

BIOECONOMIA NA AMAZÔNIA: A CRIAÇÃO DE TAMBAQUI COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL

Thiago José Arruda de Oliveira¹
Marta Eichemberger Ummus²
Diego Neves de Sousa³

A piscicultura recebeu poucos incentivos durante o processo de dominação da Amazônia brasileira, embora os peixes nativos sejam uma importante fonte de alimentação e renda para aos habitantes locais, possuindo um enorme potencial para conquistar novos mercados consumidores (BELCHIOR; DALCHIAVON, 2017). Ao contrário, priorizou-se o modelo primário-exportador, fundamentado na agropecuária, extrativismo vegetal e mineral, desconectados com as especificidades regionais (BECKER, 2005; MELLO, 2006). Além de causarem danos irreparáveis à vida silvestre, aos povos originários e às comunidades tradicionais, essas produções, especialmente a pecuária bovina, contribuem para o aumento do aquecimento global devido à elevada quantidade de gases de efeito estufa (GEEs) emitidos na atmosfera (HOELLE, 2014; 2017).

Diante da perda de biodiversidade no solo amazônico, emergiu a partir dos anos 1990 uma significativa pressão estrangeira para que o governo brasileiro tomasse medidas visando à proteção de suas riquezas naturais (SCHMINK *et al.*, 2017). Como resposta, surgiram propostas inovadoras focadas no conceito da bioeconomia, como plantio agroflorestal com o cacau em pastos degradados no município de São Félix do Xingu-PA, que teve êxito no cumprimento dos seus objetivos (GOMES *et al.*, 2015). Diferente das abordagens adotadas nos Planos Nacionais Desenvolvimentistas (PNDs) das décadas de 1970 e 1980, essas perspectivas seguem a trajetória da sustentabilidade, incorporando as riquezas genuínas da floresta em processos tecnológicos inclusivos e agregadores de valores, capazes de gerar bens comercializáveis derivados de bioprocessos e bioprodutos (CNI, 2020; UE, 2018).

Entretanto, os reais benefícios de se harmonizar o meio ambiente com piscicultura carecem de um consenso definitivo (BARLOW *et al.*, 2021), mesmo diante de uma demanda crescente pela carne de tambaqui (*Colossoma macropomum*) cultivado na Amazônia (PEDROZA FILHO, 2016) e sua capacidade de utilizar menos espaços de terra do que a

¹ Doutor em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, Pós-doutorando na Embrapa Pesca & Aquicultura, email: thiago.arruda@colaborador.embrapa.br/thiago.arruda85@gmail.com

² Mestre em Sensoriamento Remoto, Analista A na Embrapa Pesca & Aquicultura, email: marta.ummus@embrapa.br

³ Doutor em Desenvolvimento Rural, Supervisor do Setor de Implementação da Programação de Transferência de Tecnologia, e-mail: diego.sousa@embrapa.br

bovinocultura (MACGRATH *et al.*, 2020). Com o objetivo de contribuir para suprir essa lacuna, a pesquisa analisou as aglomerações especializadas na produção dessa espécie, considerando também o índice de crescimento produtivo e os fatores socioeconômicos relacionados a essa atividade. Dessa forma, determinou-se quais regiões amazônicas são potencialmente adequadas para o desenvolvimento de um modelo de sustentabilidade com base na bioeconomia, bem como identificar as limitações e vantagens dessa atividade.

O período de análise abrangeu de 2013, ano em que o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulgou os primeiros dados sobre a piscicultura brasileira, até 2020, marcado pelo início da pandemia do novo coronavírus. A área de estudo abrangeu os municípios inseridos no bioma Amazônia. Na primeira etapa, adotou-se o *I de Moran Local* ou *LISA (Local Indicator Spatial Analysis)*. Esse modelo de autocorrelação permite que a variável dependente se correlacione com ela mesma, possibilitando a formulação de hipóteses em relação a várias alternativas (ANSELIN; REY, 2014, LUZ; UMMUS, 2020). Nesta pesquisa, o indicador detectou padrões espaciais que se configuram como *hot-spots* (MARASTEANU; JANICKE, 2016). Além disso, a taxa de crescimento (2013/2020) dessa atividade também se submeteu à estatística espacial.

A segunda fase, que compreende a análise socioeconômica, mantém a produção municipal de tambaqui como variável controle/dependente, porém, somente para 2017, ano de divulgação do último Censo Agropecuário do IBGE. O modelo de regressão linear utilizado foi o amplamente conhecido Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), uma abordagem clássica e simples que utiliza uma série de procedimentos matemáticos geradoras de coeficientes de regressão (HAIR *et al.*, 2009). Em relação às variáveis dependentes, selecionaram-se 13 grupos (população, características dos produtores rurais, macroeconômico, renda, educação, emprego, financiamento, apoio empresarial, apoio governamental, infraestrutura, associativismo, questão fundiária e maquinários).

Adicionalmente, realizou-se um novo cálculo econométrico, segmentando os municípios em dois grupos. Para essa classificação, utilizou-se como suporte o Valor Adicionado Bruto da Agropecuária (VAB Agr.) no município e a quantidade de tambaqui produzido, ambos para 2017. Se a participação da espécie for superior a 50% do VAB Agr., significa uma alta representatividade dessa atividade na base econômica municipal; abaixo desse valor, demonstra uma atuação média ou limitada. Esse procedimento identificará os motivos que levaram determinados localidades a se especializarem na atividade. As conclusões extraídas permitirão a identificação das variáveis que têm potencial para impulsionar os processos bioeconômicos na piscicultura amazônica.

Os resultados do *LISA map* apontaram um *hot-spot* que abrange o entorno de Porto Velho-RO, estendendo-se até a vizinha Humaitá-AM do outro lado da fronteira estadual. Nas outras partes da Amazônia, Roraima, especialmente a oeste e noroeste da capital, Boa Vista-RR, permaneceu como um dos principais *clusters* dessa atividade no País, mesmo com a desaceleração produtiva dos municípios ao norte de Manaus-AM. Por fim, não se observa aglomerados com o padrão Alto-alto nos estados do Acre, Amapá, Maranhão e Tocantins, sugerindo que o tabaqui exerce uma função secundária, ou até mesmo irrelevante, em suas bases econômicas. Nesse contexto, chama a atenção a presença de um corredor *cold-spot* que se estende ao longo do rio Araguaia, entre as divisas do TO com o Pará e o Mato Grosso.

No que condiz à taxa de crescimento, duas regiões demonstraram potencialidades para se transformarem em polos de produção do tabaqui. Um deles se localiza no norte de Mato Grosso, e a outra entre o Maranhão e o Pará. Em ambas as delimitações, destacam-se Sorriso-MT e Paragominas-PA, os enclaves que apresentaram níveis elevados de produção entre 2013 e 2020, embora os municípios vizinhos enfrentem dificuldades para acompanhar essa tendência.

Por fim, a análise econométrica sugeriu que a valorização da mercadoria, representada pelos parâmetros “Valor Prod.” e “Valor Vend.”, surge como o principal estímulo para que os proprietários rurais invistam na piscicultura do tabaqui. Isso ilustra a alta demanda como a carne desse peixe tanto nos mercados internos e externos (PEDROZA FILHO, 2016). Linhas de créditos para investimentos e comercializações, assim como o Pronaf, também desempenharam funções significativas nesse contexto.

Nos agrupamentos, os resultados do modelo estatístico indicaram uma forte associação com financiamento por cooperativas de créditos (“Finan. por coop. de cred.”), com ou sem *outliers*. Ao consultar o SITE Piscicultura, mantido pela Embrapa Pesca & Aquicultura, verificou-se que essa variável se concentra nos municípios de Rondônia, reconhecidos pela sua relevância nessa atividade.

As informações obtidas pelos procedimentos metodológicos demonstraram que há regiões da Amazônia que têm potencial para gerar um modelo de sustentabilidade com base na criação de tabaqui. Nesse contexto, de Porto Velho-RO até as bordas do Cone Sul de RO é uma faixa de municípios que está bem estruturada para receber processos bioeconômicos, e em um patamar abaixo, o oeste de Boa Vista-RR também apresenta viabilidade. A taxa de crescimento demonstrou que a divisa do Pará com Maranhão, sob a liderança de Paragominas-PA, tem essa capacidade, desde que o poder público tenha uma função ativo nessa área. Quanto às demais partes do bioma amazônico, torna-se uma região piscícola sustentável utilizando essa

espécie é incerto, uma vez que, ao redor de Manaus-AM o cultivo se encontra estagnado, e ao Norte de Mato Grosso, concentrado em Sorriso-MT.

Sobre as limitações e vantagens dos espaços geográficos dedicados à piscicultura do tambaqui, a valorização da mercadoria é o principal incentivo para a prática. Essa observação corrobora Gome *et al.* (2015), que destacou o lucro como uma força motivadora para a implementação de projetos sustentáveis nas propriedades rurais. Por outro lado, a escassez de orientações técnicas, a presença significativa de trabalhadores com formação educacional básica e poucos com nível intermediário de instrução são obstáculos que comprometem a sua sustentabilidade produtiva no longo prazo, especialmente em regiões com predomínio de agricultores familiares, como no entorno de Manaus-AM (BARBOSA; LIMA, 2016). Por fim, o grande diferencial entre os grandes e pequenos criadores desse peixe na Amazônia se relaciona com a presença de atuantes cooperativas de financiamento agrícola.

A piscicultura do tambaqui é um caminho para a sustentabilidade. No entanto, antes de efetivar esse processo, é crucial abordar primeiramente os seus problemas fundamentais, como a baixa qualificação profissional de seus trabalhadores e a ausência de programas de extensão rural no interior da Amazônia. Outra barreira significativa é a persistência da mentalidade exploratória estabelecido pelo governo federal a partir de 1970. Embora houvesse uma mudança de postura nos anos 1990, essa transição ainda não conseguiu ganhar a confiança dos participantes da cadeia, especialmente devido às ações recentes, como a imposição de longos períodos de restrições orçamentárias em pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de biotecnologias. Em contrapartida, a agropecuária de monocultivo recebeu vultosos investimentos públicos nas últimas duas décadas.

Referências

ANSELIN, L.; REY, S. J. *Modern spatial econometrics in practice: A guide to GeoDa, GeoDaSpace and Pysal*. Chicago: GeoDa Press LLC, 2014.

BARBOSA, H. T. B.; LIMA, J. P. Características da piscicultura em Presidente Figueiredo, Amazonas. *Igapó – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM*, v.10, n.1, p.103-113, jun.2016.

BARLOW, J; et al. *Chapter 28: Restoration options for the Amazon. In: Executive Summary. Science Panel for the Amazon. Amazon Assessment Report, 2021. United Nations Sustainable Development Solutions Network, New York, EUA. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/227950/1/27226.pdf>. Acesso em: 21 de Agosto de 2023. DOI: 10.55161/OSPD2912*



BECKER, B. K. Dinâmica urbana na Amazônia. In: DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B. (org.). *Economia e Território*. Belo Horizonte: UFMG, p. 401-428, 2005.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. *Bioeconomia e a indústria brasileira*. Brasília: CNI, 2020.

GOMES, C. V. G.; GARCIA, E.; ALVES, E. S.; QUEIROZ, M. M. *Cocoa agroforestry system as an alternative for degraded pastureland restoration, food security and livelihoods development among smallholders in a Brazilian Amazon agricultural frontier*. In: KUMAR, C.; BEGELADZE, S.; CALMON, M.; SAINT-LAURENT, C. (Eds.). *Enhancing food security through forest landscape restoration: Lessons from Burkina Faso, Brazil, Guatemala, Viet Nam, Ghana, Ethiopia and Philippines*. Gland, Switzerland: IUCN, p. 42-69, 2015.

HAIR et al. *Análise multivariada de dados*. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HOELLE, J. *Cattle culture in Brazilian Amazon*. *Human Organization*, Dez. 2014. DOI: 10.17730/humo.73.4.u61u675428341165

_____. *Jungle beef: consumption, production and destruction, and the development process in the Brazilian Amazon*. *Journal of Political Ecology*, 2017. DOI: 10.2458/v24i1.20964

LUZ, R. A.; UMMUS, M. E. Geoprocessamento e análise regional. Em: In: Oliveira, N. N. (Org.). *Economia, planejamento e desenvolvimento regional*. Palmas, TO: EdUFT, 2020. p. 117–136.

MACGRATH, D.; CASTELLO, L.; BRABO, M. F.; NEPSTAD, D. C. *Policy brief: Can fish drive development of the Amazon bioeconomy?* *Earth Innovation Institute*, 2020.

MELLO, N. A. *Políticas territoriais na Amazônia*. São Paulo: Annablume, 2006.

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

SCHMINK, M.; HOELLE, J.; GOMES, C. V. A.; THALER, G. M. *From contested to “green” frontiers in the Amazon? A long-term analysis of São Félix do Xingu, Brazil*. *The Journal of Peasant Studies*, 2017. DOI: 10.1080/03066150.2017.1381841

UE - União Europeia. *A sustainable bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2018.