropolitanas, ou ainda, em sua própria sede, como Campinas, São José dos Campos, São Paulo, Sorocaba, todas localizadas na Região da Macrometrópole Paulistana (173 municípios e PIB equivalente a 18ª economia mundial até 2012).

A relação entre a especificidade do uso e ocupação e o perfil consumidor poderia ter influenciado no maior número de tanques escavados e pesque-pague (Figura 2) nestas cidades, como Campinas (170 e 264, respectivamente), São José dos Campos (57 e 70, respectivamente), sendo observado perfil oposto em São José do Rio Preto, onde predominam empreendimentos de grande escala. Apenas a Região Metropolitana da Baixada Santista e a cidade de Ubatuba, localizada na Região Metropolitana do Paraíba e Litoral Norte, constitui o maior polo de produção de pescados marinhos, sendo a área atendida pelo Programa de monitoramento Atividade Pesqueira e Estuarina do Estado de São Paulo.

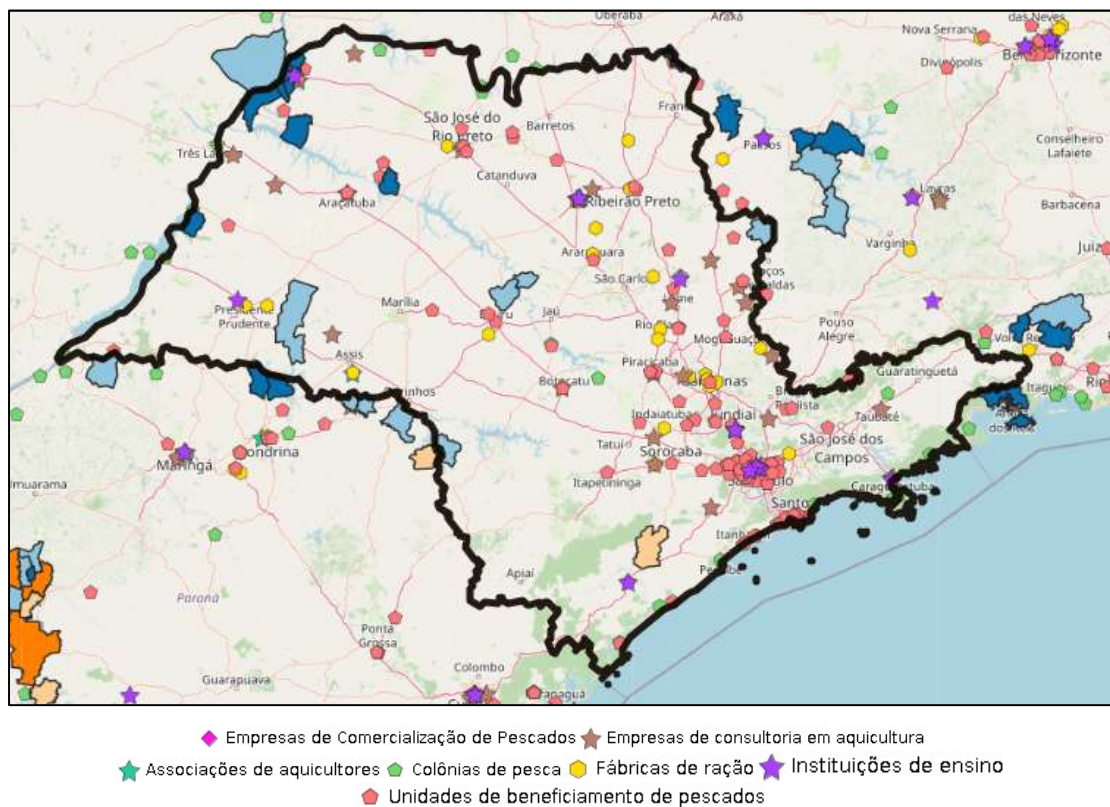
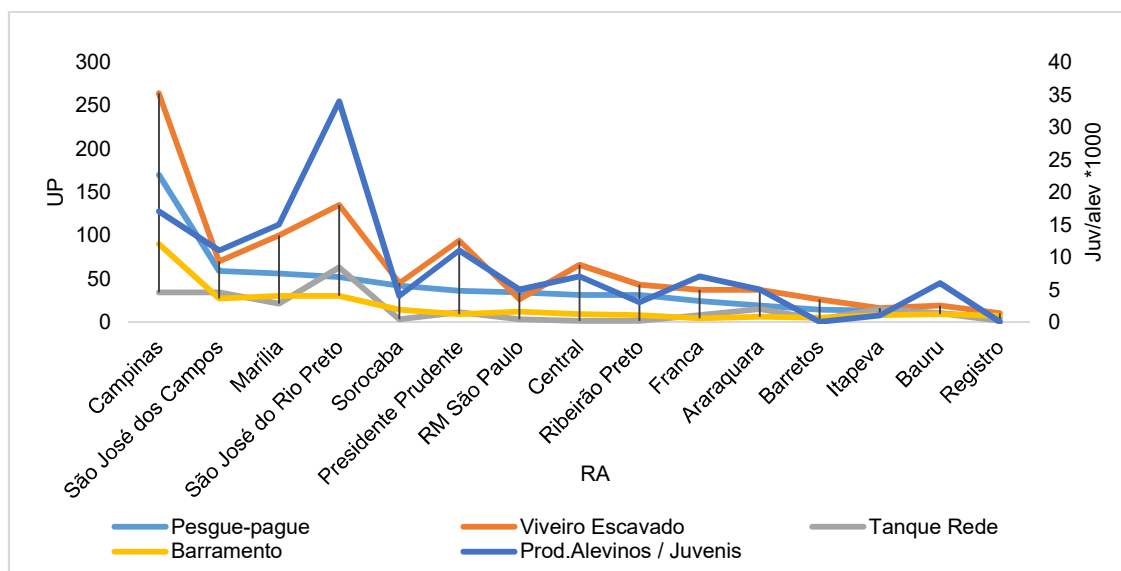


Figura 1: Localização das associações de aquicultores, unidades de processamento de pescado e empresas de consultoria em aquicultura. Fonte: Elaborado pelos autores por meio do SITE, Embrapa.

Apesar da significativa produção, o consumo de pescados foi inferior ao recomendado pela FAO (10,2 kg/hab./ano, ideal seria 12 kg/hab./ano), e quando elaborada a estimativa a partir do recomendado por habitante, a produção nacional

é insuficiente. Desta forma, ressalta-se a importâncias das áreas metropolitanas diante da demanda futura, associada ao poder de compra da população da RMSP, o principal polo consumidor.

A RM de São Paulo, conforme apresentado na tabela 1, possui uma população 19.683.975 milhões de habitantes, o equivalente a 47% da população do estado, ocupando 7.946,96 km². Dentre os municípios que a compõem, destacam-se Guarulhos, São Bernardo, Santo André e Osasco, os quais também apresentam considerável representatividade econômica no estado e no abito nacional. Todavia, apesar do desenvolvimento econômico a região apresenta declínio do crescimento demográfico (desde os anos 80) e desafios no setor da política habitacional, de serviços públicos e infraestrutura.



Legenda: UP- Unidade Produtiva; RA. Região Administrativa; Juv/Alev*1000 produção de alevinos e juvenis em milheiro.

Figura 2: Distribuição de empreendimentos aquícolas por Região Administrativa (RA) da SAA. Fonte: Elaborado pelos autores por meio de dados disponibilizados pela SAA.

Em relação ao setor econômico, a Região Macrometropolitana Paulista, conjunto formado por todas as RMS do estado, totalizam 71,9% da população do estado e 15,5% da população brasileira, sendo 79% do PIB estadual e 26,3% nacional. Os valores apresentados na tabela 1, a seguir, refletem o potencial de mercado, seja por meio do PIB ou pelo consumo estimado para a população total, com base na indicação a FAO. Tal observação corrobora com os apontamentos de Cardoso et al (2021), como vetor de ação para o desenvolvimento do setor aquícola ornamental e de aquarismo. Neste sentido, o desenvolvimento da aquíicultura regional tende a atender e impulsionar o setor de alimentos, associado ao setor de prestação de serviço (empresa de consultoria, figura 1), além do setor acadêmico e instituições públicas ou privadas com atuação na área de pesquisa e inovação, bem como do setor de turismo (representado pelo setor de pesque-pague e restaurantes) e a própria indústria de processamento.

Tabela 1. Comparativo de Indicadores demográficos, econômicos e de consumo de peixe. Fonte: Elaborado pelos autores por meio de dados disponibilizados pelo IBGE de 2010.

RMS	Pop. Total	Pop. Rural 2010	Grau de Urbanização	Taxa de Crescimento	PIB	Cons. Nacional (Kg/ano *pop)	Cons. FAO (Kg/ano *pop)
São Paulo	19.683.975	225.087	98,9	0,9659	35.655,84	177.155.775	236.207.700
Ribeirão Preto	1.467.073	50.025	96,6	0,0147	8.598,98	13.203.657	17.604.876
Sorocaba Baixada Santista	1.871.162	207.202	88,9	0,0181	24.315,86	16.840.458	22.453.944
Vale do Paraíba e Litoral Norte	1.664.136	3.461	99,8	1,2013	28.424,64	14.977.224	19.969.632
	2.264.594	133.296	94,1	1,2903	27.244,70	20.381.346	27.175.128

Campinas	2.808.906	73.562	97,4	2,0978	35.178,87	25.280.154	33.706.872
----------	-----------	--------	------	--------	-----------	------------	------------

Em relação ao setor produtivo em áreas periurbanas, as principais informações foram encontradas no trabalho de Tiago e Cipolli (2010). Estes pesquisadores, identificaram proprietários de pesque-pague com tanques de produção (engorda) e distribuição, com atividade consorciada com outros setores como a aquicultura ornamental, comercialização e segmentos como restaurantes. Contudo, foram identificados 152 empreendimentos registrados (existe empreendimento sem registro), dos quais 76 são pesqueiros e 6 são pesqueiros-criadores, sendo que 13 atuam na comercialização de ornamentais. Por outro lado, a empregabilidade do setor apresenta relevância socioeconômica (447 diretos), a inclusão social também é observada uma vez que a maioria não possui formação profissional, sente-se satisfeito e pretende tornar-se o empregado fixo.

Dentre os subsetores aquícolas, destaca-se a aquicultura ornamental, cuja limitação legal proporciona a produção e comercialização ilegal (CARDOSO et al., 2021). Neste caso, tanto Cardoso et al., (2021), quanto Valenti et al., (2021), ressaltam a importância da valorização das espécies nativas, diante da biodiversidade brasileira (65 espécies de interesse econômico e pelo menos 250 espécies piscícolas catalogadas), potencial bioeconômico e serviços ecossistêmicos. Todavia o setor também apresenta desafios semelhantes aos observados para outros setores agropecuários, como a baixa taxa de fertilidade populacional e a urbanização. No primeiro é observada a tendência ao envelhecimento da população e a necessidade da produção de alimentos com maior dependência da mão de obra urbana, além de sistemas monitorados para integrar mão de obra sênior. A segunda implica na adequação de sistemas produtivos próximos aos centros urbanos, que garantam a eficiência no gerenciamento hídrico e energético, associado às questões de bioeconomia e serviços ecossistêmicos, como modelos aquapônicos, multitróficos com base em sistemas de Recirculação de Água.

CONCLUSÃO

Em relação à produção aquícola em áreas urbanizadas, como as Regiões Metropolitanas, tende a ser um setor promissor tanto no aspecto político econômico, como socioambiental. Entretanto, possui como premissa a organização e estruturação de bancos de dados integrados (por exemplo, dados do IBGE e do LUPA). Respectivamente, pode-se aplicar indicadores como: o valor do produto comercializado, dependências das famílias com o empreendimento, nível de profissionalização dos colaboradores internos e proprietários, taxa de fertilidades da população, custo de insumos e energia, os quais possibilitam estimar tendências e sugerir políticas públicas eficientes. Ou seja, promover eficiência na questão de governança e desenvolvimento socioambiental.

Neste aspecto, instituições públicas precisam atuar em conjunto com associações de produtores (por exemplo, a PeixeBr), o que propicia agilidade e credibilidade na coleta de informações. Entende-se também que, diante da escassez de dados, o investimento em programas de pesquisa para indicação de novas espécies nativas, modelos produtivos, certificação ambiental, são necessários. E somados aos programas de capacitação de produtores, estímulo ao consumo de espécies nativas produzidas localmente, tendem a contribuir no desenvolvimento socioeconômico além da melhoria nas condições sanitárias, uma vez que os empreendimentos são localizados em áreas de mananciais, limítrofes com a área urbanizada (tanques escavados) ou na área urbana (residências adaptadas). Assim, a demanda implica na atualização de normas e protocolos sanitários, bem como da legislação vigente, ações estratégicas que deverão compor os próximos planos estratégicos na elaboração de políticas públicas e planejamentos governamentais, tal como Plano Diretor e Zoneamento Ambiental e Agroecológico da Região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELTON, BEN et al. The emerging quiet revolution in Myanmar's aquaculture value chain. **Aquaculture**, v. 493, p. 384-394. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.06.028> .Acesso: 21 de fevereiro de 2022.
- CARDOSO, R. S. *et al.* O comércio de organismos aquáticos ornamentais. In: REZENDE, F. P.; FUJIMOTO, R. Y. (Eds.). **Peixes ornamentais no Brasil: mercado, legislação, sistemas de produção e sanidade**. Brasília, DF: Embrapa, 2021.
- CARMO, F.J. et al. **Levantamento das Unidades de Piscicultura no Estado de São Paulo**. Documento Técnico, 123. Campinas, CDRS. 24p. 2021.
- FAO- (2018). **The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the Sustainable Development Goals**. Roma: FAO, 2018.

5. HERNANDEZ, Ricardo et al. The "quiet revolution" in the aquaculture value chain in Bangladesh. **Aquaculture**, v. 493, p. 456-468, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.06.006>>. Acesso em
6. IBGE
7. NAYLOR, Rosamond et al. A 20-year retrospective review of global aquaculture. **Nature**. 591, 551–563 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03308-6>. Acesso: março 2022.
8. PEIXEBR. Associação. **Anuário Brasileiro da Piscicultura PEIXE BR 2022**. 2022. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario2022/>. Acesso: janeiro de 2023.
9. PROJETO LUPA .2021: **Censo Agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo: SAA: IEA: CDRS, 2022.**
10. REIG, L., et al., Aquaculture perceptions in the Barcelona metropolitan area from fish and seafood wholesalers, fishmongers, and consumers, **Aquaculture**, vol. 510. 2019. P. 256-266. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.05.066> Acesso: 22 de janeiro 2020
11. SANTOS, Maria José Palma Lampreia dos. Smart cities and urban areas — aquaponics as innovative urban agriculture. **Urban Forestry & Urban Greening**, 2016, v. 20, p. 402-406. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.10.004>>
12. SCHULTER, E. P.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Evolução da Piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia. **Texto para Discussão**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, 2017. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8043/1/td_2328.pdf . Acesso em: 06 jan. 2021.
13. SIQUEIRA, Tagore Villarim. Aquicultura: A Nova Fronteira para Aumentar a Produção Mundial de Alimentos de Forma Sustentável. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, jul.-dez. 2017, v. 17. IPEA. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8142/1/BRU_n17_Aquicultura.pdf . Acesso em:
14. TIAGO, G. G.; CIPOLLI, M. N. (2010). Interdisciplinary analysis of environmental governance of aquaculture at São Paulo metropolitan region-Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 36(2), 123-133.
15. VALENTI, W. C., BARROS, H. P., MORAES-VALENTI, P., BUENO, G. W., CAVALLI, R. O. (2021). Aquaculture in Brazil: past, present and future. **Aquaculture Reports**, 19, 100611. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100611> . Acesso: março de 2022.