

RIO ARAGUAIA E A BIOECONOMIA AZUL: Alternativa de Desenvolvimento para o Tocantins, Amazônia Brasileira

<http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2025.63.16798>

Submetido em: 6/12/2024

Aceito em: 8/8/2025

Publicado em: 22/10/2025

Thiago José Arruda de Oliveira¹, Marta Eichemberger Ummus²
Rodolfo Alves da Luz³, Andrea Elena Pizarro Munoz⁴
Kennedy Douglas Leocadio Vasco⁵

RESUMO

Este estudo analisou a relação entre o Rio Araguaia no Estado do Tocantins, Amazônia brasileira, e a Bioeconomia Azul, aplicando uma metodologia baseada em estudos correlatos, dados secundários, Quociente Locacional (QL) e estatística Anova. Esse procedimento permitiu a realização de comparações com o sul do Rio Tocantins, cuja dinâmica contrasta com a do Araguaia. Os resultados mostram que o vínculo entre o Araguaia e a Bioeconomia Azul se consolida na exploração turística das paisagens, especialmente nos municípios de Araguacema e Caseara, gerando emprego e renda, e na preservação dos saberes locais, evidenciada pela pesca tradicional nas comunidades. A integração dessas atividades seria uma alternativa de desenvolvimento regional, desde que se resolvam os frequentes conflitos territoriais, originados por um histórico de descaso e decisões equivocadas das autoridades.

Palavras-chave: bioeconomia azul; Rio Araguaia; análise regional.

ARAGUAIA RIVER AND BLUE BIOECONOMY: ALTERNATIVE FOR DEVELOPMENT IN THE AMAZON OF TOCANTINS STATE, BRAZIL

ABSTRACT

This study explores the relationship between Araguaia River within the state of Tocantins, Brazilian Amazon, and Blue Bioeconomy using a methodology grounded in related studies, secondary data, the Locational Quotient (LQ), and Anova statistics. This procedure allowed a comparison analysis with the southern Tocantins River, which has a quite distinct profile from Araguaia. Results indicate that the Araguaia-Blue Bioeconomy link is rooted in landscape exploration for tourism, particularly in the municipalities of Araguacema and Caseara, generating employment and income, as well as in the preservation of local knowledge exemplified by traditional fishing within communities. The integration of these activities should foster regional development, provided that recurrent territorial conflicts are resolved, which originated from past neglect and misguided decisions by authorities.

Keywords: blue bioeconomy; Araguaia River; regional analysis.

¹ Embrapa Pesca e Aquicultura. Palmas/TO, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-7090-0202>

² Embrapa Pesca e Aquicultura. Palmas/TO, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-3746-9748>

³ Universidade Federal do Tocantins – UFT. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional. Palmas/TO, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-6608-4898>

⁴ Embrapa Pesca e Aquicultura. Palmas/TO, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-7358-4500>

⁵ Embrapa Pesca e Aquicultura. Palmas/TO, Brasil. <https://orcid.org/0009-0005-6460-6137>

INTRODUÇÃO

A Bioeconomia Azul, inicialmente voltada para zonas costeiras e marinhas (FAO, 2017), representa um esforço global para equilibrar a exploração de águas continentais e suas margens com justiça social, geração de emprego e renda (Graziano *et al.*, 2019). Suas iniciativas concentram-se em comunidades locais, buscando a maximização dos benefícios socioeconômicos enquanto mitigam os efeitos negativos da exploração de recursos naturais (Pleym; Svorken; Kvalvik, 2021). Atividades como a produção de pescados, o turismo e as biotecnologias, quando gerenciadas de forma sustentável, atuam como motores dessa alternativa de desenvolvimento (European Investment Bank, 2022). A execução de projetos nesse campo, no entanto, exige que as autoridades resolvam conflitos hídricos frequentes em regiões com múltiplos interesses (Bogadóttir, 2020).

O Rio Araguaia, em sua porção correspondente ao Estado do Tocantins, Amazônia brasileira, exemplifica um território de contrastes quanto ao uso e ocupação. De um lado estão os pescadores, cujo saber local preserva a ictiofauna, essencial para a sua subsistência (Brito; Shimasaki, 2021); de outro, a agricultura extensiva e a pesca amadora impõem ameaças concretas à sustentabilidade dos ecossistemas (Prysthon *et al.*, 2022, 2024). O embate acentua-se quando comparado ao Rio Tocantins, também integrante da bacia Araguaia-Tocantins, onde os impactos socioambientais decorrentes da instalação de Usinas Hidrelétricas (UHE) deterioraram as condições de vida das populações ribeirinhas (Maldaner; Akama, 2019; Swanson; Bohlman, 2021).

A principal vantagem do Rio Araguaia ante o Tocantins está na preservação de seu curso natural, sem barragens ou represas. Esse cenário favorece o desenvolvimento de atividades da Bioeconomia Azul, com foco na valorização de conhecimentos tradicionais e na preservação das paisagens naturais (Lopes *et al.*, 2023). Diante disso, esta pesquisa analisa em que medida o Araguaia tocantinense reúne condições para consolidar um modelo alternativo de desenvolvimento alinhado a essa premissa, em contraste com a lógica de exploração predominante no Rio Tocantins. Este estudo justifica-se pela urgência em propor estratégias integradas que promovam justiça socioambiental e valorizem os saberes locais em territórios historicamente negligenciados pelo poder público.

O item seguinte apresenta os rios em estudo, com ênfase nos aspectos histórico-econômicos do Araguaia no Estado do Tocantins. Em seguida, descrevem-se os procedimentos metodológicos adotados, fundamentados no Quociente Locacional (QL) e na Anova. Por fim, as considerações finais sintetizam os principais achados da investigação.

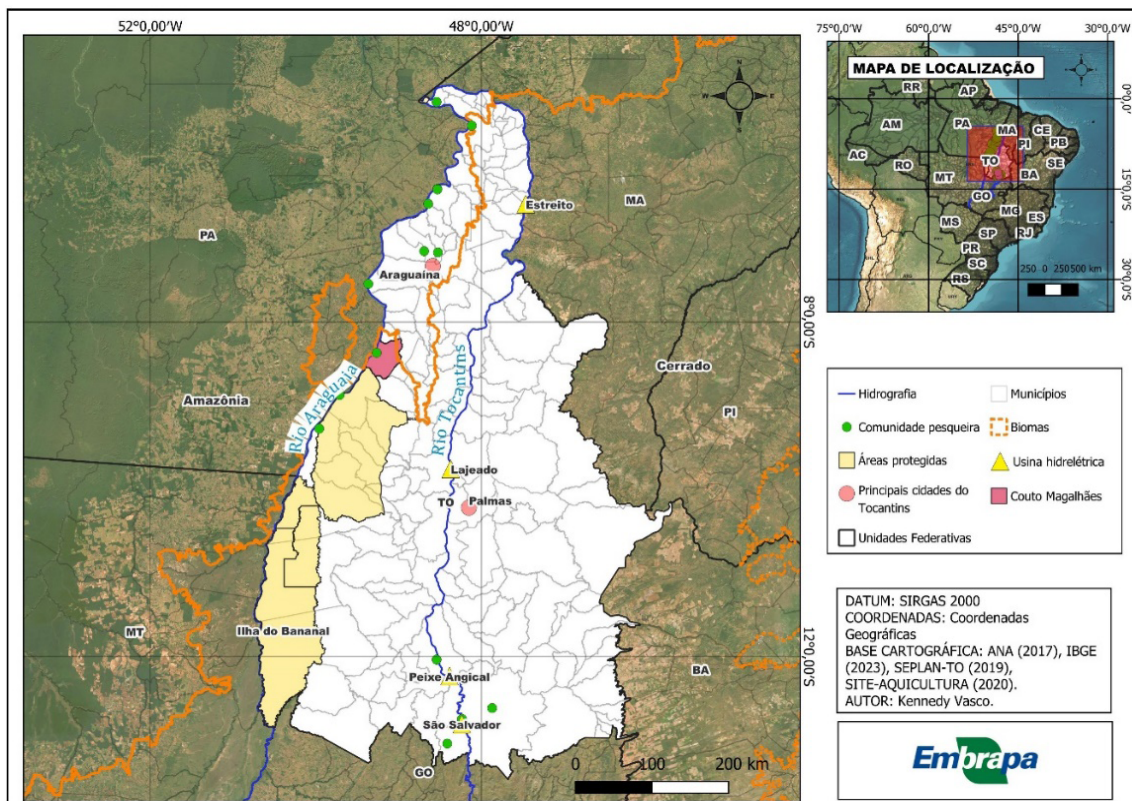
REFERENCIAL CONCEITUAL

O Rio Araguaia no Estado do Tocantins apresenta características únicas, abordadas a seguir.

Visão Geral

O Rio Araguaia possui um extenso sistema de drenagem (337 mil km²) que abrange dois biomas (Cerrado e Amazônia) e atravessa quatro unidades federativas: Goiás (GO), Mato Grosso (MT), Pará (PA) e Tocantins (TO), conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 – Localização dos Rios Araguaia e Tocantins no Estado do Tocantins



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento da Embrapa Pesca e Aquicultura. Nota: Palmas (TO) é a capital estadual, Araguaína (TO) serve como o centro regional do norte do Estado, e o município de Couto Magalhães (TO) marca a divisa aproximada entre o Médio e o Baixo Araguaia.

No Estado do Tocantins o Araguaia divide-se em duas seções principais: o Médio Araguaia, que vai da Ilha do Bananal, considerada a maior ilha fluvial do mundo, onde abriga-se grupos indígenas, como os Javaés e Karajás, que vivem em reservas protegidas por legislação federal, até Couto Magalhães (TO), e o Baixo Araguaia, iniciando nesse município até seu transcurso final. No início desse trajeto seu terreno plano inunda-se sazonalmente durante a estação chuvosa, assemelhando-se com o bioma Pantanal, situado nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Latrubesse; Streavaux, 2002). Após essa planície, o Rio atravessa formações rochosas pré-cambrianas até unir-se ao Tocantins. Nessa extensão, predominam climas equatorial e subequatorial úmidos, com florestas tropicais e palmeirais, de solos férteis (Dantas *et al.*, 2019).

O Rio Tocantins, situado na mesma bacia, apresenta traçado retilíneo em grande parte do percurso, baixa sedimentação fluvial e planícies esparsas intercaladas com extensas superfícies de aplainamento, características que destacam sua aptidão para a geração de energia elétrica (Dantas *et al.*, 2019). O potencial hidrelétrico ganhou destaque no início do século 21, quando o governo federal incentivou a construção de UHEs na Amazônia Legal em resposta à crise energética de 2001 (Goldenberg; Prado, 2003). No Tocantins surgiram as usinas Luís Eduardo Magalhães ou Lajeado (2001), Peixe Angical (2002), São Salvador (2009) e Estreito (2012), essa localizada na divisa com o Maranhão.

O Estado planejava instalar uma UHE no Rio Araguaia, a Santa Isabel, entre Tocantins e Pará. Atrasos na licença ambiental e a presença de áreas protegidas, como o Parque Estadual

Serra dos Martírios-Andorinhas e territórios indígenas, contudo, inviabilizaram o projeto (O ECO, 2013). Em contraste, os empreendimentos Peixe Angical e São Salvador, ao sul do Rio Tocantins, avançaram sem enfrentar grandes obstáculos. Essa diferença deve-se, em parte, à ausência de pressões por povos originários, drasticamente reduzidos no século 18 durante o ciclo do ouro por garimpeiros, fazendeiros e religiosos, e pelas lideranças locais, inoperantes e estagnadas desde o declínio da atividade mineradora (Parente, 2007).

Anteriormente, a abertura da rodovia BR-153 (Belém-Brasília), iniciada na década de 1960, havia redirecionado o fluxo de capital do meio fluvial para as estradas, ampliando a marginalização dos moradores das margens dos rios (Oliveira; Piffer, 2017). No início do século 21 as UHEs consolidaram esse quadro, provocando danos sociais e ambientais irreparáveis, sem benefícios concretos para as populações afetadas pelas barragens (Maldaner; Akama, 2019; Swanson; Bohlman, 2021). Por outro lado, o Araguaia tocantinense manteve-se relativamente preservado dessas modificações estruturais, fato que será detalhado no subitem a seguir.

O Araguaia Tocantinense

O Brasil é essencialmente costeiro, com 76% de sua população concentrada ao longo dos 7.400 km de litoral banhado pelo Atlântico Sul (IBGE, 2022). A relevância dos rios brasileiros emergiu apenas a partir do século 18, quando o Império Português incentivou exploradores locais, os “bandeirantes,” a adentrarem o interior da colônia em busca de metais preciosos, plantas com valor comercial denominadas de “drogas do sertão” e de indígenas para o trabalho escravo (Prado Júnior, 2012). Apesar de o Rio Araguaia estabelecer uma importante conexão entre o Planalto Central e a Planície Amazônica, sua considerável distância do oceano e o curso norte-sul, afastado dos principais centros urbanos, limitaram sua participação na fase de pré-formação das bases econômicas regionais do Centro-Norte brasileiro (Oliveira; Piffer, 2017).

Somente no final do século 19 as autoridades esforçaram-se para a ocupação efetiva do interior. Na região do Araguaia as primeiras iniciativas concentraram-se na navegação, na construção de fortificações militares e na conversão religiosa dos povos nativos (Magalhães, 2016). Essas iniciativas, no entanto, tiveram impacto limitado no desenvolvimento de assentamentos capazes de gerar fluxos constantes de bens e mercadorias. O principal motivo relaciona-se à extinção da companhia que explorava o transporte fluvial após o fim da Monarquia (1822-1889) e ao baixo nível tecnológico empregado na exploração dos recursos naturais e nas práticas agrícolas, que permaneciam inalteradas desde o período colonial (Prado Júnior, 2012).

Apenas nos anos 1940 o governo federal efetivou uma política, inspirada pela experiência americana no Vale do Tennessee, para o aproveitamento das águas continentais (Diniz, 2001). Inicialmente concentrou investimentos na construção de barragens no Vale do São Francisco, uma área do bioma Caatinga onde ocorrem longos períodos de estiagem, como fonte de irrigação para pequenos agricultores locais. Esse projeto, de curta duração, logo teve seu foco redirecionado para viabilizar a geração de energia hidrelétrica (Palheta *et al.*, 2011). Durante esse período o Rio Araguaia permaneceu em segundo plano, mantendo-se como uma “área de subsistência”, com população dispersa e estrutura econômica pouco desenvolvida (Oliveira; Piffer, 2017).

A carência de infraestrutura básica tornava extremamente difícil a vida dos habitantes do Araguaia na primeira metade do século 20. Revoltas sociais eram frequentes, e o episódio

mais emblemático foi a Guerrilha do Araguaia (1967-1974). O governo ditatorial (1964-1985) reprimiu brutalmente os rebeldes, bem como moradores que, de alguma forma, estavam ligados à ideologia, além de muitos inocentes (Borges; Gonçalves, 2023). A violência continuou nos anos seguintes sob a tutela dos militares, que facilitou a apropriação de terras por empresários, expulsando camponeses sem qualquer tipo de indenização (Mello, 2006).

Na década de 1970 o Araguaia tocantinense recebeu seu primeiro empreendimento econômico representativo: o projeto Rio Formoso, na planície do Bananal, direcionado ao uso hídrico no cultivo subirrigado de arroz, soja, milho e melancia. Essa expansão agrícola gerou numerosas disputas fundiárias, degradação ambiental e, mais recentemente, episódios de escassez no abastecimento de água devido ao uso excessivo pelos agricultores e à baixa recarga do solo, afetada por processos erosivos (Vergara; Luz; Figueroa, 2023). A situação alcançou um nível crítico na última década, levando o Ministério Público do Estado do Tocantins a impor multas por consumo acima do permitido e a instituir um comitê permanente para resolução de conflitos na bacia hidrográfica (Borges *et al.*, 2023).

Do trecho da Ilha do Bananal até a junção com o Rio Tocantins, nenhuma intervenção drástica modificou significativamente as paisagens. Esse cenário, ainda com algum nível de preservação, possui bancos de areia expostos durante a estação seca (junho a setembro) que formam praias frequentemente utilizadas para acampamentos de verão, consolidando uma relação de admiração entre o Araguaia, seus moradores e visitantes (Parente; Silva; Lima, 2022). Destacam-se como pontos atrativos a Praia da Gaivota, em Araguacema-TO, a Praia Ponta da Areia, em Araguatins-TO, e a Praia da Ilha, em Caseara-TO. Além do turismo, as águas rasas atraem pescadores amadores e profissionais em busca de peixes nativos conhecidos pela bravura no momento da captura, como o *Salminus brasilienses* e o *Zungaro zungaro* (Braudes-Araújo; Carvalho; Tejerina-Garro, 2016).

O fluxo de mercadorias e pessoas durante a temporada de praias eleva os ganhos financeiros dos municípios. Em contrapartida, a sobrepesca, a poluição nas áreas de acampamento e o desrespeito dos visitantes pelos territórios das comunidades tradicionais e indígenas ameaçam o frágil equilíbrio social e ecológico no Araguaia tocantinense (Prysthon *et al.*, 2022, 2024). As experiências passadas revelam a insustentabilidade desse modelo de uso e ocupação do solo e das águas pautado por fatores exógenos que, inevitavelmente, geram disputas. As tecnologias e informações desenvolvidas neste século, como os princípios da Bioeconomia Azul, todavia, permitem que a região busque caminhos menos conflitantes no curto e longo prazos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A análise restringe-se aos municípios do Tocantins em que a sede do poder público se situa às margens do Rio Araguaia. A proximidade entre as autoridades e a população que depende desse curso d'água, a princípio, favorece projetos de Bioeconomia Azul. Seis localidades atendem a esse critério: Caseara e Couto Magalhães, no Médio Araguaia, Araganã, Xambioá, Araguatins e Esperantina, no Baixo Araguaia. Araguatins, o mais populoso do grupo, desempenha uma função de centralidade regional no extremo norte tocantinense, atraindo fatores produtivos da vizinhança, incluindo Esperantina, e formando uma rede urbana subordinada a Araguaia, o segundo principal centro regional do Estado (IBGE, 2018).

Araguaína, excluída da análise por ter sua sede municipal distante do Rio Araguaia (Figura 1), exerce polarização sobre Aragominas, Pau D'Arco e Santa Fé do Araguaia. Essas características, semelhantes às de Araguatins, indicam a oportunidade de um estudo futuro sobre essas dinâmicas. Outro ponto peculiar é Xambioá, de grande valor histórico devido à sua participação nos conflitos da Guerrilha do Araguaia, que, em 2009, recebeu uma grande fábrica de cimento, impactando sua economia. Na busca por uma amostra homogênea, com foco em economias ainda em estágio inicial de desenvolvimento, sua exclusão também se torna inevitável.

Cinco municípios do Rio Araguaia no Tocantins (Araguanã, Araguacema, Caseara, Couto Magalhães e Esperantina) enquadraram-se aos pressupostos da pesquisa, constituindo uma parte da área de estudo. As informações sobre suas bases econômicas resultam do Quociente Locacional (QL), indicador amplamente usado para quantificar os níveis de especialização de uma delimitação espacial em determinado setor produtivo. A seguir apresentamos sua fórmula:

$$QL = \frac{\left(\frac{X_{t,m}}{X_m}\right)}{\left(\frac{X_{t,b}}{X_b}\right)} \quad (1)$$

Onde,

QL = Quociente Locacional;

$X_{t,m}$ = número de empregados no município do Tocantins no Rio Araguaia ou Tocantins, no setor produtivo t ;

X_m = número total de empregados no município m ;

$X_{t,b}$ = número de empregados no Estado do Tocantins no setor t ;

X_b = número total de empregados no Estado do Tocantins

Quando $QL > 1$, identifica-se uma alta concentração no município em relação à sua referência, indicando que a base econômica local se especializou na produção em análise. Em contrapartida, um $QL < 1$ sugere uma participação menor dessa atividade no contexto local. Além de ser facilmente interpretável, o Quociente Locacional utiliza dados acessíveis e cálculos matemáticos simples (Tian, 2013). As vantagens encontram limitações quanto à sua aplicabilidade em áreas geográficas pequenas, onde ocorre uma inflação dos valores de QL . Uma técnica para estabilizar os resultados envolve a agregação dos segmentos produtivos em um ou poucos grupos (Pominova; Gabe; Crawley, 2022).

A comparação entre os municípios do Araguaia e aqueles afetados pelas UHEs no Tocantins evidencia o *trade-off* entre grandes infraestruturas e perdas na biodiversidade. No sul do Estado essas obras intensificaram os conflitos pelos recursos hídricos em Palmeirópolis, Paranã, Peixe e São Salvador do Tocantins. Nenhum desses municípios conta com uma população superior a 10 mil habitantes (IBGE, 2022) e, em seus arredores, observa-se a longa distância até as centralidades regionais, indicando baixa integração à rede urbana estadual, situação semelhante ao observado na maior parte do Araguaia tocantinense. Essas características reforçam as similitudes estruturais entre os grupos, compondo uma área de estudo homogênea formada por nove economias municipais com configurações espaciais comparáveis.

Banco de dados e procedimentos complementares

Com a seleção dos municípios para a análise quantitativa concluída, inicia-se a formação do banco de dados da pesquisa. A principal fonte utilizada é a Relação Anual de Informações Sociais (Rais), vinculada ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que oferece, gratuitamente, dados sobre atividades com empregados formais, seguindo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), versão 2.0, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Essa estrutura permite a desagregação por “Subclasses”, orientando a análise para os objetivos do estudo (Tabela 1).

Tabela 1 – CNAE 2.0 e as atividades relacionadas ao Rio Araguaia e ao Rio Tocantins

Setor		Subclasses – CNAE 2.0	
Turismo	Hospedagem	Hotéis	
		Apart-Hotéis	
		Motéis	
	Serviço de alimentação e bebida	Restaurantes e similares	
		Bar e similares	
		Cafeteria e similares	
		Fornecimento de alimentos	
		Buffets e serviços de banquete	
	Agência de viagens e atividades relacionadas	Agências de viagem	
		Serviços turísticos	
		Outros serviços de reservas	
		Aluguel de equipamentos recreativos	
		Outros tipos de aluguéis	
	Energia	Usinas Hidroelétricas (UHEs)	Geração de energia elétrica
			Transmissão de energia elétrica
Serviço de apoio para geração e transmissão de energia elétrica			

Fonte: Rais (2024). Organizada pelos autores.

A pesca é um ramo marcado pela informalidade, e por isso não há registro dele no banco de dados da Rais, dificultando a quantificação da sua participação nas bases econômicas municipais. Sem esses dados, a análise seguiu para o turismo, que é uma das principais fontes de renda para os habitantes do Rio Araguaia durante o verão, sendo fundamental integrá-lo em projetos da Bioeconomia Azul. Esse processo, supostamente, possui maiores chances de alcançar resultados satisfatórios, por exemplo, propiciando experiências interativas entre os territórios tradicionais e os visitantes, do que incorporar um ambiente profundamente alterado pelo setor elétrico ao contexto da sustentabilidade e inclusão social.

O entendimento sobre os municípios em estudo prossegue com análises estatísticas descritivas, exigindo novamente a incorporação de novos dados na pesquisa (Tabela 2).

Tabela 2 – Variáveis adotadas na análise estatística descritiva

Dimensão	Variável	Descrição	Fonte
Econômica	Quantidade de empregados (unidade)	Indicador de robustez econômica	Rais
	Salário médio (R\$)	Bem-estar da população	Rais
	Contribuição do setor de serviços no PIB (%)	<i>Proxy</i> para turismo e atividades relacionadas	IBGE
Ambiental	Cobertura vegetal (ha)	Indicador de preservação dos recursos naturais	Projeto Mapbiomas
	Cursos de água (ha)	Mudanças no volume de água disponível	Projeto Mapbiomas
	Terra de uso agrícola (ha)	Avanço da fronteira agrícola	Projeto Mapbiomas

Fonte IBGE (2021), Mapbiomas Project (2023) e Rais (2024). Organizada pelos autores.

A Tabela 2 apresenta as variáveis classificadas em duas dimensões: Econômica e Ambiental. Na primeira, examina-se a capacidade das atividades em gerar empregos, salários razoáveis e serviços. Na segunda, observa-se o nível de proteção dos recursos naturais, constantemente ameaçado pelo avanço das áreas ocupadas por agricultores, inclusive nas margens dos rios, o que prejudica sua vazão e recarga. Os impactos negativos também surgem das barragens, que submergem florestas e savanas, comprometendo a sustentabilidade local. Esta parte da pesquisa, assim como para o QL, utilizou os anos de 2006, 2010, 2014, 2018 e 2022 para captar as mudanças estruturais ao longo do tempo. A única exceção foi a variável “Contribuição do setor de serviços no PIB (%)”, cujo dado mais recente é de 2021, utilizado como 2022 na análise.

Por fim, o estudo recebeu o suporte da Análise de Variância (Anova), técnica amplamente empregada em pesquisas científicas em áreas que vão da biologia à astronomia (Kaufmann, 2007), para validar as informações levantadas ao longo do estudo. Esse procedimento separa cada parâmetro em componentes individuais atribuídos a diferentes fatores. Testes de significância identificam quais variáveis influenciam os resultados do experimento. Com $p < 0,05$, os municípios mostram-se estatisticamente diferentes entre si, indicando que as bases econômicas precisam de características únicas para viabilizar a Bioeconomia Azul em seu território.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Quociente Locacional (QL) para o setor de energia apresentou valores significativamente elevados em Paranã, alcançando um pico de 27,5 em 2018, e em Peixe, com um valor máximo de 23,2 no mesmo ano. Esses dados evidenciam a forte influência das UHEs sobre as economias locais ao sul do Rio Tocantins. Em contraste, Palmeirópolis e São Salvador do Tocantins, apesar de também impactados por áreas inundadas, exibiram baixos QLs para essa atividade. No Rio Araguaia, Araguacema e Couto Magalhães mantiveram consistência nos QLs do setor de turismo entre 2010 e 2022, enquanto em Caseara isso ocorreu nos anos de 2006, 2018 e 2022. Apenas Esperantina apresentou ausência de trabalhadores formais no setor de turismo.

Tabela 3 – Resultados do QL

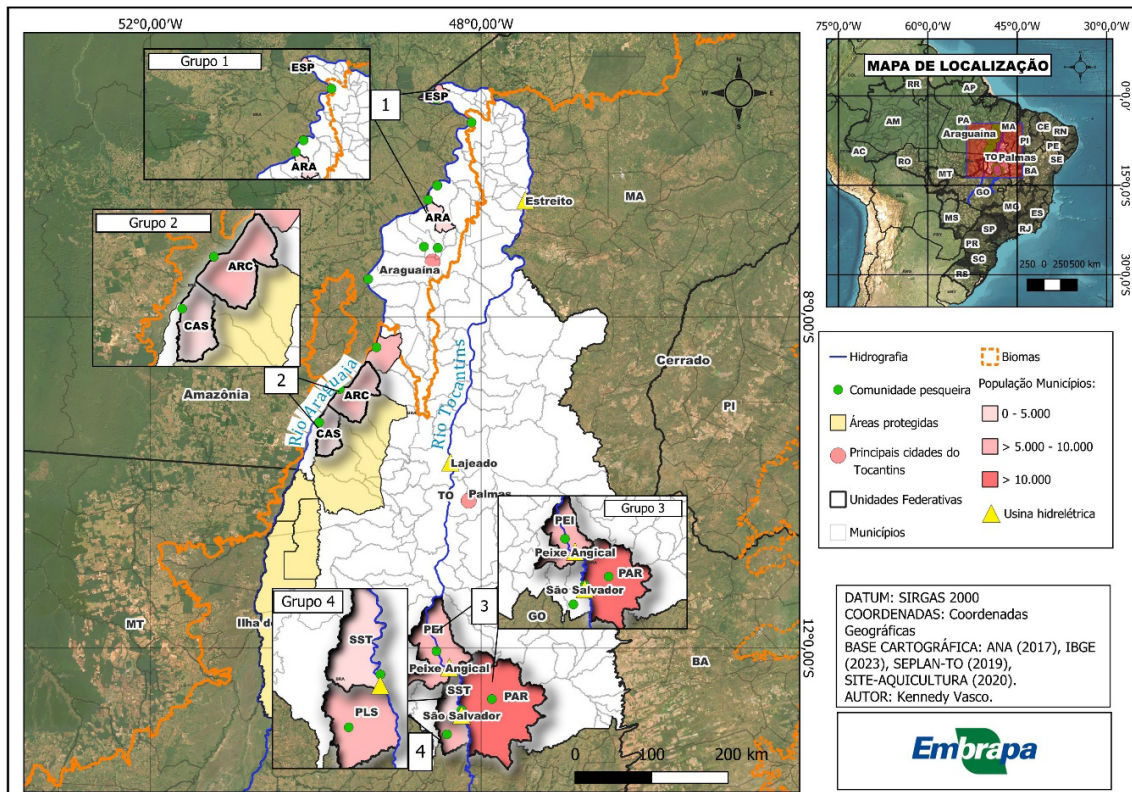
Grupo	Turismo					Energia				
	Município	2006	2010	2014	2018	2022	2006	2010	2014	2018
Araguacema	ND	1.05	1.06	1.06	1.05	ND	0.00	0.00	0.00	0.00
Araguanã	ND	ND	1.06	ND	ND	ND	ND	0.00	ND	ND
Caseara	1.01	ND	ND	1.06	1.05	ND	ND	ND	0.00	0.00
Couto Magalhães	ND	1.1	1.06	1.06	1.05	ND	0.00	0.00	0.00	0.00
Esperantina	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Palmeirópolis	1.01	1.05	1.06	1.06	1.05	ND	0.00	0.00	0.00	0.00
Paranã	ND	0.37	0.21	0.00	0.00	ND	18.1	17.9	27.5	26.8
Peixe	1.01	0.33	0.25	0.17	0.22	ND	19.1	17	23.2	19.9
São Salvador do Tocantins	1.01	1.05	ND	1.06	1.05	ND	0.00	ND	0.00	0.00

Fonte: Resultados da pesquisa. Organizada pelos autores. Nota: “ND” significa “Não Disponível”, mostrando que o setor em análise não possui trabalhadores formais no município, enquanto 0.00 significa presença de empregados em anos anteriores.

Os resultados gerais do QL indicaram a necessidade de dividir os nove municípios da amostra em quatro grupos homogêneos e com números iguais, o que exigiu a exclusão de um deles. A escolha recaiu sobre Couto Magalhães, cuja base econômica assemelha-se à de Araguacema, além de receber um número reduzido de turistas no Estado do Tocantins, principalmente devido à concorrência com Conceição do Araguaia, localizado no Estado do Pará. Esse município possui uma população significativamente alta para o contexto regional (44.765 habitantes – IBGE, 2022), possibilitando a oferta de uma infraestrutura mais ampla para visitantes. Para seus moradores, os acampamentos de verão representam um estilo de vida, uma cultura profundamente enraizada na sociedade local (Parente; Silva; Lima, 2022).

O rearranjo metodológico gerou um grupo balanceado de municípios que compartilham características similares e encontram-se relativamente próximos (Figura 2).

Figura 2 – Localização dos agrupamentos municipais

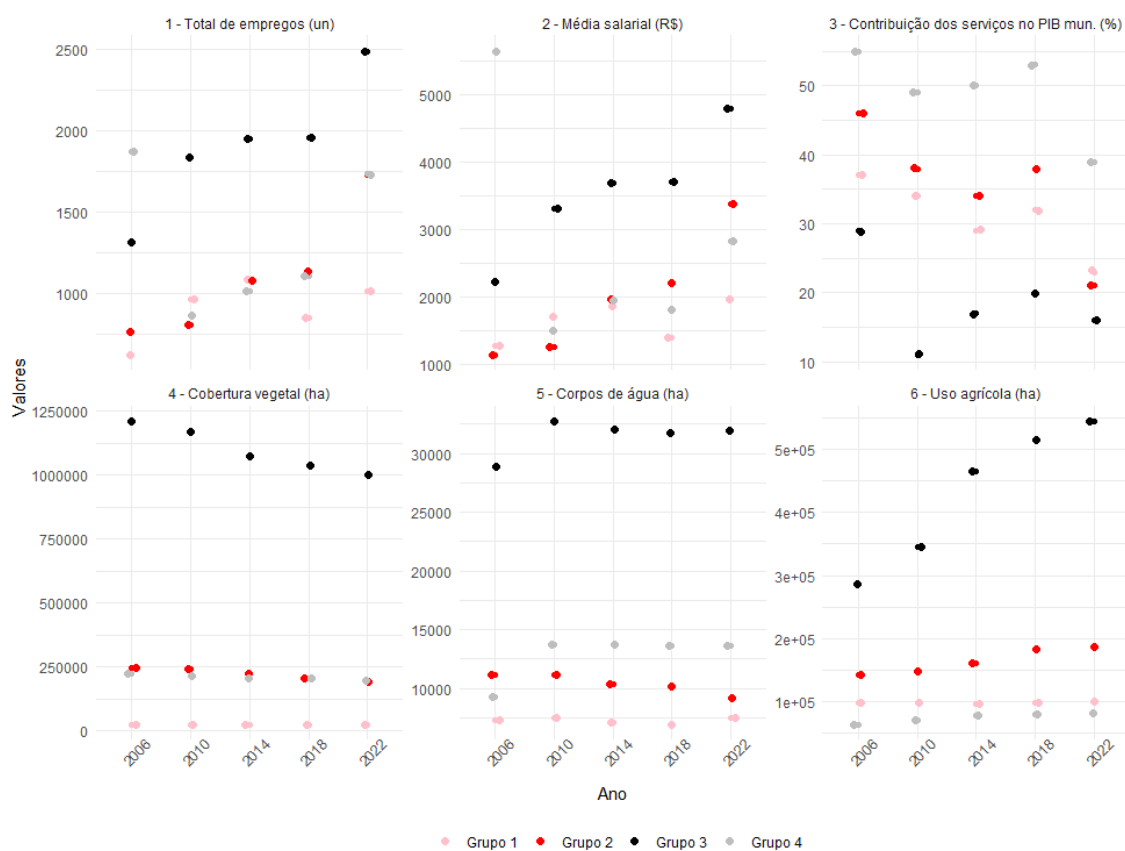


Fonte: Resultados da pesquisa. Organizada pelos autores. Nota: Grupo 1 – Aracema (ARC) e Caseara (CAS); Grupo 2 – Araganã (ARA) e Esperantina (ESP); Grupo 3 – Paraná (PAR) e Peixe (PEI); Grupo 4 – Palmeirópolis (PLS) e São Salvador do Tocantins (SST).

Disposto em agrupamentos, os municípios apresentam proximidade geográfica e relativa homogeneidade demográfica (Figura 3). O Grupo 1, o único inteiramente inserido no bioma amazônico, inclui 856 pescadores distribuídos em duas comunidades (Colônias Z-21 e Z-32), enquanto 247 (Colônias Z-05 e Z-06) pertencem ao Grupo 2, zona de forte presença de turistas (Prysthon *et al.*, 2022). Apesar das alterações ecossistêmicas causadas pelas duas, as instituições locais de pesca familiar ainda prevalecem no sul do Rio Tocantins. Os dados disponíveis mostram que o número de pessoas diretamente envolvidas nessa atividade na região gira em torno de 100, tanto no Grupo 3, com presença de UHes, quanto no Grupo 4, onde há apenas os lagos formados pelas barragens (Flores *et al.*, 2016).

Na análise estatística descritiva observa-se uma variação marcante entre os Grupos 1 e 2 (Rio Araguaia) e os Grupos 3 e 4 (Rio Tocantins), decorrente dos altos níveis de salários e empregos gerados pelo setor elétrico. Esse crescimento econômico, especialmente no Grupo 3, implicou, supostamente, grandes perdas na cobertura original da terra, tanto pelas inundações causadas pelas barragens quanto pelo avanço da agricultura sobre o Cerrado (Figura 3).

Figura 3 – Variáveis econômicas e ambientais (2006-2022)



Fonte: Resultados da pesquisa. Organizada pelos autores.

Os agrupamentos municipais do Rio Araguaia também enfrentaram desmatamento para a agricultura, embora em menor intensidade que os do Rio Tocantins. Outra ameaça recente foi a pandemia de Covid-19 (Sars-CoV-2), que provocou retração econômica no setor de serviços entre 2018 e 2022, especialmente no Grupo 2. Apesar desses desafios, Araguacema e Caseara destacaram-se pela relativa isonomia entre proteção ambiental e expansão produtiva, credenciando-os para projetos de Bioeconomia Azul. As diferenças estruturais entre os grupos são evidenciadas nos resultados da Anova (Tabela 4).

Tabela 4 – Resultados do ano onde $P < 0,05$

Variável	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	Valor F	P
Total de empregos	3	1409012	469671	5,673	0,003
Contribuição dos serviços no PIB municipal	3	1196	398,6	13,4	0,000
Cobertura vegetal	3	1,741	5,805	26,02	0,000
Corpos de água	3	890198573	296732858	25,2	0,000
Uso agrícola	3	2,003	6,677	66,09	0,000

Fonte: Resultados da pesquisa. Organizada pelos autores.

Com exceção da variável “Média Salarial”, todas as demais apresentaram diferenças notáveis entre os grupos. Essas variações refletem características únicas entre os agrupamentos, como a forte dependência do Grupo 3 do setor elétrico, resultando em perdas sociais e ambientais significativas. Em contrapartida, o Grupo 4, mesmo possuindo áreas inundadas ao sul do Rio Tocantins devido às barragens, obteve ganhos limitados em sua base econômica com esses empreendimentos. No Araguaia, o Grupo 1 destaca-se pelo baixo dinamismo, evidenciado pela predominância de um mercado de trabalho informal e pela ausência de atividades motrizes. Por fim, o Grupo 2 apresenta os elementos essenciais para impulsionar projetos de Bioeconomia Azul: saberes locais, riquezas naturais e o aproveitamento das paisagens para fins recreativos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa utilizou uma metodologia fundamentada em dados secundários, no Quociente Locacional e na estatística Anova, com o objetivo de analisar a base econômica dos municípios selecionados nas bacias dos Rios Araguaia e Tocantins, identificando localidades alinhadas aos princípios da Bioeconomia Azul. Os resultados revelaram que o Grupo 2, ao explorar as paisagens para o turismo de verão, converte as águas e margens do Araguaia em ativos geradores de emprego e renda, porém carece de um controle ambiental eficaz. A pesca tradicional desponta como alternativa para incorporar essa perspectiva na região. A superação dos conflitos territoriais, contudo, permanece indispensável para o sucesso desse modelo.

A possibilidade do uso sustentável dos recursos naturais do Rio Araguaia no Estado do Tocantins, Amazônia brasileira, é a principal conclusão do trabalho. Essa afirmação baseia-se no ocorrido ao sul do Rio Tocantins, onde a construção de usinas hidrelétricas transformou significativamente as relações sociais e ecológicas, enquanto o Araguaia tocantinense manteve tradições e ecossistemas, mesmo diante de projetos estatais como o do Rio Formoso, que geraram grandes impactos para a população e o meio ambiente. Nesse contexto, a Bioeconomia Azul emerge como uma alternativa para promover atividades que conciliem geração de renda e emprego com respeito às limitações ambientais no Centro-Norte do Brasil.

Há possibilidades de inserir os municípios previamente excluídos por questões metodológicas e aqueles ao sul do Rio Tocantins na Bioeconomia Azul, embora por outros caminhos. Uma opção seria a criação de “Aqua-parques” nas barragens, onde a piscicultura adota o sistema “tanque-rede”. O desafio, porém, está na transição de uma economia extrativista baseada na pesca para um sistema altamente tecnológico, como a aquicultura, que ignora o conhecimento tradicional e demanda investimentos substanciais em capacitação, infraestrutura e licenciamento ambiental (Flores *et al.*, 2016). Tais exigências desfavorecem regiões com limitações logísticas e distantes dos grandes mercados, tornando recomendável sua execução em proximidade com centros dinâmicos.

Além disso, a utilização exclusiva de dados secundários restringe a compreensão do efetivo nível de aplicabilidade da Bioeconomia Azul no Araguaia tocantinense, especialmente quanto à pesca artesanal, atividade marcada pela informalidade e pouco registrada em bases oficiais. Para suprir essa lacuna, destaca-se a importância da coleta de informações específicas, como aquelas produzidas pelo projeto Propesca, coordenado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura em parceria com a Embrapa. Desse modo, para os próximos estudos recomenda-se a incorporação dessas estatísticas como forma de integrar as percepções locais e contribuir para uma avaliação mais abrangente das práticas socioeconômicas na região.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Tocantins (FAPT) pelo suporte financeiro. Ao pesquisador doutor Adriano Pryston da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) por compartilhar seus conhecimentos técnicos sobre a pesca tradicional e o Rio Araguaia.

REFERÊNCIAS

- ANA. *Catálogo de metadados da ANA*. 2017. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/>. Acesso em: 26 abr. 2024.
- BOGADÓTTIR, R. Blue Growth and its discontents in the Faroe Islands: An island perspective on Blue (De) Growth, sustainability, and environmental justice. *Sustainability Science*, v. 15, p. 103-115, 2020. DOI: 10.1007/s11625-019-00763-z
- BORGES, M. S.; SOUSA, E. S.; PEREIRA, F. A. A.; SANTOS, M. G.; OLIVEIRA, L. A. O. Conflitos e contradições na governança da Bacia do Rio Formoso – Tocantins – Brasil. *RBGDR*, Taubaté-SP, v. 19, n. 3, p. 122-146, 2023. DOI: 10.54399/rbgdr.v19i3.6607
- BORGES, T. B.; GONÇALVES, M. V. De testemunho da “Guerra do Araguaia” à luta por direitos na Amazônia brasileira. *Dilemas - Rev. Estud. Conflito Controle Soc.*, Rio de Janeiro-RJ, v. 16, n. 1, p. 247-275, 2023. DOI: 10.4322/dilemas.v16n1.50377.
- BRAUDES-ARAÚJO, N. B.; CARVALHO, R. A.; TEJERINA-GARRO, F. L. Pesca amadora e turismo no Médio Rio Araguaia, Brasil Central. *Fronteiras*, Anápolis-GO, v. 5, n. 3, p. 136-150, 2016. DOI: 10.21664/2238-8869.2016v5i3.p136-150
- BRITO, E. P.; SHIMASAKI, M. M. A pesca artesanal no baixo Rio Araguaia em Araguatins, Tocantins, Brasil. *Rev. Geog. Amer. Central*, Heredia-Costa Rica, v. 67, n. 2, p. 220-240, 2021. DOI:10.15359/rgac.67-2.9
- DANTAS, M. E.; SHINZATO, E.; CARVALHO FILHO, A.; LUMBRERAS, J. F.; TEIXEIRA, W. G.; ROCHA, M. G.; MACHADO, M. F. Origem das paisagens do Estado do Tocantins. In: ROCHA, M. G. *Geodiversidade do Estado do Tocantins*. Goiânia-GO: CPRM, Cap. 4, p. 47-84, 2019.
- DINIZ, C. C. A questão regional e as políticas governamentais no Brasil. *Texto para Discussão n. 159*. Belo Horizonte-MG: Face: Cedeplar: UFMG, 2001. Disponível em: <https://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20159.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2024.
- EUROPEAN INVESTMENT BANK. *Clean oceans and the blue economy – Overview*. Luxembourg: EU, 2022. Disponível em: <https://www.eib.org/attachments/lucalli/20220311-clean-oceans-and-the-blue-economy-overview-2023.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2024.
- FAO. *Blue growth initiative: Partnering with countries to achieve the Sustainable Development Goals – SDG*. Rome-ITA: FAO, 2017. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/858effa4-ffe7-467f-8b1c8260f00b79b1/content>. Acesso em: 26 mar. 2024.
- FLORES, R. M. V.; PEDROZA FILHO, M. X.; AMBRÓSIO, L. D.; REBELATTO JUNIOR, I. A. Avaliação dos fatores socioeconômicos ligados à implantação de parques aquícolas: um estudo do reservatório de Peixe Angical, Tocantins. *Documentos 29*. Palmas-TO: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2016. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1056400>. Acesso em: 20 mar. 2024.
- GOLDENBERG, J.; PRADO, L. T. S. Reforma e crise do setor elétrico no período FHC. *Tempo Soc.*, 2003. DOI: 10.1590/S0103-20702003000200009
- GRAZIANO, M.; ALEXANDER, K. A.; LIESCH, M.; LEMA, E.; TORRES, J. A. Understanding an emerging economic discourse through regional analysis: Blue economy clusters in the U.S. Great Lakes basin. *Applied Geography*, v. 105, p. 111-123, 2019. DOI: 10.1016/j.apgeog.2019.02.013
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *REGIC – Região de influência das cidades*. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html>. Acesso em: 20 abr. 2024.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produto Interno Bruto dos municípios 2021*. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas>. Acesso em: 25 abr. 2024.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo demográfico*. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4714>. Acesso em: 21 abr. 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Bases cartográficas contínuas*. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas.html>. Acesso em: 26 abr. 2024.

KAUFMANN, J. *Analysis of Variance* – Anova. Berlin-GER: Wiley Encyclopedia of Clinical Trials, 2007.

LATRUBESSE, E. M.; STREAVAUX, J. C. Geomorphology and environmental aspects of the Araguaia fluvial basin, Brazil. *Z. Geomorph N.F.*, Berlin-GER, Supplementband n. 29, p. 109-127, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Edgardo-Latrubesse/publication/285913006_Geomorphology_and_environmental_aspects_of_the_Araguaia_fluvial_basin_Brazil/links/566ecc1008ae430ab5003889/Geomorphology-and-environmental-aspects-of-the-Araguaia-fluvial-basin-Brazil.pdf. Acesso em: 2 abr. 2024.

LIMA, J. F. *Economia territorial: teoria e indicadores*. Campina Grande: EdUEPB, 2022.

LOPES, D. B.; EULLER, A. M. C.; FERREIRA, J. N.; VALENTIM, J. F.; WADT, L. H. O.; KANASHIRO, M.; PORRO, R.; GOIS, S. L. L. Visões sobre bioeconomia na Amazônia: oportunidades e desafios para a atuação da Embrapa. *Documentos 10*. Brasília-DF: Embrapa, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1155733/visoes-sobre-bioeconomia-na-amazonia-oportunidades-e-desafios-para-a-atuacao-da-embrapa>. Acesso em: 10 abr. 2024.

MAGALHÃES, C. *Viagem ao Araguaia*. Goiânia-GO: Kelps, 2016.

MALDANER, K. L. S.; AKAMA, A. Os atingidos por barragens do Rio Tocantins: perdas simbólicas e materiais dos afetados pela UHE Peixe Angical. *DELLOS – Desarrollo Local Sostenible*, v. 12, n. 34, p. 1-14, 2019. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/dellos/article/view/546>. Acesso em: 19 abr. 2024.

MAPBIOMAS PROJECT. *Land cover and changes in municipalities and biomes* – Collection 8 (2023). Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

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

O ECO. *UH Santa Isabel: licitada há 10 anos e devolvida à União*. 2013. Disponível em: <https://oeco.org.br/salada-verde/27473-uh-santa-isabel-licitada-ha-10-anos-e-devolvida-a-uniao/>. Acesso em: 3 dez. 2024.

OLIVEIRA, T. J. A.; PIFFER, M. Do Sudeste da Amazônia Legal ao Centro Norte: as transformações econômicas espaciais. *Rev. Bras. Estud. Urbanos Reg. (Anpur)*, Recife-PE, 19, n. 1, p. 164-178, 2017. DOI: 10.22296/2317-1529.2017v19n1p164

PALHETA, I. G. V.; BATISTA, L. C.; MIRANDA, M. E.; GIULIETTI, N. As políticas de irrigação no Nordeste: uma análise crítica. *Revista do Departamento de Geografia*, São Paulo, SP, v. 5, p. 39-46, 2011. DOI: 10.7154/RDG.1991.0005.0005

PARENTE, T. G. *Fundamentos teóricos do Estado do Tocantins*. Goiânia: UFG, 2007.

PARENTE, E. B.; SILVA, M. M.; LIMA, D. G. O veraneio em Conceição do Araguaia (PA): relações afetivas e o cancelamento do evento na pandemia. *Revista Espaço e Geografia*, Brasília, DF, n. 25, n. 1, 2022. DOI: 10.26512/2236-56562022e42766

PLEYM, I. E.; SVORKEN, M.; KVALVIK, I. The Norwegian bioeconomy strategy and the way forward for Blue Growth. *Arctic Review on Law and Politics*, v. 12, p. 238-244, 2021. DOI: 10.23865/arctic.v12.3341

POMINOVA, M.; GABE, T.; CRAWLEY, A. The stability of location quotients. *Review of Regional Studies*, n. 52, p. 296-320, 2022. DOI: 10.52324/001c.66197

PRADO JÚNIOR, C. *História econômica do Brasil*. 43. ed. São Paulo: Brasiliense, 2012.

RAIS. *Relação Anual de Informações Sociais*. Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho (2006-2022). Disponível em: <http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>. Acesso em: 25 abr. 2024. Acesso em: 11 abr. 2024.

PRYTHON, A.; UMMUS, M. E.; TARDIVO, T. F.; PEDROZA FILHO, M. X.; CHICRALA, P. C. M. S.; KATO, H. C. A.; DIAS, C. R. G.; PAZ, L. R. S. *A pesca artesanal no Rio Araguaia, Tocantins, Brasil: aspectos tecnológicos e socioeconômicos*. Rio de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1141087/a-pesca-artesanal-no-rio-araguaia-tocantins-brasil-aspectos-tecnologicos-e-socioeconomicos>. Acesso em: 29 abr. 2024.

PRYTHON, A.; MUNOZ, A. E. P.; PORRO, R.; MENDES, O. R.; SILVA, F. O.; COSTA, A. C. A importância da participação na eleição de problemas prioritários da pesca artesanal no médio Araguaia, Tocantins, Brasil. *In: Foro Iberoamericano de los Recursos Marinos y La Acuicultura*, 12, 2023. Por la sostenibilidad de los recursos acuáticos y a acuicultura en el marco de la economía azul. Las Palmas de Gran Canaria, España: Ediciones Afrimar-Afirma, 2024. p. 726-741.

SILVA, A. P. da; MUNOZ, A. E. P.; PORRO, R.; MENDES, O. R.; SILVA, F. O.; COSTA, A. C. *A importância da participação na eleição de problemas prioritários da pesca artesanal no médio Araguaia, Tocantins, Brasil. In: FORO IBEROAMERICANO DE LOS RECURSOS MARINOS Y LA ACUICULTURA*, 12., 2023. Por la sostenibilidad de los recursos acuáticos y acuicultura en el marco de la economía azul. Las Palmas de Gran Canaria, España: Ediciones Afrimar-Afirma, 2024. p. 726-741.

SEPLAN/TO. *GeoPortal da Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins*. 2019. Disponível em: <https://geoportal.to.gov.br/gvsigonline/>. Acesso em: 11 abr. 2024.

SIEDENBERG, D. R. Indicadores de Desenvolvimento Socioeconômico: uma síntese. *Desenvolvimento em Questão*, v. 1, n. 1, p. 45-71. DOI: 10.21527/2237-6453.2003.1.45-71

SITE-AQUICULTURA. *Geoweb – Sistema de Inteligência Territorial Estratégica para Aquicultura*. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/site-aquicultura>. Acesso em: 26 abr. 2024.

SWANSON, A. C.; BOHLMAN, S. Cumulative impacts of land cover change and dams on the land-water interface of the Tocantins River. *Front. Environ. Sci*, v. 9, 2021. DOI: 10.3389/fenvs

TIAN, Z. Measuring agglomeration using the standardized Location Quotient with Bootstrap Method. *Journal of Regional Analysis and Policy*, v. 43, n. 1, p. 186-197, 2013. DOI: 10.22004/ag.econ.243958

VERGARA, R. M. O.; LUZ, R. A.; FIGUEROA, F. E. V. Dinâmica da ocupação e formação do território na região do médio Araguaia, no sudoeste tocantinense e a expansão da produção de grãos. *Campo-Território: Revista de Geografia Agrária*, Uberlândia-MG, v. 18, n. 49, p. 120-139, 2023. DOI: 10.14393/RCT184967164

Autor Correspondente

Thiago José Arruda de Oliveira

Embrapa Pesca e Aquicultura

Prolongamento da Avenida NS 10, cruzamento com a Avenida LO 18, sentido Norte, Loteamento Água Fria – Palmas/TO, Brasil – Caixa Postal nº 90. CEP 77008-900

thiago.arruda85@gmail.com

Este é um artigo de acesso aberto distribuído
sob os termos da licença Creative Commons.

