

CARACTERIZAÇÃO E INFLUÊNCIA DAS BIOINDÚSTRIAS NO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO DE COARI/AM

João Junio Franco Mesquita

Mestre em Geografia, Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Manaus, Amazonas, Brasil¹
joao.mesquita@ufam.edu.br

Marcos Castro de Lima

Doutor em Geografia), Professor da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Manaus, Amazonas,
Brasil²
castrolmari@gmail.com

RESUMO: Este estudo visa caracterizar a influência que as bioindústrias podem exercer dentro do processo de urbanização e da formação da rede urbana no estado do Amazonas, a exemplo de Coari/AM. O processo de urbanização sempre foi considerado polêmico na Amazônia em virtude ao tipo de desenvolvimento proposto para a região. Esse desenvolvimento ligado à industrialização clássica sempre foi vivenciado em outras cidades do Brasil e do mundo e, atrelado a ele, se segue uma extensa degradação ambiental. Alvo de debates, a região amazônica é conhecida por sua rica biodiversidade, bem como as particularidades de sua logística, ligadas diretamente com a sazonalidade dos rios. Entender o crescimento das cidades amazônicas é compreender que sua dinâmica deve ser pautada na sustentabilidade da região sem agredir o meio, podem favorecer o estabelecimento de uma rede urbana sustentável. Coari/AM, mantém dentro de sua estrutura a presença de bioindústrias que, assim como uma indústria clássica, pode exercer a construção do urbano, visando a expansão de sua rede urbana. Neste processo, fez-se um levantamento das principais bioindústrias localizadas na cidade, sua dinâmica e influência dentro da rede urbana. Os resultados devem refletir nas principais discussões atuais a respeito da urbanização amazônica sustentável e das questões ambientais.

Palavras-chave: Bioprodução; Rede urbana; Sustentabilidade; Amazônia.

CHARACTERIZATION AND INFLUENCE OF BIOINDUSTRIES IN THE URBANIZATION PROCESS OF COARI/AM

ABSTRACT: This study aims to characterize the influence that bioindustries can exert within the urbanization process and the formation of the urban network in the state of Amazonas, such as Coari/AM. The urbanization process has always been considered controversial in the Amazon due to the type of development proposed for the region. This development linked to classic industrialization has always been experienced in other cities in Brazil and around the world and, linked to it, extensive environmental degradation follows. The subject of debate, the Amazon region is known for its rich biodiversity, as well as the particularities of its logistics, directly linked to the seasonality of the rivers. Understanding the growth of Amazonian cities means understanding that their dynamics must be based on the sustainability of the region without harming the environment, they can favor the establishment of a sustainable urban network. Coari/AM, maintains within its structure the presence of bioindustries which, just like a classic industry, can carry out urban construction, aiming to expand its urban network. In this process, a survey was made of the main bioindustries located in the city, their dynamics and influence within the urban network. The results should reflect the main current discussions regarding sustainable Amazonian urbanization and environmental issues.

Keywords: Bioproduction, Urban network; Sustainability; Amazon.

CARACTERIZACIÓN E INFLUENCIA DE LAS BIOINDUSTRIAS EN EL PROCESO DE URBANIZACIÓN DEL COARI/AM

RESUMEN: Este estudio tiene como objetivo caracterizar la influencia que las bioindustrias pueden ejercer dentro del proceso de urbanización y la formación de la red urbana en el estado de Amazonas, como Coari/AM. El proceso de urbanización siempre ha sido considerado controvertido en la

¹ Endereço para correspondência: Rua Waldomiro Lustosa, 250, Japiim II, CEP: 69076-478, Manaus, Amazonas, Brasil.

² Endereço para correspondência: Avenida General Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 6200, Campus Universitário – Setor Norte, Coroado I, CEP: 69080-900, Manaus, Amazonas, Brasil.

Amazonía debido al tipo de desarrollo propuesto para la región. Este desarrollo vinculado a la industrialización clásica siempre se ha experimentado en otras ciudades de Brasil y del mundo y, vinculado a él, sigue una extensa degradación ambiental. Objeto de debate, la región amazónica es conocida por su rica biodiversidad, así como por las particularidades de su logística, directamente vinculada a la estacionalidad de los ríos. Comprender el crecimiento de las ciudades amazónicas significa entender que su dinámica debe basarse en la sostenibilidad de la región sin dañar el medio ambiente, pueden favorecer el establecimiento de una red urbana sostenible. Coari/AM, mantiene en su estructura la presencia de bioindustrias que, como una industria clásica, pueden realizar construcciones urbanas, con el objetivo de ampliar su red urbana. En este proceso se realizó un relevamiento de las principales bioindustrias ubicadas en la ciudad, su dinámica e influencia dentro de la red urbana. Los resultados deben reflejar las principales discusiones actuales sobre la urbanización sostenible de la Amazonía y las cuestiones ambientales.

Palabras clave: Bioproducción; Red urbana; Sostenibilidad; Amazonas.

Introdução

A urbanização é um processo de produção do espaço urbano pertinente na história da Humanidade desde o surgimento dos primeiros assentamentos humanos (HECKENBERGUER et.al, 1999; MESQUITA, 2023; SURGIK, 2005). Entende-se a urbanização como o desenvolvimento de uma série de práticas que norteiam a cidade, dentre elas, o comércio e a indústria (CASTELLS, 2006; LEFEBVRE, 1999; MESQUITA & LIMA, 2023). Sendo assim, a industrialização torna-se um fator relevante dentro de um processo de urbanização e as práticas econômicas, uma das responsáveis pela expansão dessa rede urbana.

No contexto da região amazônica, é perceptível a presença da industrialização clássica por meio dos polos industriais presentes nas grandes cidades, como Manaus e Belém. Entende-se como industrialização clássica uma organização com uma estrutura mais burocrática e um processo industrial com ênfase na eficiência da produção, sem estímulos para mudanças ou inovações (VASCONCELOS, et.al, 2012). Este tipo de industrialização, vivida pela Humanidade desde a Revolução Industrial tem causado intensa degradação ambiental, com destaque para o desmatamento da região, conforme Alencar et.al (2004), o que coloca em discussão que tipo de desenvolvimento a Amazônia deve ou não passar. Além do mais, a logística natural da região, pautada pela sazonalidade dos rios, faz com que essa rede urbana possua, segundo Lima (2008), um padrão dendrítico, o que dificulta ainda mais o acesso aos rincões mais distantes, tornando cidades isoladas em certas épocas do ano.

Diante desse cenário, vê-se uma concentração industrial apenas nas capitais e grande cidades, a exemplo de Manaus, capital do estado do Amazonas. Nesta unidade federativa, a metrópole exerce uma influência muito grande por meio de sua industrialização clássica, vivenciada pelo modelo Zona Franca e seu polo industrial. Porém as principais discussões ambientais e a temática sustentável tornam possível hoje a presença das chamadas bioindústria como uma alternativa de desenvolvimento que minimize os impactos ambientais na região (JUDICE & BAETA, 2002; MESQUITA, 2023; MIKHAILOVA, 2004). Com isso, vê-se em algumas cidades do estado do Amazonas, a participação tímida dessas bioindústria, ainda que mínima, no processo de produção da rede urbana local e da urbanização dessas cidades. Entre esses núcleos urbanos, destacam-se cidades influentes no estado do Amazonas como Tefé, Parintins, Itacoatiara e, no caso deste estudo, Coari.

Dito isto, este estudo visa caracterizar a influência das bioindústria no processo de urbanização da cidade de Coari, por meio das articulações de sua rede urbana, favorecendo assim a construção de um espaço urbano não necessariamente ligado à tradicional industrialização vivenciada pelos principais centros urbanos do Brasil e do mundo.

Materiais e Métodos

Sendo a Geografia a relação entre o homem e o meio, este estudo toma como base procedimentos empíricos, tais como a observação em campo da infraestrutura da cidade e sua dinâmica comercial, bem como a identificação das principais bioindústrias. Entende-se como bioindústria, na visão de Judice & Baeta (2002), qualquer empresa que promova um desenvolvimento sustentável, utilizando não apenas conhecimentos advindos de povos tradicionais como também advindos da Biotecnologia.

Ainda dentro do contexto das bioindústrias, é importante destacar que a sustentabilidade apresentada não se restringe apenas à visão econômica e progressista moderna atribuída às pautas do desenvolvimento sustentável, mas à capacidade de uma sociedade em utilizar recursos que garantam a estabilidade desta em um determinado território, tal como foi apontado por Mesquita (2023) e Mikhailova (2004) e é percebido em comunidades tradicionais e ribeirinhas e nas pequenas cidades na Amazônia.

Além do mais, o levantamento de dados junto a órgãos públicos competentes a nível municipal, estadual e federal se faz necessário. Essas entidades apresentam informações relevantes não apenas na produção como também no comércio de tais bioproductos e sua dinâmica dentro da rede urbana. Com isso, o embasamento de uma possível influência das bioindústrias dentro do processo de urbanização de Coari se torna mais sólido com esses dados. Sendo assim, só serão analisadas aquelas bioindústrias que exerçam forte influência no cenário econômico da cidade, influência essa que pode ser capaz de estruturar a urbanização e a rede urbana a qual Coari pertence. A pesquisa se realizou no período de maio a julho de 2022 e serão discutidas aqui as 03 bioindústrias em destaque na bioprodução de açaí, castanha-do-brasil e piscicultura.

Sendo Coari um núcleo urbano desta região, as bioindústrias a serem caracterizadas devem, além do contexto econômico, apresentar o conceito básico de Mikhailova (2004) sobre as práticas sustentáveis, como o extrativismo, para adquirir a matéria-prima necessária para a bioprodução.

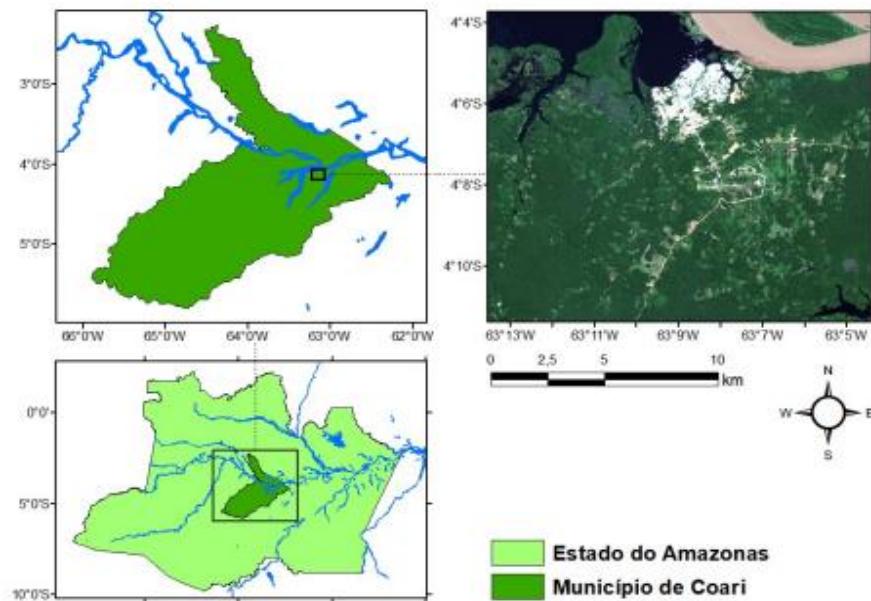
Descrição da área de estudo

Com uma população estimada em aproximadamente 86 mil habitantes, Coari é a quinta maior cidade do estado (Figura 1), possuindo o segundo maior PIB (cerca de R\$2,2 bilhões), segundo dados do IBGE (2020). É evidente que a exploração de petróleo e gás natural na região de Urucu seja a principal fonte de arrecadação do PIB municipal desde o início da instalação da Petrobrás no final dos anos 1980, porém com os incentivos às atividades extrativistas e mais recentemente com atividades do setor secundário, a cidade tem se destacado cada vez mais na região do Médio Solimões.

Apesar de Coari ser classificada, segundo o IBGE, como uma cidade pequena por questões populacionais, Schor & Oliveira (2011) a consideram como uma cidade média, quando se leva em consideração sua importância dentro da rede urbana do Amazonas. Esta classificação específica é considerada pertinente para esta pesquisa, uma vez que, o urbano na Amazônia e sua articulação em redes é um dos aspectos que têm sido pouco explorados, porém sendo determinante para se pensar a região em sua totalidade (SCHOR et. Al, 2016).

Porém, apesar da articulação existente na rede urbana do Médio Solimões, Coari não chega a exercer de fato uma forte influência capaz de gerar impactos significativos nas cidades ao seu entorno, bem como nas suas economias, redirecionando assim sua rede para a Região Metropolitana de Manaus e até mesmo para mercados internacionais via calha do Solimões e gerando assim, ainda menos influência na rede nacional. Porém, apesar da pouca influência, é lícito afirmar que a cidade tem uma tímida participação que pode ser perceptível, ainda que bem mínima, na rede urbana do Médio Solimões.

Figura 1: Mapa da localização da cidade de Coari/AM



Fonte: GUILHERME (2019).

Coari, portanto, é identificada como uma cidade média de dinâmica externa. Segundo Schor & Oliveira (2011) este tipo de cidade:

Tem importância na rede por sua inserção em uma dinâmica econômica externa, os vínculos com as demais cidades da rede não são necessariamente fortes, nem o seu desenvolvimento econômico implicará em um desenvolvimento regional significativo, pois a atividade econômica responsável pelo seu dinamismo não agrega valor nem no local nem regionalmente (SCHOR & OLIVEIRA, 2011).

Isso justifica o porquê de duas cidades médias estarem tão próximas na rede urbana do Médio Solimões. Tefé e Coari estão a apenas 192 km de distância entre uma e outra, porém, cada uma exerce uma dinâmica diferente na rede urbana. Tefé exerce uma influência mais territorial, marcada pelo seu contexto histórico, pela presença das forças armadas e da forte territorialidade indígena enquanto Coari possui uma influência mais econômica. Deste modo, as duas cidades se “entrelaçam” economicamente dentro da rede urbana, mas sem forte influência direta entre ambas.

Além de Tefé, Coari mantém certa articulação com as cidades mais à jusante do Solimões como Codajás, Anori e Manacapuru, além da metrópole Manaus. Isso se deve ao fato de que a rede urbana obedece ao padrão dendrítico dos rios (LIMA, 2008), facilitando o escoamento da produção destas cidades para a metrópole, além do sistema de transporte fluvial ser o mais importante da região, sempre no ritmo da sazonalidade dos rios do vale amazônico. Dessa forma:

O regime hidrológico estabelece a conexão entre as cidades, sendo o tempo e a distância variáveis importantes e dependentes desse regime. O transporte fluvial estabelece a articulação entre as cidades. Os barcos são responsáveis pelo transporte de pessoas e mercadorias. Compram e revendem os produtos, atraindo para si função de distribuidor e constituindo-se como mais um agente na estrutura de mercado detendo, assim, a circulação e a comercialização de mercadorias (SCHOR E OLIVEIRA, 2011).

Essas articulações que a cidade de Coari acaba por desenvolver dentro da rede urbana do Médio Solimões tem uma certa relação, embora mínima, com a produção econômica do município bem como no seu processo de urbanização, fatores que serão discutidos posteriormente, assim como as bioindústrias locais.

Considerando que a urbanização é a produção do espaço urbano e que este, segundo Lima (2008) é subjetivo, será tratado aqui o processo de urbanização não apenas identificado por um aumento populacional (fator comum), mas também pelas redes criadas. Coari possui uma rede urbana de padrão dendrítico (LIMA, 2008) seguindo a calha do Solimões até a metrópole Manaus, para onde seguem suas principais produções. Apesar de receber royalties devido à exploração de gás natural, a cidade é capaz de estabelecer uma rede urbana primária por meio da produção extrativista e, no caso deste estudo, da bioprodutividade.

Resultados e discussões

Como todas as cidades do interior do Amazonas, Coari exerce forte atividade econômica ligada ao setor primário, subdividido em produção agrária e extrativismo. Apesar da maior renda ser da exploração de petróleo e gás natural na reserva de Urucu, nosso foco consiste em identificar bioindústrias na cidade e/ou entorno.

Seguindo o conceito discutido anteriormente de que bioindústria é qualquer atividade ligada aos setores primário (área de produção), secundário (processamento de bioproductos) e terciário (mercado consumista), garantindo desenvolvimento sustentável pela aplicabilidade de pesquisas científicas do campo da biotecnologia, procurou-se identificar tais atividades bioeconômicas para que assim se faça a discussão sobre as bioindústrias e a urbanização de Coari.

Bioprodução da castanha-do-brasil

De acordo com os dados coletados na Secretaria Municipal de Produção Rural, Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMMA e no Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas – IDAM/Coari, das diversas atividades econômicas existentes no município, 05 se destacam no faturamento anual: castanha-do-brasil (R\$30,6 milhões), açaí (R\$14,3 milhões), banana (R\$10 milhões), pupunha (R\$10 milhões) e piscicultura (R\$4,4 milhões).

É importante frisar duas situações a respeito do faturamento anual: 1- os dados são referentes à produção 2019/2020 uma vez que os órgãos municipais competentes não atualizaram os dados após essa última divulgação devido à pandemia de COVID-19 que atingiu fortemente o município nos anos 2020 a 2022; 2- os valores da piscicultura não levam em consideração atividades de pesca artesanal (que é bastante influente na economia do Médio Solimões) visto que esta não se classifica como produção, e sim extrativismo. Das 05 maiores produções, 03 delas apresentam atividades ligadas à bioindústria, a saber: castanha-do-brasil, açaí e a piscicultura, sendo a castanha-do-brasil e o açaí com bioindústrias de processamento e na piscicultura mais precisamente no processo de seleção e produção.

A castanha-do-brasil (*bertholletia excelsa*) é obtida através de práticas de extrativismo ao longo da calha do Solimões, principalmente entre os meses de dezembro e janeiro, durante a cheia dos rios, sendo a coleta realizada frequentemente pelos povos tradicionais e comunidades ribeirinhas (OLIVEIRA et.al, 2010). A região que abrange os municípios de Tefé e Coari é a principal área de extração para a Usina de Beneficiamento de Castanha Cabocla, bioindústria identificada. Localizada no km 01 da Estrada Coari-Itapeua, a Usina de Beneficiamento de Castanha Cabocla (Figura 2) atua desde 2017 no município de Coari com o processamento da castanha-do-brasil *in natura*. É considerada uma bioindústria urbana, uma vez que se localiza no entorno do perímetro urbano.

Figura 2: Fachada da Usina Castanha Cabocla, periferia de Coari



Fonte: Autores (2022).

Segundo o IDAM, a matéria-prima (ouriço) é adquirida de forma sustentável através das práticas extrativistas das comunidades ribeirinhas e povos tradicionais. A mesma instituição periodicamente oferece cursos de manejo da castanha-do-brasil para os extrativistas. Vale ressaltar que, o manejo sustentável e as práticas de sustentabilidade apresentadas partem do princípio de uma utilização correta dos recursos naturais sem comprometer sua disponibilidade, independente de essas práticas envolverem notoriedade capitalista como no desenvolvimento sustentável moderno ou simplesmente a subsistência do pequeno produtor e/ou dos povos tradicionais/ ribeirinhos.

Segundo dados da Secretaria Municipal de Produção Rural, em 2020 havia em toda área do município cerca de 5 mil hectares tanto de área de plantio da castanha-do-brasil quanto de área extrativa, o que permitiu que o município produzisse cerca de 180 hectolitros (cerca de 400 toneladas, segundo IBGE). O faturamento daquele ano (R\$30,6 milhões) é referente à comercialização tanto da castanha *in natura* quanto da processada (e seus derivados), colocando Coari como o 8º maior produtor de castanha-do-brasil no Amazonas (IBGE, 2020).

Uma vez na Usina de beneficiamento, se faz o processo de seleção, esterilização e secagem das amêndoas para a realização do processamento da mesma, onde são fabricados derivados da mesma tais como a farinha da castanha, extração de leite e óleo, bem como a produção da castanha desidratada. Srur (1976) enfatiza que o beneficiamento, além da extração dos derivados da castanha-do-brasil favorecem também maior tempo de conservação.

Com relação aos rejeitos, a matéria-orgânica em sobra (a exemplo do ouriço e da casca protetora da castanha) é processada e reaproveitada na forma de adubo orgânico, sendo utilizada em áreas de diversos tipos de plantio na região. Com isso, o beneficiamento da castanha advindo da bioindústria local não fornece resíduos que possam gerar impactos no meio ambiente local.

A comercialização do produto processado, bem como da própria castanha *in natura*, além de consumido na própria cidade tem como principal destino a metrópole Manaus, seguindo assim o fluxo natural da calha do Solimões, embora haja também uma tímida presença nas cidades próximas como Tefé. Neste caso em particular, é interessante observar que Tefé não está à jusante de Coari (fluxo natural do Solimões até Manaus) e sim à montante, o que demonstra um movimento não muito comum para a rede urbana local de Coari.

A presença de uma bioindústria da castanha-do-brasil na cidade de Coari favorece, segundo dados da Usina, cerca de 90 empregos diretos e aproximadamente 100 indiretos no ano de 2020. Toda essa estrutura é reflexo de linhas de crédito bancário que financiam

empresários e produtores rurais, além de agências de fomento. Segundo Melo (2008), esse processo permite o aumento da rede de comercialização e coleta.

Além desta bioindústria, se faz presente pesquisas realizadas no Instituto de Saúde e Biotecnologia (ISB – UFAM), localizado em Coari a respeito da produção de biscoitos a partir do leite da castanha, o que poderia acarretar, segundo Ferreira (2020) uma alternativa para consumidores intolerantes a lactose por meio da fabricação de produtos e subprodutos derivados da castanha. Além de uma excelente contribuição para a tecnologia de alimentos, tais pesquisas podem atrair o interesse de bioindústrias da castanha dispostas a expandir o mercado consumidor a públicos mais seletivos.

Bioprodução advinda do açaí

Com relação à produção de açaí, foi identificado no município duas espécies: o açaí-do-amazônia (*euterpe precatoria*), encontrado tanto em áreas de plantio quanto por meio do extrativismo; e o açaí-do-pará (*euterpe oleracea*), encontrado no município apenas em áreas de plantio.

A respeito das duas espécies, o açaí-do-amazônia é popularmente chamado de açaí regional por ser encontrado predominantemente no estado, principalmente nas áreas próximas a igarapés. Em todo município, segundo dados da Secretaria Municipal de Produção Rural, foram identificados cerca de 1200 hectares de açaí de extrativismo no ano de 2020, quanto às áreas de plantio, apenas 600 hectares foram identificados tanto na zona rural quanto no perímetro urbano de Coari.

Já o açaí-do-pará no município existe apenas em áreas de plantio uma vez que a espécie *euterpe precatoria* é predominante no Estado do Pará. São apenas 50 hectares de plantação desta espécie em todo município, se concentrando mais no perímetro urbano. Com relação à aquisição, as sementes desta espécie são, segundo Oliveira & Farias Neto (2005), selecionadas geneticamente pela Embrapa para serem cultivadas em condições de terra firme, apresentando assim bons níveis de produtividade dos frutos (10t/ha/ano) e rendimento de polpa (15% a 25%). A esta seleção, dá-se o nome de “Cultivar BRS - Pará”.

O perímetro urbano onde se localizam as áreas de plantio do BRS - Pará e do açaí regional refere-se ao entorno das estradas Coari-Itapeua e Coari-Mamiá, ambas com forte expansão urbana, o que favorece a infraestrutura necessária para o escoamento da produção.

Segundo a Secretaria Municipal de Produção Rural, o faturamento anual do açaí regional de extrativismo é predominante (R\$ 7,2 milhões e cerca de 144 mil sacas), seguido do açaí regional de plantio (R\$ 6,6 milhões e cerca de 110 mil sacas) e do açaí BRS - Pará (R\$ 500 mil e cerca de 10 mil sacas), permitindo que em 2020 o município obtivesse um faturamento de R\$ 14,3 milhões (cerca de 2 mil toneladas), colocando o município como o 6º maior produtor de açaí no estado (IBGE, 2020).

O processamento de açaí no município é uma prática ainda em andamento. Poucos são os produtores que detém as tecnologias necessárias para extração da polpa, sendo esta comercializada tanto na própria área urbana quanto por meio de uma rede, descendo a calha do Solimões até Manaus, principal destino.

Com relação ao açaí de extrativismo, boa parte é comercializada *in natura* para Codajás, cidade mais próxima que detém mais estrutura de processamento. O restante segue também para Manaus. A logística de Coari até Codajás e Manaus faz com que o açaí já processado perca espaço para a produção de Codajás no mercado regional. Apesar de não haver bioindústria fixa identificada na área urbana do município, em 2021 a empresa Bertolini Transportes idealizou um projeto até então inédito no Brasil e que teria Coari como alvo-piloto: a construção de uma bioindústria móvel, adaptada em uma balsa e com geração de energia renovável solar para o processamento de açaí de forma sustentável. O objetivo é aproximar a bioprodução das áreas de cultivo e extração, reduzindo a logística do intermediário e beneficiando os produtores rurais que passam a negociar diretamente com a bioindústria.

Possuindo em sua estrutura cerca de 600 placas fotovoltaicas, a geração de energia da bioindústria móvel (Figura 3) é em boa parte sustentável permitindo que a fábrica tenha uma capacidade produtiva de até 300 toneladas de açaí processado e uma usina de tratamento de efluentes para tratar até 15 mil litros de rejeitos. Ainda em 2021 a Bertolini passou a operar sua bioindústria móvel no lago de Coari, em frente à cidade. Apesar de Codajás receber o título de “terra do açaí”, a escolha de Coari como a primeira cidade a receber a bioindústria se deveu ao fato de Coari possuir a segunda maior arrecadação do PIB no estado do Amazonas (SEDECETI, 2019). Isso garante que o município tenha uma melhor infraestrutura mais viável para o funcionamento da bioindústria.

Figura 3: Bioindústria móvel no lago de Coari



Fonte: Bertolini Transportes, divulgação (2021).

O projeto inicial era que a bioindústria móvel da Bertolini seguisse por 30 dias no município e assim seguir pela calha do Solimões para outros municípios, porém a mesma permanece em Coari há cerca de 1 ano, atraindo assim mais investimento para a produção de açaí no município, reflexo esse que poderá ser sentido daqui a 05 anos, em média, quando as novas áreas de plantio atingirem a fase de produção.

Com isso, pode-se dizer que a presença mais duradoura da bioindústria móvel tem reorganizado a rede de produção e venda do açaí, tanto *in natura* quanto processado, mesmo com a ausência de um sistema de liofilização, permitindo maior comercialização *in natura* dos produtores rurais com a Bertolini e, uma vez processado, seguindo pela calha do Solimões até Manaus. Apesar de cidades como Codajás e Manacapuru estarem na rota de escoamento da bioprodução, a relação entre Coari e elas é pouca ou quase inexistente, com ênfase maior para o processamento e comercialização do açaí, conforme citado anteriormente.

Essa fraca relação da rede urbana de Coari com as cidades mais próximas reforça o conceito de “arquipélago” proposto por Lima (2014) para as redes mais restritas à sazonalidade dos rios e à logística da região, fato esse facilmente retratado pela ausência de rodovias que conectam Coari a outras cidades do entorno, embora haja estradas pavimentadas entre a sede do município e os distritos mais próximos.

Bioprodução advinda da piscicultura

A piscicultura é uma prática cada vez mais comum no Amazonas, levando em consideração que a criação de peixes garante a expansão da comercialização sem interferir na reprodução natural por meio de pesca predatória nos rios. A prática consiste em seleção fenotípica de alevinos, redirecionando-os para tanques especiais onde são alimentados com

ração industrial ou subprodutos como frutas para o processo de engorda e abate, sendo enfim comercializado “inteiro” ou processado.

Segundo a Secretaria Municipal de Produção Rural, a piscicultura é a 5^a maior atividade produtora do município, com faturamento de R\$4,4 milhões em 2020, sendo subdividida em 03 tipos de produção. A primeira e maior destaque do município é a produção de pirarucu (*arapaima gigas*), com 50 hectares de lâmina d’água, produção de cerca de 200 mil quilos e faturamento de R\$1,7 milhões, o que faz de Coari, segundo o IBGE (2020), maior cidade produtora de pirarucu do Amazonas via aquicultura.

A segunda produção é de tambaqui (*colossoma macropomum*), com 75 hectares de lâmina d’água, produção de cerca de 200 mil quilos e faturamento de R\$1,6 milhões, o que faz de Coari, segundo o IBGE (2020), a 6^a maior produtora de tambaqui no Amazonas via aquicultura. Por fim, a produção de matrinxã (*brycon sp*) com apenas 20 hectares de lâmina d’água, produção de 110 mil quilos e faturamento de R\$1,1 milhões o que faz de Coari, segundo o IBGE (2020), a 7^a maior produtora de matrinxã no Amazonas via aquicultura.

Ao analisar os dados de produção de piscicultura, identificou-se um caso específico na produção de matrinxã e pirarucu: No Amazonas, todas as cidades que lideram o ranking à frente de Coari pertencem à Região Metropolitana de Manaus, o que sugere que o destino final seja o abastecimento dos mercados da metrópole, o que deduz que Coari é a primeira cidade fora da Região Metropolitana a ter uma produtividade mais consolidada.

Apesar dos dados, a piscicultura vem sendo praticada ainda de maneira tímida (LIMA, 2014), se restringindo mais aos produtores rurais membros da Associação dos Aquicultores de Coari - AAC, entidade responsável por administrar as áreas produtivas, catalogar piscicultores e mediar junto a outros órgãos (SEPROR, IDAM, IPAAM, UFAM, UEA e IFAM) os recursos necessários para aprimorar o manejo e a produtividade.

Existem cerca de 64 piscicultores ativos no município, distribuídos entre a zona rural e o perímetro urbano. No tocante à parte urbana, se localizam nas estradas Coari-Itapeua e Coari-Mamiá, bem como na Estrada do Aeroporto, todas com forte expansão urbana, o que favorece a infraestrutura de escoamento da produção.

Apesar da presença de piscicultura, boa parte dos alevinos cultivados chegam ainda na forma de pós-larva, diretamente de Presidente Figueiredo via AAC até a Unidade de Produção de Alevinos (UPA) na estrada Coari-Itapeua. De acordo com Lima (2014), os alevinos permanecem na UPA por 45 dias após a eclosão para então serem distribuídos aos que efetivaram compra. Durante o andamento da pesquisa, a UPA se encontrava desativada por falta de recursos, porém há projetos que visam sua reativação. Portanto, leva-se em consideração a vinda dos alevinos diretamente para as barragens e viveiros dos integrantes da AAC.

Nesse processo é realizada a seleção genética por meio de fenótipos identificados para aprimorar a produtividade, o que configura a piscicultura como bioprodução. Além da seleção, durante o crescimento dos alevinos já localizados nos tanques (barragens e/ou viveiros escavados, dependendo do tipo de alevino) a alimentação deles é baseada em rações, podendo ser complementada com subprodutos (frutos, por exemplo).

Existem pesquisas realizadas pela UFAM como a de Sadalla Filho (2018), onde por meio da sintetização do hormônio rtGH de crescimento e avaliá-lo *in vivo* sobre o desempenho dos alevinos (em especial dos de tambaqui), verificando assim a viabilidade de utilização do hormônio na piscicultura. As pesquisas de Sadalla Filho ainda são pioneras, porém promissoras para o futuro do mercado de piscicultura, tanto no município quanto no estado.

Com relação à comercialização, além de abastecer o mercado local, a rede segue a calha do Solimões até Manaus, tendo destinos bastante específicos no mercado uma vez que o pescado via extrativismo (pesca) ainda é o maior atrativo devido ter o preço mais barato no mercado que o pescado da piscicultura. No entanto, boa parte é armazenada em frigoríficos, onde são processados e vendidos. Dentre os frigoríficos da cidade, o Frigorífico Rio Jordão (Figura 4), localizado à margem do lago de Coari é um dos que mais se destacam no

armazenamento do pescado e de peixe advindo da piscicultura, possuindo uma rede de comercialização que vai diretamente para Bogotá, na Colômbia.

O fato da rede urbana de Coari apresentar um processo de comercialização a nível internacional reforça o estudo de Schor & Oliveira (2011) a respeito das cidades da calha do Solimões onde, por mais que apresentem um padrão mais restrito com as cidades ao entorno e com a rede nacional, nada impede que haja relações mais fortes com países vizinhos como Colômbia e Peru.

Figura 4: Frigorífico Rio Jordão, no lago de Coari



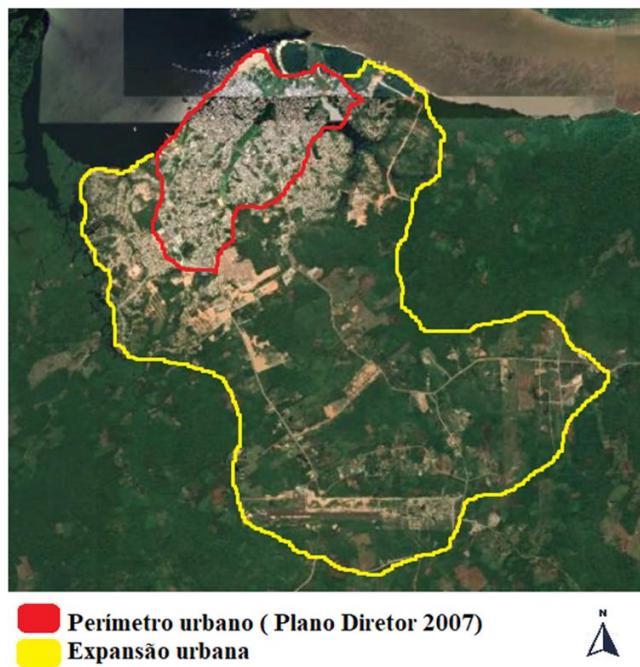
Fonte: Autores (2022).

Bioprodução X urbanização: impactos identificados

Em questões populacionais, a cidade de Coari cresceu nas últimas décadas e a exploração de gás natural tem sido a principal razão, uma vez que atrai investidores para a região (CAMPOS et.al, 2012; GAWORA, 2003; OLIVEIRA, 2012). Porém é fato que a presença de bioindústrias e de mecanismos de bioprodução aparentemente também tenha sua parcela, ainda que mínima, no crescimento populacional da cidade.

É possível identificar que a expansão urbana da cidade segue em direção ao sul, no sentido da estrada do aeroporto e da estrada Coari-Mamiá e no sentido leste, ao longo da estrada Coari-Itapeua (Figura 5). Coincidemente, nessas estradas do perímetro urbano de Coari se localizam as áreas de piscicultura e de produção de açaí. Apesar dessas principais atividades econômicas não serem a principal causa, é notório a presença de infraestrutura para essas áreas, como o caso do asfaltamento da malha viária e da expansão da rede de energia elétrica para além dos limites do perímetro urbano estabelecido pelo Plano Diretor de 2007.

Figura 5: Expansão do perímetro urbano de Coari



Fonte: Elaborado pelos autores no software Google Earth (2022).

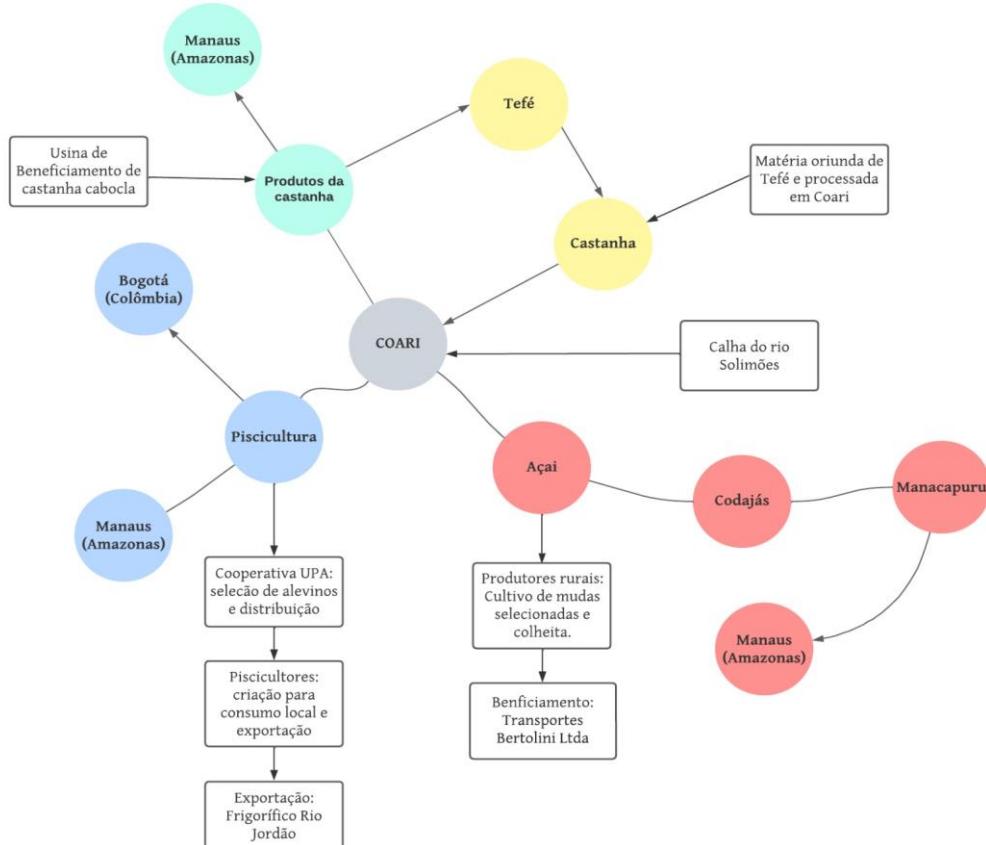
Um dos destaques é a Vila Lourenço, pequena comunidade no entroncamento da estrada do aeroporto e da estrada Coari-Mamiá que teve seu surgimento nos limites do perímetro urbano devido à produção local de açaí e de pescado via piscicultura. A vila é uma das principais fornecedoras de açaí e peixe advindo da piscicultura para o abastecimento das feiras e mercados da cidade e de sua rede urbana na calha do Solimões. Uma vez que a mesma está às margens de uma das importantes vias de acesso à cidade, a mesma se beneficia da infraestrutura municipal, como rede elétrica e asfalto, o que facilita não só o acesso da população à sede do município, mas também auxilia o escoamento da produção local para feiras e mercados, como também para a bioindústria móvel da Bertolini.

Segundo dados da AAC, foi identificado presença de fluxo migratório entre os produtores de pescado, advindo tanto da zona rural do município quanto de outros municípios (principalmente de Tefé e Codajás) e/ou estados. Fato esse que se reflete entre os produtores de açaí, principalmente após a chegada da bioindústria móvel da Bertolini, cuja presença refletiu no aumento de áreas produtoras. Um outro fato foi considerado pertinente ao analisar as áreas de piscicultura e a expansão do perímetro urbano: o aumento do número de casos de malária nessas áreas. Coincidemente, de acordo com dados da Fundação de Vigilância em Saúde no Amazonas – FVS (2022) e Secretaria Municipal de Saúde, os lagos artificiais e os represados para a criação de alevinos têm servido de criadouros para os mosquitos do gênero *Anopheles* infectados com os protozoários do gênero *Plasmodium*, causadores da malária. Apesar de não ser um mosquito urbano, vale ressaltar que estamos nos referindo a áreas de expansão urbana associadas às de piscicultura.

A seguir (Figura 6) se observa o desdobramento da rede urbana de Coari, com base nos bioproductos identificados. Em todos os casos, a metrópole Manaus foi o principal destino, seguido de outras cidades da calha do Solimões, além da identificação de um destino internacional por meio da piscicultura. Um dado interessante consiste no processamento da castanha feita em Coari, muito embora a área de produção seja em Tefé. Essas conexões apontam a importância que Coari exerce tanto na rede urbana quanto na calha do Solimões. Apesar de a urbanização de Coari ser ainda fortemente influenciada pela exploração do gás natural, o que lhe dá maior faturamento, e sua participação na rede urbana ser bem mínima, uma que recebe forte influência da capital amazonense, o esquema a seguir demonstra que as

bioindústrias tem uma participação bem tímida no processo, sendo quase imperceptíveis devido a exploração de gás natural, porém não deixam de ser importantes para a economia do município, para políticas urbanas como a infraestrutura e para sua participação na rede urbana do Médio Solimões e no estado do Amazonas.

Figura 6: Esquema da rede urbana de Coari estabelecida pelas bioindústrias identificadas



Fonte: Autores (2022).

Considerações finais

Pode-se afirmar então que, o processo do urbano (urbanização) de Coari, tanto sua expansão populacional quanto a consolidação de sua rede urbana na calha do Solimões tem refletido a participação tímida, embora crescente das bioindústrias, trazendo consigo a ideia de sustentabilidade sem se inserir no contexto agressivo da industrialização clássica, porém ainda assim apresentando mecanismos que denotam a interferência das atividades capitalistas no meio produtor e nos impactos já previsíveis da relação homem-meio.

É inegável afirmar que a Amazônia está se urbanizando. E se tratando da urbanização vivenciada pela maioria das cidades do mundo, a presença de bioindústrias tem se mostrado uma alternativa à industrialização clássica, principalmente nas cidades do interior da Amazônia, onde as questões ligadas à sustentabilidade são a principal discussão nos eixos temáticos internacionais no século XXI.

Conforme a classificação apresentada por Schor & Oliveira (2011), Coari exerce sua influência na região do Médio Solimões, porém sua rede urbana é limitada. Castells (2006), Lefebvre (1999) e Lencioni (2008) também apontam que urbanização não se prende apenas a

um contexto populacional e sim às redes de capital estabelecidas pelas práticas do urbano, como o comércio e a indústria.

Neste caso, a urbanização de Coari do ponto de vista de sua rede apresenta ser expansiva. Do ponto de vista populacional, percebe-se não só o avanço populacional para além do perímetro urbano como também o avanço da infraestrutura local.

Pode-se considerar que o investimento em bioindústrias no interior da Amazônia, em especial no estado do Amazonas dinamizaria a economia local, até então fortemente dependente do modelo Zona Franca, instalada na metrópole Manaus e sendo esta, um exemplo da industrialização clássica, conforme aponta Sousa (2013).

Uma característica observável nas bioindústrias identificadas em cada uma dessas cidades é em relação à presença e participação do Estado. As agências de fomento e, principalmente, as instituições de pesquisa e universidades realizam pesquisas que contribuem no processo de seleção fenotípica, tal como observado com os alevinos e na produção de castanha em Coari.

Por fim, as bioindústrias apresentam sustentabilidade e desenvolvimento à rede urbana da Amazônia e a urbanização destas cidades, sem necessariamente trazer grandes prejuízos ao meio ambiente ou oferecer degradação, demonstrando que é possível que urbanização, desenvolvimento e sustentabilidade possam coexistir na região.

Agradecimentos

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo financiamento do projeto; à Prefeitura Municipal de Coari, através de suas secretarias, pela disponibilidade de dados locais e ao Programa de Pós Graduação em Geografia – PPGEOG da Universidade Federal do Amazonas – UFAM pela parceria e contribuição.

Referências

ALENCAR, Ane; NEPSTAD, Daniel; MCGRATH, David; MOUTINHO, Paulo; PACHECO, Pablo; DIAZ, Maria del Carmen Vera; FILHO, Britaldo Soares. **“Desmatamento da Amazônia: indo além da emergência crítica”**. IPAM v.90, Belém, 2004.

CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo. **“A sociedade em Rede: do conhecimento à ação política”**. Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 2006.

CAMPOS, Giselane dos Santos; MARQUES, Jenifer Pereira Castilho; LIMA, Susane Patrícia Melo de; JÚNIOR, Waldemir Rodrigues Costa. “Cidade, ambiente e saúde: a avaliação dos casos de malária no município de Coari/AM de 2003-2010”. **Revista Geonorte**, v.03, n.05, p.1384-1395, 2012.

FERREIRA, Pâmela dos Anjos. **“Desenvolvimento de biscoito com a substituição do leite animal pelo “leite” da castanha-do-brasil (*Bertolletia Excelsa*) como alternativa alimentar para intolerantes à lactose”**. TCC de Graduação (Nutrição). Universidade Federal do Amazonas. Coari, 2020.

GAWORA, Dieter. **“Urucu - impactos sociais, ecológicos e econômicos do projeto de petróleo e gás “Urucu” no estado do Amazonas”**. Manaus: Editora Valer, 2003.

HECKENBERGER, Michael J.; PETERSEN, James B.; NEVES, Eduardo Góes. “Village size and permanence in Amazonia: two archaeological examples from Brazil”. **Latin American Antiquity**, v.10 p.535-576, 1999.

JUDICE, Valéria; BAEZA, Adelaide Maria Coelho. “Clusters em Bioindustria e Biotecnologia em Minas Gerais – habitats construídos de inovação, competitividade e desenvolvimento regional”. **Revista Gestão & Tecnologia – Journal of Management & Technology**, v1, n.1. 2002.

LEFEBVRE, Henri. “**A revolução urbana**”. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LENCONI, Sandra. “Observações sobre os conceitos de cidade e urbano”. **Revista GEOUSP Espaço e Tempo** (online) p.109-123, 2008.

LIMA, Jayne Cíntia Cristina Souto. “**Caracterização da Piscicultura no município de Coari/ AM - 1999/2013**”. Universidade Federal do Amazonas, 2014.

LIMA, Marcos Castro de. “A cidade, o urbano e o rio na Amazônia”. **Revista Acta Geográfica**, ANO II, n.3, p.107-117. jan-jun/2008.

. “**Quando o amanhã vem ontem: a institucionalização da Região Metropolitana de Manaus e a indução ao processo de metropolização do espaço na Amazônia Ocidental**”. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, 2014.

MELO, Adnar Azulay. “**Produção e exportação da castanha-do-brasil (*bertholletia excelsa*, Humb. et Bonp.) no Estado do Amazonas**”. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Amazonas, 2008.

MESQUITA, João Junio Franco. “**Urbanização amazônica via bioindústrias: o caso da metrópole Manaus e de cidades da calha do Solimões-Amazonas (Coari/AM e Parintins/AM)**”. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Amazonas, 2023.

MESQUITA João Junio Franco; LIMA, Marcos Castro de. “Análise da evolução da rede urbana da Amazônia: considerações e perspectivas”. **Revista Tocantinense de Geografia**, v.13 n.39 p. 122-140, 2023.

MIKHAILOVA, Irina. “Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática”. **Revista Economia e Desenvolvimento**, n.16. Universidade Federal de Santa Maria, 2004.

OLIVEIRA, Daiane Moura de; ARNEZ, Ronald Ivan Teran; MOREIRA, Pâmela Natália Costa; SANTOS, Zormana Teodoro; MAIA, Moacyr Boris Rodrigues. “**A importância comercial da castanha-da-amazônia para a região norte e ao mercado externo**”. 48º SOBER – Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Campo Grande, 2010.

OLIVEIRA, Ercivan Gomes de. “**Caracterização dos impactos ambientais na bacia hidrográfica do Espírito Santo/ Coari (AM) no período de 1990 a 2010**”. Universidade Federal do Amazonas, 2012.

OLIVEIRA, Maria do Socorro Padilha de; FARIA NETO, João Tomé de. “**Cultivar BRS - Pará: açaizeiro para produção de frutos em terra firme**”. EMBRAPA Amazônia Oriental-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2005.

SADALLA PINTO, Elson Antônio. “**Hormônio de crescimento recombinante de tambaqui (*colossoma macropomum*): otimização da expressão em frascos**

agitados e produção em biorreator”. Doutorado em Biotecnologia. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2018.

SCHOR, Tatiana; OLIVEIRA, José Aldemir de. “Reflexões metodológicas sobre o estudo da rede urbana no Amazonas e perspectivas para a análise das cidades na Amazônia Brasileira”. **Acta Geográfica**, ed. Esp. Cidades na Amazônia Brasileira p. 15-30. 2011.

SCHOR, Tatiana; OLIVEIRA, José Aldemir de; MORAES, André de Oliveira; SANTANA; Paola Verri de. “Apontamentos metodológicos sobre o estudo de cidades e de rede urbana no estado do Amazonas, Brasil”. **PRACS: Revista eletrônica de humanidades do curso de ciências sociais da UNIFAP**. v.9, p.09-35. 2016.

SOUZA, Kleber Abreu. “**A dinâmica da inovação em bionegócios no estado do Amazonas: um estudo dos segmentos de alimentos & bebidas e fitoterápicos & fitocosméticos**”. Tese de doutorado. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2013.

SRUR, Armando Ubirajara Sabaa. “**Processamento de castanha-do-brasil**”. Tese de doutorado. Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, 1976.

SURGIK, Ana Carolina Santos. “Estudo jurídico para a Várzea Amazônica” In: BENATTI, J. (coord.) **A questão fundiária e o manejo dos recursos naturais da várzea: análise para a elaboração de novos modelos jurídicos**. Manaus: Edições Ibama/ Pró-várzea, 2005.

VASCONCELOS, Patrício Henrique de; ALVES, Carlos Eduardo Leitão; MONTE SANTOS, Suenya Freire do; FRANCISCO, Antonio Carlos de. “Qualidade de vida no trabalho docente: um estudo de caso em uma instituição de ensino superior”. **RAI Revista de Administração e Inovação**. v.9, n.2, p.79-97, 2012.

Recebido em: 13/09/2024.
Aprovado para publicação em: 30/12/2024.