

CONTRIBUIÇÃO DA BIOECONOMIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA

Suellene de Freitas Pinheiro¹

Universidade Federal do Pará

suellene@ufpa.br

Arleson Eduardo Monte Palma Lopes²

Universidade Federal do Pará

arlesonlopes93@gmail.com

Oriana Trindade de Almeida³

Universidade Federal do Pará

oriana@ufpa.br

Resumo

A Bioeconomia deve ser incorporada, com o objetivo de agregar valor à produção local, promovendo inovações nas cadeias produtivas, em estreita associação com o conhecimento tradicional. O presente artigo tem, como objetivo, analisar a contribuição da Bioeconomia para o fortalecimento do desenvolvimento sustentável no estado do Pará. Os principais produtos que compõem a Bioeconomia da sociobiodiversidade no Pará são constituídos, a partir de quatro categorias: EcoSocioBio; relevantes e dinâmicos; relevantes e decedentes; e produtos com baixa escala, com crescimento positivo. O açaí se destaca como um dos principais produtos da economia local, tanto pela sua expressiva produção quanto pela diversidade de derivados oriundos da fruta, que agregam valor significativo aos comércios regional, nacional e internacional. Apesar da crescente oferta de produtos da EcoSocioBio, o estado do Pará ainda necessita de políticas públicas que fortaleçam a biodiversidade da região, por meio de uma produção mais sustentável, que possibilite alinhar o conhecimento científico aos saberes das comunidades amazônica.

Palavras-chave: Bioeconomia; Amazônia; Pará; EcoSocioBio.

CONTRIBUTION OF THE BIOECONOMY TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE AMAZON

Abstract

The Bioeconomy must be incorporated with the aim of adding value to local production, promoting innovations in production chains, and in close association with traditional knowledge. The objective of the present article is to analyze the contribution of the Bioeconomy to the strengthening of sustainable development in the state of Pará. The primary products constituting the bioeconomy of socio-biodiversity in Pará are categorized into four distinct groupings: EcoSocioBio; relevant and dynamic; relevant and declining; and low-scale products with positive growth. Açaí is a prominent product in the local economy, characterized by its substantial production and the wide range of derivatives from the fruit, which contribute significantly to regional, national and international trade. Despite the increasing availability of EcoSocioBio products, the state of Pará still requires public policies to bolster the region's biodiversity through more sustainable production, thereby integrating scientific knowledge with the traditional knowledge of Amazonian communities.

Keywords: Bioeconomy; Amazon; Pará; EcoSocioBio.

¹ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestre em Economia Aplicada – UFPA e Bacharel em Sistema de Informação - UFPA.

² Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestre em Economia Aplicada – UFPA e Bacharel em Administração - UFPA.

³ Doutora em Ciências Ambientais pela University of London e professora no Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará (UFPA).



Esta obra está licenciada sob uma licença

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

P2P & INOVAÇÃO, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 1-21, e-7643, jul./dez. 2025.

CONTRIBUCIÓN DE LA BIOECONOMÍA AL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AMAZONÍA

Resumen

La bioeconomía debe incorporarse con el objetivo de agregar valor a la producción local, promoviendo innovaciones en las cadenas productivas, en estrecha asociación con el conocimiento tradicional. Este artículo busca analizar la contribución de la bioeconomía al fortalecimiento del desarrollo sostenible en el estado de Pará. Los principales productos que conforman la bioeconomía de la sociobiodiversidad en Pará se constituyen a partir de cuatro categorías: EcoSocioBio; relevante y dinámico; relevante y en declive; y productos de pequeña escala, con crecimiento positivo. El açaí se destaca como uno de los principales productos de la economía local, tanto por su expresiva producción como por la diversidad de derivados provenientes de la fruta, que agregan valor significativo al comercio regional, nacional e internacional. A pesar de la creciente oferta de productos EcoSocioBio, el estado de Pará aún necesita políticas públicas que fortalezcan la biodiversidad de la región, a través de una producción más sostenible, que permita alinear el conocimiento científico con el conocimiento de las comunidades amazónicas.

Palabras clave: Bioeconomía; Amazonía; Pará; EcoSocioBio.

1 INTRODUÇÃO

O debate sobre o modelo de desenvolvimento sustentável é de fundamental importância para a conservação da Amazônia (Santos, 2023). Apesar da importância da Amazônia para a preservação do ecossistema de recursos naturais, a região é considerada periférica no sistema econômico, ou seja, é vista como atrasada e com baixa inserção de técnicas de produção e com pouco avanço tecnológico. Assim, as políticas de desenvolvimento implementadas na Amazônia, além de terem um carácter impositivo, visando integrar a região ao sistema econômico mundial, têm gerado conflitos socioambientais a comunidades ribeirinhas e a povos tradicionais, indígenas, quilombolas etc. (Lopes; Vieira, 2024; Vieira; Hazeu, 2025).

Vieira e Hazeu (2025) alertam ao fato de que, desde o período da colonização, a Amazônia tem sido alvo de projetos de desenvolvimento, que a consideram uma grande reserva de recursos naturais, devido às suas características naturais, que ainda não foram completamente exploradas. Os resultados deste processo são sucessivas desapropriações de povos amazônicos, acompanhadas de altos índices de violências, tanto simbólicas quanto materiais.

Um modelo de desenvolvimento que tenha como escopo a preservação da biodiversidade da região, alinhada às diversidades cultural e socioeconômica dos povos amazônicos, ainda se encontra em curso de debate, mas a Bioeconomia tem sido apontada como uma alternativa de desenvolvimento sustentável para a região devido à relação povos amazônicos-natureza, que se caracteriza como um processo dinâmico, capaz de se repensar o uso da biodiversidade (Costa et al., 2021; Santos, 2023). Assim, esse artigo tem o objetivo de analisar a contribuição da Bioeconomia para o fortalecimento do desenvolvimento sustentável no estado do Pará.

2 AS POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO IMPLEMENTADAS NA AMAZÔNIA

A Amazônia se caracteriza como a maior floresta tropical do planeta e conta com uma biodiversidade imensurável, sendo fornecedora de serviços ambientais, que servem para a estabilização do clima global e para o suprimento das demandas dos países desenvolvidos (Silva; Pena; Oliveira, 2015). O processo de intensificação de ações e de grandes projetos, com os objetivos de explorar os recursos naturais e de integrar a região ao resto do país e ao mundo, iniciou-se na década de 1960 (Silva; Pena; Oliveira, 2015).

Durante o período militar o território amazônico presenciou grandes transformações, devido ao seu vasto estoque de recursos naturais e aos seus “espaços vazios”, vislumbrados pelos militares como fatores fundamentais para resolver problemas econômicos, sociais e geopolíticos da região e do país.

De acordo com Silva; Pena e Oliveira (2015) o processo de ocupação da Amazônia contou com políticas de atração de colonos à região, visando fortalecer um ciclo de povoamento regional de pequenos produtores e agricultores. As políticas voltadas à Amazônia tiveram o interesse de viabilizar a produção de alimentos e a disponibilidade de mão de obra à estruturação dos grandes projetos instalados na região.

A ocupação dos “espaços vazios” da Região Amazônica deveria iniciar por áreas com algum desenvolvimento e abarcar empreendedores dispostos a aplicar seus capitais na região, com a finalidade de proporcionar educação, saúde e mobilidades social e geográfica à população, para obter um bom funcionamento da burocracia e uma maior responsabilidade social, formando um espaço de interação, a partir de atividades sociais e econômicas orientadas a um centro: a cidade (Bomfim, 2010).

O planejamento do desenvolvimento da Amazônia contou com vários projetos econômicos, como: o Plano de Integração nacional (PIN); o Programa de Redistribuição de Terra Estímulos à Agroindústria do Norte e do Nordeste (PROTERRA); os Planos de Desenvolvimento da Amazônia (PDA) I e II; Metas e Bases para a Ação do governo; os Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND) I, II e III; o Programa de Polos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia (POLAMAZÔNIA); o Plano Decenal; o Projeto Grande Carajás (PGC); o Programa de Desenvolvimento Integrado do Noroeste do Brasil (POLONOROESTE); entre outros (Oliveira, 2023; Trindade Júnior; Madeira, 2016).

O programa POLAMAZÔNIA tinha escopo na criação de polos de desenvolvimento em áreas selecionadas, para receber investimentos para a construção de infraestruturas. Assim, o governo passou a ter, como prioridades, as grandes companhias agroindustriais, a produção agropecuária, os projetos de colonização e o beneficiamento de minerais (Oliveira, 2023; Serra; Fernández, 2004; Trindade Júnior; Madeira, 2016).

A ideia de polos de crescimento foi concebida por François Perroux, visando explicar e descrever o processo de desenvolvimento econômico, a partir de polos de crescimento econômico. Acreditava-se que, ao implementar grandes projetos econômicos em determinada região (polo), seus efeitos econômicos seriam compartilhados com todo o seu entorno e,

consequentemente, ocorreria o desenvolvimento da região-polo e das áreas a ela associadas (Lima; Simões, 2010; Serra; Fernández, 2004; Trindade Júnior; Madeira, 2016).

Os programas e os projetos de desenvolvimento buscavam integrar a Amazônia às demais partes do país e à economia internacional. Nesse viés, o governo federal estimulou a construção de rodovias, como a Transamazônica, a Cuiabá-Santarém e a Perimetral Norte, a implementação de projetos de colonização, a redistribuição de terras desocupadas e a promoção de agroindústrias (Oliveira, 2023; Serra; Fernández, 2004; Trindade Júnior; Madeira, 2016). As construções das rodovias Transamazônica, Cuiabá-Santarém e Perimetral Norte facilitaram as movimentações de pessoas e de mercadorias, assim como possibilitaram acessos a áreas preservadas e a comunidades indígenas, quilombolas, ribeirinhas, tradicionais etc.

Segundo Serra e Fernández (2004) as políticas públicas implementadas durante o regime militar causaram significativos impactos sociais e ambientais nas áreas urbanas e rurais da Amazônia: o elevado fluxo migratório resultou em sérios desafios aos setores de saúde, de educação e de infraestrutura das cidades; e, no meio rural, as políticas de desenvolvimento favoreceram a ocupação de terras por grandes proprietários, mas também geraram alto desmatamento, concentração de terras, conflitos agrários, violência rural e insegurança alimentar .

Após o regime militar, novos programas de desenvolvimento foram concebidos para a Amazônia: o Programa Piloto Internacional para Conservação das Florestas Tropicais Brasileiras (PPG-7); os Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento (ENID), materializados nos planos Brasil em Ação e Avança Brasil, e o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) (Trindade Júnior; Madeira, 2016).

Essas novas políticas para o desenvolvimento da região visavam atender a demandas por produção em larga escala, para suprir o mercado consumidor, enquanto a busca por recursos naturais levou à ampliação dos processos de urbanização. A rigor, os modelos de urbanização deveriam priorizar a preservação ambiental e proporcionar melhorias em infraestrutura, que agregassem valor à produção. Isso inclui a implementação de sistemas de energia elétrica e de comunicação, novas técnicas de produção e, principalmente, soluções logísticas para o escoamento da produção, que ainda representa um grande desafio, devido à configuração geográfica do espaço amazônico (Monte-Mór, 2011).

O urbano nas Reservas Extrativistas, terá sempre uma natureza distinta do urbano-industrial, que caracteriza os espaços sociais contemporâneos já integralmente submetidos ao capital e à sua lógica da produção. Por outro lado, hoje não é mais possível pensar no tecido urbano, tanto em suas formas intensivas expressas nas centralidades urbanas, quanto em suas formas extensivas, limitadas às redes de serviços e de infraestrutura ou a arranjos que remetam apenas a períodos pré-

industriais, pré-modernos ou mesmo pré-capitalistas. As reservas estão inseridas no espaço e no mercado capitalista globalizado, em níveis e formas diferenciadas entre si e internamente, e tendem a se articular cada vez mais aos espaços sociais e abstratos distantes que as informa e alimenta, tanto através dos meios de comunicações e de transportes, quanto do consumo individual e coletivo (Monte-Mór, 2011, p. 183-184).

Nesse contexto, as ocupações florestais em curso possuem características predatórias, pois se observa que a floresta vem sofrendo diversas alterações antrópicas, entre elas as queimadas e o desmatamento contínuo. Esse cenário se torna ainda mais preocupante, diante das mudanças climáticas que o planeta vem enfrentando, o que exige a adoção urgente de medidas eficazes, pelos países, para mitigar os problemas ambientais.

3 QUEIMADAS E DESMATAMENTO FLORESTAL NA AMAZÔNIA: O ESTADO DO PARÁ

O processo de ocupação da Amazônia na década de 1970, resultante dos lemas “Integrar para não entregar” e “Homens sem-terra para terra sem homens”, definidas como estratégias militares, resultou em ocupações sem planejamento adequado, que produziram os problemas ambientais atuais da região: redução de florestas; desaparecimento de nascentes; redução de espécies de plantas e animais; entre outras (Silva; Pena; Oliveira, 2015).

Por sua vez, Serra e Fernández (2004) apontam:

Na verdade, vários fatores concorreram para o desmatamento em larga escala sofrido pela região amazônica: a construção das grandes rodovias e das estradas vicinais; a criação de gado; a exploração de madeira; a colonização oficial e “espontânea”; a mineração e os projetos infraestrutura associados (estrada de ferro, hidrelétrica etc.); e a fundição de ferro gusa. Todos esses empreendimentos, estimulados pelo governo brasileiro, estão inter-relacionados e contribuíram consideravelmente para agravar o desmatamento e a degradação ambiental na região (Serra; Fernández, 2004, p. 117).

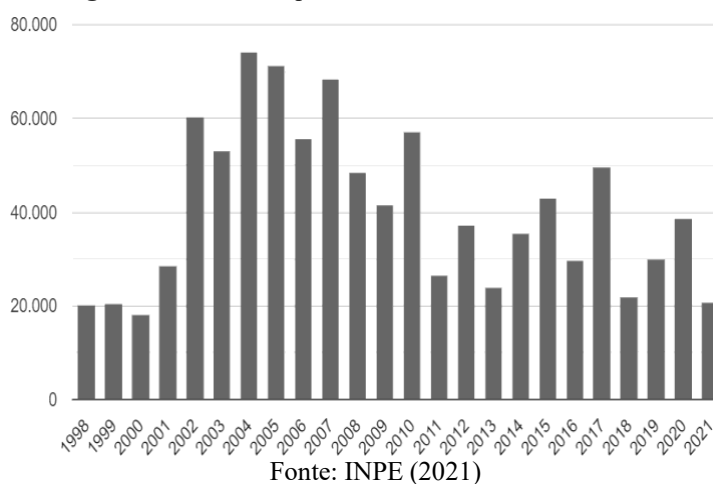
Os processos de urbanização e de ocupação da Região Norte vêm causando problemas ambientais gravíssimos à natureza. De acordo com levantamento do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM, 2020), dos 88% da área desmatada e não queimada (4,5 mil km²), cerca de 42% se concentram no estado do Pará, cerca de 23%, no Mato Grosso, cerca de 13%, em Rondônia, e cerca de 10%, no Amazonas.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2021) diferencia a queimada de incêndio florestal: a queimada pode ser entendida como a queima prevista e controlada de vegetação, enquanto o incêndio florestal é a combustão imprevista e descontrolada de vegetação. Castro e Castro (2022) argumentam que umas das estratégias adotadas para ocupação de terras públicas na Amazônia, por grupos de pessoas e por grandes empresas, foi a do uso do fogo, o que tem levado a incêndios florestais sem precedentes, devastando grandes

áreas de floresta em Unidades de Conservação (UC) e em Terras Indígenas, que são as mais preservadas da região.

Segundo o INPE (2021), entre 2002 e 2010, no estado do Pará, as queimadas apresentaram altos indicadores de focos ativos — com pequena redução entre 2011 e 2014 (Figura 1), pela implementação de políticas ambientais, que objetivavam reduzir o desmatamento e as queimadas na região, justamente. Nos governos de Michel Temer (2016-2018) e de Jair Bolsonaro (2019-2022), houve flexibilizações nos dispositivos jurídicos ambientais, em associação aos discursos neoliberais de desenvolvimento do país.

Figura 1 – Focos de queimadas no Pará entre 1998 e 2021



Esse processo de cooptação do Estado, para atender aos interesses capitalistas, afeta direitos fundamentais da existência humana e da coletividade. Arendt (2007) afirma que o Estado Moderno foi cooptado, pelos interesses capitalistas, deixando de lado a coletividade e passando a direcionar recursos e ações, para atender a demandas da esfera privada, consequentemente os considerados subalternos ao sistema capitalista ficam vulneráveis, em relação aos seus direitos básicos.

Difícil acreditar que durante os enfrentamentos dramáticos da crise sanitária da pandemia de Covid-19, no país, em 2020, o Ministério do Meio Ambiente considerasse um momento oportuno para desmontar as políticas de Estado voltadas à proteção ambiental e aos direitos de povos e comunidades tradicionais (Castro; Castro, 2022, p. 16).

Os fatores que levam ao desmatamento e a queimadas das florestas são diversos e, muitas vezes, estão relacionados a limpezas mais rápidas ou renovação de pastagens, ao preparo do solo para agricultura, a ações ilegais de garimpeiros, entre outros (Fittipal; Castelo, 2021). Na Amazônia, a atividade econômica responsável pelos altos índices de desmatamento na

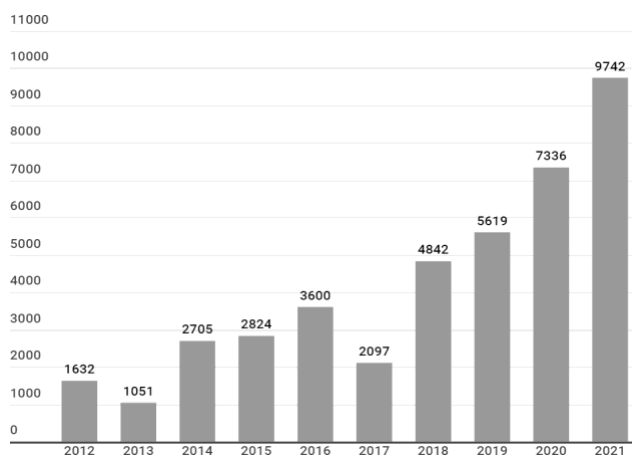
região é a pecuária, pela expansão de pastagens e áreas agrícolas, pelo melhoramento da infraestrutura e pela extração de madeira (Rivero *et al.* 2009).

Monte-Mór (2011) argumenta que o processo de urbanização tem implicações na produção e na apropriação do espaço, como instrumento de alienação na contemporaneidade. O território amazônico tem sido cenário de destruição e de reinvenção de processos de produção social do espaço, ao passo que a interação entre diferentes tempos espaciais tem dado origem a novos arranjos socioespaciais, que se manifestam em diversas escalas e em múltiplas combinações, dentro das esferas natural e social.

O desmatamento e as queimadas causam perdas de biodiversidade (fauna e flora), situação que se torna mais problemática pelo fato de espécies animais estarem em situação de risco (Castro; Castro, 2022; TEEB, 2010). Feng *et al.* (2021) quantificaram os impactos de incêndios e de desmatamento em 11.514 espécies de plantas e 3.079 espécies de vertebrados na Amazônia e constataram uma estimativa de impacto entre 77,3% e 85,2% na área de distribuição das espécies em risco na região. O impacto do fogo na Amazônia pode alcançar 64% das áreas de disposição das espécies, principalmente das que possuem zonas restritas de uso.

O desmatamento e as queimadas contribuem para o aquecimento global, com as emissões de gases e de fumaça, aumentando o efeito estufa e causando mudanças climáticas, que trazem danos irreversíveis: derretimento das calotas e aumento do nível do mar; agravamento da segurança alimentar, prejudicando as colheitas e a pesca; extinção de espécies e danos a diversidade ecossistemas etc. (Fittipal; Castelo, 2021; Rivero *et al.*, 2009).

O Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD), do Instituto do Homem e meio Ambiente da Amazônia (Imazon), mostra que, em outubro de 2021, a Amazônia perdeu cerca de 803 km² de área florestal, acumulando, em 2021, um total de 9.742 km² de área desmatada — o pior índice em dez anos (Figura 2) (Fonseca, 2021).

Figura 2 – Desmatamento acumulado na Amazônia entre 2012 e 2021

Fonte: IMAZON (2021)

Segundo Fonseca (2021), o estado do Pará lidera o *ranking* dos estados que mais desmataram na Amazônia, mantendo a posição há seis meses consecutivos. Em outubro de 2021, o Pará foi responsável por 56% do desmatamento na região, somando um total de 450 km². Além disso, sete dos dez municípios que mais contribuíram para os desmatamentos estão localizados no Pará.

Ao invés de ser reconhecido como o estado com os maiores índices de desmatamentos e de emissões de gases de efeito estufa no Brasil, o Pará pode assumir um novo papel: o de líder na Bioeconomia global. Essa posição promoveria soluções que preservam o ecossistema amazônico e também destacaria um diferencial social, que apenas a rica cultura amazônica brasileira, com seus povos e suas comunidades, pode proporcionar (Costa *et al.*, 2021).

O fortalecimento das estruturas dos Sistemas Regionais de Inovação (SRI) se faz necessário para desenvolver a Região Amazônica, por meio da preservação dos saberes das comunidades locais, alinhados aos conhecimentos científicos, visando a produção de produtos menos danosos ao meio ambiente e que promovam práticas sustentáveis na região (Abramovay *et al.*, 2021).

Nesse viés, a Bioeconomia favorece o desenvolvimento sustentável, tornando necessária a análise do cenário atual da Bioeconomia no Pará, juntamente de um levantamento das estruturas dos SRI, visto que o desenvolvimento da Bioeconomia depende de pesquisas em inovação.

4 A CONTRIBUIÇÃO DA BIOECONOMIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMAZÔNIA

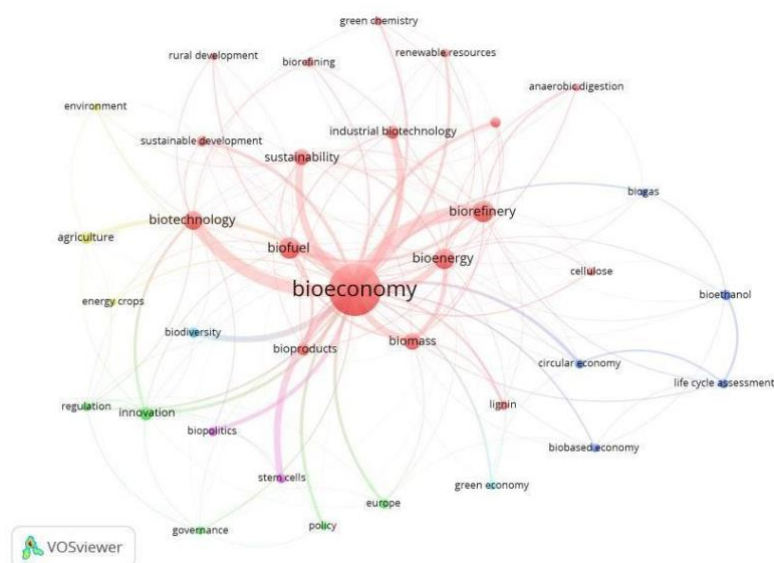
O termo Bioeconomia começou a ser discutido, pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em 2006, durante a elaboração do documento *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda*. Nesse contexto, observou-se que a Bioeconomia, em conjunto com a Biotecnologia, possui uma participação significativa na produção econômica. A Bioeconomia emergente se alinha aos princípios do desenvolvimento sustentável e da preservação ambiental, considerando que ela envolve três elementos fundamentais: o conhecimento científico; a Biotecnologia; e o uso de biomassa renovável (CGEE, 2016).

A Bioeconomia deriva diretamente do desenvolvimento de produtos, que utilizam recursos da biodiversidade e que podem ser criados, a partir de conhecimentos de várias áreas. Isso inclui ciências básicas, como Biologia Molecular, Microbiologia, Biologia Celular, Genética, Genômica e Embriologia, ciências aplicadas, como técnicas imunológicas, químicas e bioquímicas; e áreas tecnológicas, como Informática, Robótica e controle de processos (Willerding *et al.*, 2020).

A Bioeconomia é uma economia que utiliza recursos biológicos renováveis para produzir materiais, químicos e energias, tornando-se uma alternativa sustentável aos atuais sistemas de produção (Picanço; Sobrinho, 2024). Essa definição reforça a ideia de uma economia de valorização de fontes naturais, renováveis e sustentáveis, que utiliza o conhecimento científico e a Biotecnologia para gerar produtos, processos e serviços de menor impacto ambiental.

Em termos estratégicos, o projeto de mapeamento de competências em Bioeconomia, desenvolvido pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE, 2016), ao analisar 760 documentos científicos publicados na Scopus, constatou que a Bioeconomia é associada a diferentes termos, como: inovação; bioenergia; agricultura; biotecnologia; biomassa; bioprodutos; biodiversidade; economia circular; sustentabilidade, entre outros (Figura 3).

Figura 3 – Co-ocorrência de palavras associadas à Bioeconomia



Fonte: CGEE (2016)

Nesse contexto, o emprego de conhecimentos de várias áreas científicas, como a Microbiologia, a Bioquímica, a Informática, a Robótica e a Genética, além de conhecimentos avançados na manipulação de Ácidos Desoxirribonucleicos (DNA), deu suporte a grandes avanços nos setores produtivo, da Ciência e da Tecnologia, dando origem à Biotecnologia.

Astolfi Filho, Silva e Bigi (2014) conceituam Biotecnologia como a aplicação de qualquer tecnologia, que faz uso de sistemas biológicos e de organismos vivos ou seus derivados, em processos de produção e de modificação de produtos ou no desenvolvimento de métodos, que visam sua aplicação específica.

A Biotecnologia é vista como uma rede complexa de conhecimentos e de tecnologias, pois abrange áreas diversificadas do conhecimento, conforme coloca Malajovich (2016, p. 13):

A biotecnologia abrange uma área ampla do conhecimento que decorre da ciência básica (biologia molecular, microbiologia, biologia celular, genética etc.), da ciência aplicada (técnicas imunológicas e bioquímicas, assim como técnicas decorrentes da física e da eletrônica), e de outras tecnologias (fermentação, separações, purificações, informática, robótica e controle de processos). Trata-se de uma rede complexa de conhecimento na qual ciência e tecnologia se entrelaçam e se complementam.

A Biotecnologia abrange diversas tecnologias e seu uso não se restringe aos países desenvolvidos. Países emergentes podem desenvolver tecnologias, em função de suas riquezas naturais, mas com prioridades econômicas e políticas claramente definidas para este fim, favorecendo instituições competentes, com pesquisadores e com pessoal técnico treinado, igualmente (Malajovich, 2016).

Diniz e Diniz (2018) apontam que a Biotecnologia pode ser dividida, a partir de duas perspectivas: tradicional e moderna. A Biotecnologia Tradicional advém da obtenção e da utilização de produtos oriundos de metabolismos de certos micro-organismos, enquanto a Biotecnologia Moderna incorpora métodos tecnicistas em seu escopo, com aplicabilidades científica e tecnológica em organismos vivos, para criação de produtos e para concepção de modelos, visando modificá-los ou gerar conhecimentos.

A Biotecnologia está cada vez mais especializada e resulta de uma abordagem multidisciplinar, pois envolve as chamadas ciências básicas e as aplicadas. Dessa maneira, a Biotecnologia combina conhecimentos científicos e tecnológicos em caráter transversal, principalmente nas áreas da Biologia Molecular, da Genética, da Bioquímica, da Química Fina, da Bioinformática, da Imunologia, da Bioengenharia, das fisiologias Animal e Vegetal, da Biomedicina, entre outras (Diniz; Diniz, 2018).

O avanço das pesquisas em Biotecnologia agrega contribuições importantes aos desenvolvimentos social e econômico de um país. Um dos setores em que as inovações da Biotecnologia vêm se tornando importantes é o da Agricultura, com a produção de plantas com melhoramentos genéticos, com maior resistência a pragas, com melhor adaptação ao clima e ao solo e com poder nutritivo aumentado, permitindo o crescimento da produtividade.

Esse avanço também tem gerado a confecção e a inserção de novos produtos na sociedade, dando origem aos chamados “bioprodutos”. Neles, o prefixo “bio” é utilizado para definir processos e produtos que utilizam biomassa como matéria-prima, material orgânico e biológico que inclui plantas, animais, microrganismos e produtos do metabolismo em suas composições. Logo, os bioprodutos são derivados da conversão de biomassa, através de bioprocessos (Kane, 2020).

Os avanços tecnológicos para a produção de bioprodutos possuem base biológica, aspecto que traz grandes desafios, principalmente nas buscas por matérias-primas de custo baixo e por políticas públicas, que visem atender a todas as etapas da cadeia produtiva dos bioprodutos (Maturana, 2019).

Maturana (2019, p. 14) observa, nesse viés, que “[...] os bioprodutos dependem de vários fatores para terem sucesso e sua característica “verde” é fundamental no mercado”. Para um produto ser caracterizado como bioproduto, ele deve ser oriundo de biomassa (ou de fontes renováveis), deve ser biodegradável (que se decompõe na natureza, dentro de um tempo considerado viável) e deve ser reutilizável (com sistemas adequados de reutilização e de reciclagem). As pesquisas em inovação são um fator essencial ao desenvolvimento de bioprodutos, pois estes bens devem oferecer vantagens à natureza, ao mercado e ao consumidor,

em relação aos produtos petroquímicos, assim como, precisam atender a segmentos do mercado, com vistas a sua melhor inserção.

Na visão de Diniz e Diniz (2018), as inovações possuem relevância, quando inseridas nas cadeias produtivas dos bioprodutos, em que o desenvolvimento da Biotecnologia avançada traz diversas oportunidades. Dessa maneira, ocorre o melhoramento dos processos de coleta, de estocagem, de extração de substâncias e compostos, de experimentos laboratoriais químicos e farmacológicos e de processamento industrial final.

As inovações na área de bioprodutos têm impulsionado o desenvolvimento de diversos itens voltados à Bioeconomia. Esse avanço tecnológico está relacionado às valorizações dos recursos naturais e da sustentabilidade como elementos marcantes no estado do Pará. Com sua rica biodiversidade, o Pará vem se destacando nos mercados nacional e internacional, tornando-se referência na produção de bioprodutos e importante protagonista no cenário da Bioeconomia.

5 PRODUTOS DA BIOECONOMIA DA SOCIOBIODIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

13

O Pará se localiza na região Norte do país, possui 1.245.80,707 km² de área territorial e uma população estimada em 8,7 milhões de pessoas, distribuídas em 144 municípios (IBGE, 2021). O estado do Pará possui uma população diversificada, também formada por quilombolas, por ribeirinhos, por indígenas, entre outros grupos, que se constituem em comunidades locais de pequenos agricultores. Além disso, de acordo com o Sistema Indigenista de Informações (SII) (FUNAI, 2025), o Pará abriga 358 etnias indígenas.

A Bioeconomia bioecológica do Pará, denominada Bioeconomia da Sociobiodiversidade (EcoSocioBio), tem as conservações da floresta e da sociobiodiversidade como eixos centrais de existência (Costa *et al.*, 2021). Em 2019, a EcoSocioBio gerou uma renda de 5,4 bilhões de reais, oriunda da produção de 30 produtos, cerca de 78% da qual foi distribuída no território paraense e 35% foi concentrada na produção rural (Costa *et al.*, 2021).

A pesquisa de Costa *et al.* (2021) aponta que a EcoSocioBio-PA gerou cerca de 224 mil empregos em 2019, sendo 90% no estado do Pará, especialmente nas regiões Tocantins e Marajó, nas quais 84% dos habitantes trabalham na produção rural. O investimento em Bioeconomia no estado vem multiplicando a renda e o emprego, tanto na zona rural quanto na urbana.

Os principais produtos que compõem a Bioeconomia da sociobiodiversidade no Pará se vinculam ao açaí, ao cacau-amêndoa, à castanha-do-pará, ao mel, à pupunha, ao urucum e ao

bacuri (Tabela 1). Os bioprodutos de palmito de açaí, de andiroba e de cupuaçu são classificados como relevantes e dinâmicos, enquanto os de buriti, de borracha, de cupuaçu-amêndoa e de copaíba são considerados relevantes e decadentes. Essas categorias de produtos representaram cerca de 1,6 bilhão de reais no valor bruto da produção rural, e 5,3 bilhões de reais em valor adicionado, em 2019.

Tabela 1 – Principais produtos da EcoSocioBio do Pará

Produtos da EcoSocioBio-PA	Valor bruto da produção rural em 2019 (em R\$)	Valor adicionado em 2019 (em R\$)
Açaí-fruto	1.258.178.519,59	3.695.040.876,00
Cacau-amêndoa	549.585.028,47	1.281.649.924,56
Castanha-do-pará	16.007.583,78	247.434.902,50
Mel	5.797.671,73	6.894.978,32
Pupunha	4.358.533,53	6.537.922,85
Urucum	4.072.797,05	15.230.082,29
Bacuri	3.255.321,66	11.544.467,38
Relevantes e dinâmicos		
Açaí-palmito	8.369.741,56	89.128.986,51
Andiroba	779.812,43	1.342.288,11
Cupuaçu-fruta	13.233.321,18	25.929.778,64
Relevantes e decadentes		
Buriti	2.719.578,16	3.776.512,54
Borracha	2.120.100,63	4.897.724,06
Cupuaçu-amêndoa	300.691,88	1.190.209,27
Copaíba	114.587,51	211.022,02
Total	1.868.893.289,16	5.390.809.675,05

Fonte: adaptado de Costa *et al.* (2021)

O estado do Pará foi o maior produtor de açaí no Brasil, em 2019, com produção de 1,4 milhão de toneladas do fruto. O açaí é um bem da biodiversidade amazônica, produzido com sistemas agroflorestais, que mantêm a floresta em pé, que traz rentabilidade e que melhora os níveis econômico e social das famílias que o produzem (Silva, 2021). O açaí é um fruto com grande potencial de mercado, e avanços nas suas pesquisas, assim como políticas industriais eficientes, financiamentos de longo prazo e tecnologias inovadoras, são necessárias ao êxito deste potencial (Costa *et al.*, 2021; Silva, 2021).

Além dos principais produtos da EcoSocioBio, o estado do Pará, ainda apresenta um conjunto de produtos com baixa escala de produção, mas com crescimento positivo, que gerou

um valor bruto de produção de 6,2 bilhões de reais e um valor adicionado de 11,7 bilhões de reais, em 2019 (Tabela 2). Esses produtos trazem dinamismo econômico para as famílias amazônicas, que têm suas rendas retiradas de suas produções.

Tabela 2 – Produtos da EcoSocioBio do Pará com baixa escala de produção e com crescimento positivo

Produtos com baixa escala de produção e com crescimento positivo	Valor bruto da produção em 2019 (em R\$)	Valor adicionado em 2019 (em R\$)
Murici	1.755.031,54	3.976.433,22
Tucumã	1.287.803,27	1.899.994,24
Piquiá	1.048.574,11	1.471.116,96
Artesanato	793.377,92	981.521,94
Taperebá	643.608,35	1.842.415,51
Plantas medicinais	175.387,77	405.288,99
Cumaru	138.461,54	309.782,39
Bacaba	136.496,18	222.705,44
Açaí-semente	129.432,00	252.965,80
Breu-branco	59.483,88	119.627,34
Murumuru	43.784,73	96.393,87
Leites	34.549,35	54.892,16
Uxi	22.094,60	60.644,70
Óleo de castanha-do-Pará	3.800,00	6.689,00
Óleo de piquiá	3.100,00	17.096,00
Cacau-fruto	415,13	664,66
Total	6.275.400,37	11.718.232,22

Fonte: adaptado de Costa *et al.* (2021)

A distribuição dos valores adicionados dos principais produtos e daqueles com baixa escala de produção, mas com crescimento positivo, nas Regiões de Integração do Pará é: cerca de 36% na região de Tocantins; de 27% na de Marajó; de 22% na de Xingu; de 7% na de Guamá; de 4% na de Baixo Amazonas; e de 2% na de Rio Capim e Caeté (Costa *et al.*, 2021). Apesar da contribuição dos produtos da EcoSocioBio em todas as zonas de integração do Pará, persiste a necessidade de políticas públicas, que fortaleçam a Bioeconomia nas regiões Guamá, Baixo Amazonas, Rio Capim e Caeté, que apresentam pequena escala de produção de produtos da EcoSocioBio.

Diniz *et al.* (2017) identificaram ao menos cinco categorias de agentes que exploram economicamente os recursos da biodiversidade na Amazônia: (i) agentes de origens comunitárias, localizados em áreas protegidas, como RESEX e Unidades de Conservação; (ii) agentes institucionais, como universidades e centros de pesquisas; (iii) agentes de caráter

associativista, como cooperativas, visando explorar recursos não madeireiros; (iv) agentes empresariais, com financiamento público; e (v) agentes empresariais, de empresas nacionais e transacionais.

No estado do Pará, o extrativismo vem sofrendo mudanças com a Bioeconomia, principalmente pela inserção de novas tecnologias no manejo da produção. Diniz e Diniz (2018, p. 222-223) apontam, nesse caminho:

Na realidade, a transição de um produto tipicamente extrativo, a partir da coleta ou extração in natura para a domesticação, enquanto cultivo ou manejo regular orientado para incremento da produção ou produtividade, acontece pela seleção imposta pelo próprio mercado. A insuficiência de oferta torna a domesticação uma alternativa viável economicamente quando a demanda impõe a necessidade desse incremento. Todavia, esses modelos não são necessariamente substituídos, mas podem ser complementares ao longo da cadeia do produto.

Assim, as cadeias produtivas dos gêneros extrativistas amazônicos vão se desenvolvendo e necessitando de cada vez mais investimentos e tecnologias, o que se verifica nos aumentos da domesticação e do manejo, que passam a substituir as práticas extrativistas, logo se faz necessário que os SRI possam ter estrutura suficiente para acompanhar as mudanças do cenário atual do estado do Pará, visto que muitos produtos ainda apresentam baixa densidade tecnológica em seus ciclos de atividade industrial (Diniz; Diniz, 2018).

Os extrativismos vegetal e mineral do Pará são fortíssimos na economia regional, dado que os recursos naturais são a base para o favorecimento da Bioeconomia na região. A biodiversidade do estado do Pará agrega insumos relevantes ao desenvolvimento da Bioeconomia, mas o obstáculo atual é o de conseguir agregar valor à produção, que primeiramente serve ao consumo da comunidade local.

A exportação de produtos ou serviços traz recursos de fora para a economia local, sendo considerada uma atividade fundamental. As demais atividades, por sua vez, são chamadas não básicas ou “domésticas”. O principal desafio é fazer este dinheiro circular na própria comunidade, incentivando atividades locais, que atendam às necessidades e ao bem-estar dos comunitários. Dessa forma, pode-se criar um ciclo virtuoso, em que o crescimento das exportações ajuda a fortalecer e a expandir ainda mais a economia da região (Monte-Mór, 2011).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Bioeconomia tem sido apontada, por diversos estudos, como alternativa de desenvolvimento à região Amazônica, por agregar diferentes técnicas de produção e

tecnologias aos produtos e, consequentemente, por adicionar valor aos produtos extrativos finais. O artigo teve, como objetivo, analisar a contribuição da Bioeconomia para o fortalecimento do desenvolvimento sustentável no estado do Pará.

Observou-se, nesse sentido, que a EcoSocioBio do Pará é dividida em quatro categorias: produtos da EcoSocioBio; produtos relevantes e dinâmicos; produtos relevantes e decadentes; e produtos com baixa escala e de crescimento positivo. Os efeitos financeiros distributivos destas categorias estão presentes em todo o estado, apesar de as regiões Guamá, Baixo Amazonas, Rio Capim e Caeté ainda apresentarem baixas produtividades nos itens da EcoSocioBio, em relação às regiões Tocantins, Marajó e Xingu.

O açaí se destaca como um dos principais produtos da economia local, não apenas pela sua expressiva produção, mas pela diversidade de seus derivados, que agregam valor significativo em suas entradas nos comércios regional, nacional e internacional. Além disso, sua cadeia produtiva impulsiona a geração de renda, promove o desenvolvimento de comunidades extrativistas e reforça a importância da valorização dos recursos da EcoSocioBio amazônica.

Apesar da crescente oferta de produtos da EcoSocioBio, o estado do Pará ainda necessita de políticas públicas, que fortaleçam a biodiversidade da região, por meio da obtenção de uma produção mais sustentável, que possibilite alinhar o conhecimento científico aos saberes das comunidades locais. Além da formulação de políticas públicas eficazes, é imprescindível promover transformações socioeconômicas profundas, a fim de reverter o atual quadro de degradação ambiental. Essas mudanças devem abranger reformulações nos modos de produção, orientando-os a práticas mais sustentáveis.

A Bioeconomia, por sua parte, deve agregar valor à produção extrativa, trazendo inovações às cadeias produtivas locais e se associando ao conhecimento tradicional, para compor uma produção mais renovável e mais sustentável, oriunda de conhecimentos científico e tecnológico e, não, como *marketing* de mercado, apenas. Ao contrário, a Bioeconomia deve ser incorporada às formas locais de produção, com os objetivos de agregar valor e de trazer inovações às suas cadeias produtivas, em estreita associação com o conhecimento tradicional. Esse modelo de desenvolvimento deve priorizar a produção de bens renováveis e sustentáveis, dentro de bases científicas e tecnológicas sólidas.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. *et al.* The new Bioeconomy in the Amazon: opportunities and challenges for a healthy standing forest and flowing rivers. In: NOBRE, C. *et al.* (org.). **Amazon Assessment Report 2021**. New York: United Nations Sustainable Development Solutions Network, 2021. Disponível em: <https://www.theamazonwewant.org/wp-content/uploads/2022/05/Chapter-30-Bound-May-16.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2025.
- ARENDT, H. **A condição humana**. 10. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.
- ASTOLFI FILHO, S.; SILVA, C. G. N.; BIGI, M. F. M. A. Bioprospecção e biotecnologia. **Parc. Estrat.**, Brasília, v. 19, n. 38, p. 45-80, jan.-jun. 2014.
- BOMFIM, P. R. A. Fronteira amazônica e planejamento na época da ditadura militar no Brasil: inundar a hileia de civilização. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 30, n. 1, p. 13-33, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/bgg.v30i1.11191>. Acesso em: 28 mar. 2025.
- CASTRO, E. M. R.; CASTRO, C. P. Desmatamento na Amazônia, desregulação socioambiental e financeirização do mercado de terras e de commodities. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 25, n. 1, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.18542/ncn.v25i1.12189>. Acesso em: 28 mar. 2025.
- CGEE. **Panorama Preliminar das áreas da Bioeconomia no Brasil e suas Conexões com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS**. Brasília, dez. 2016. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/2441_Nota+T%C3%A9cnica+-+Bioeconomia+-+ODS+-+Ver+Final.pdf/17bfe842-4792-4ab4-b773-228c44fc2809?version=6.0. Acesso em: 21 mar. 2025.
- COSTA, F. A. *et al.* **Bioeconomia da sociobiodiversidade no estado do Pará**. Brasília: The Nature Conservancy (TNC Brasil); Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID); Natura, 2021. Disponível em: https://www.tnc.org.br/content/dam/tnc/nature/en/documents/brasil/projeto_amazonia_bioeconomia.pdf. Acesso em: 10 mar. 2025.
- DINIZ, M. B. *et al.* Região Amazônica: biodiversidade e possibilidades de transformação industrial. **Cadernos CEPEC**, Belém, v. 6, n. 1-6, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.18542/cepec.v6i1-6.7037>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- DINIZ, M. B.; DINIZ, M. J. T. Exploração dos recursos da biodiversidade da Amazônia Legal: uma avaliação com base na abordagem do Sistema Nacional/Regional de Inovação. **Redes**, [S.l.] v. 23, n. 2, p. 210-237, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/redes.v23i2.6867>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- FENG, X. *et al.* How deregulation, drought and increasing fire impact Amazonian biodiversity. **Nature**, [S.l.], v. 597, p. 516-521, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03876-7>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- FITTIPAL, M. C. P. M.; CASTELO, C. E. F. Há boi pastando, há desmatamento e outras coisas mais: o retrato da Resex Chico Mendes. **Conexões**, Belém, v. 9, n. 2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.18542/conexoes.v9i2.17288>. Acesso em: 21 mar. 2025.

FONSECA, A. Desmatamento na Amazônia Cresce 33% de janeiro a outubro em relação ao ano passado. **Imazon**, [S.l.], 2021. Disponível em: <https://imazon.org.br/imprensa/desmatamento-na-amazonia-cresceu-33-de-janeiro-a-outubro-em-relacao-ao-ano-passado/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

FUNAI. Sistema Indigenista de Informações. **Povos indígenas**. Brasília, DF, 2025. Disponível em: http://sii.funai.gov.br/funai_sii/informacoes_indigenas/visao/visao_povos_indigenas.wsp. Acesso em: 28 abr. 2025.

IBGE. Portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidadesestados/pa.html>. Acesso em: 19 out. 2025.

IBGE. Portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agro 2017**. Brasil, 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76253. Acesso em: 10 dez. 2025.

INPE. Portal do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Queimadas no Estado do Pará**. Brasil, 2021. Disponível em: https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/situacao-atual/estatisticas/estatisticas_estados/. Acesso em: 18 nov. 2024.

IPAM. Portal do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. **Área desmatada a ser queimada em 2020 pode superar os 4,5 mil Km²**. Brasil, 2020. Disponível em: <https://ipam.org.br/area-desmatada-na-amazonia-a-ser-queimada-em-2020-pode-superar-os-45-mil-km2/>. Acesso em: 18 nov. 2024

LIMA, A. C. C.; SIMÕES, R. F. Teorias clássicas do desenvolvimento regional e suas implicações de política econômica: o caso do Brasil. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, Salvador, ano XII, n. 21, jun. 2010.

LOPES, A. E. M. P.; VIEIRA, M. L. C. Afinal, quem és tu Amazônia? Mitos e contradições na história. **A MARGem**, Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 1-10, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/AM-v21n1-2024-72764>. Acesso em: 18 nov. 2024.

MALAJOVICH, M. A. M. **Biotecnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: [s. n.], 2016.

MATURANA, M. G. V. **Dilemas estratégicos na difusão de inovações em bioprodutos**. 2019. 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química e Processos Químicos e Bioquímicos) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Química e Processos Químicos e Bioquímicos, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://epqb.eq.ufrj.br/download/dilemas-estrategicos-na-escolha-de-bioprodutos.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2025.

MONTE-MÓR, R. L. M. Formas e processos urbanos nas Reservas Extrativistas da Amazônia: a natureza extensiva da urbanização no Brasil contemporâneo. In: PIRES, T. C.; BUENO, C. S. C. (org.). **Surgimento tecnológico e econômico do extrativismo na Amazônia**. Brasília: CGEE, 2011.

OLIVEIRA, U. S. Análise histórica das políticas de desenvolvimento e sustentabilidade do município de Bragança, Pará. **Cadernos CEPEC**, Belém, v.12, n.2, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.18542/cepec.v12i2.15188>. Acesso em: 18 nov. 2024.

PICANÇO, C. A. S.; SOBRINHO, M. V. Bioeconomia biotecnológica na Amazônia Ocidental: uma análise dos projetos do Programa Prioritário de Bioeconomia. **P2P E INOVAÇÃO**, Rio de Janeiro, v. 10, n.2, e-6886, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.21728/p2p.2024v10n2e-6886>. Acesso em: 18 nov. 2024.

RIVERO, S. *et al.* Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 19, n.1, p. 41-66, jan.-abr. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-63512009000100003>. Acesso em: 18 nov. 2024.

SANTOS, R. V. O. O ecossistema de inovação no estado do Pará: um panorama sustentável para a bioeconomia local. **Revista Foco**, [s. l.], v. 16, n.5, p. e1730, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n5-091>. Acesso em: 18 nov. 2024.

SERRA, M. A.; FERNÁNDEZ, R. G. Perspectivas de desenvolvimento da Amazônia: motivos para o otimismo e para o pessimismo. **Economia e Sociedade**, Campinas, v.13, n.2, p. 107-131, jul.-dez. 2004. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/view/8643046>. Acesso em: 20 nov. 2024.

SILVA, F. L.; PENA, H. W. A.; OLIVEIRA, F. A. A dinâmica da ocupação da Amazônia brasileira: do interesse político e econômico aos conflitos socioambientais. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, v.1, 2015. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2015/01/conflitos-socioambientais.html>. Acesso em: 27 dez. 2024.

SILVA, H. A economia do açaí em Belém-PA: vida urbana e biodiversidade em uma experiência singular de desenvolvimento econômico. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v.24, n.3, p. 259-286, set.-dez. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.18542/ncn.v24i3.10540>. Acesso em: 18 nov. 2024.

TEEB. Portal do Ministério do Meio Ambiente. **Integrando a Economia da Natureza**: uma síntese da abordagem, conclusões e recomendações do TEEB. Brasil, 2010. Disponível em: <http://antigo.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/143-economia-dos-ecossistemas-e-da-biodiversidade.html?download=967:teeb-sintese&start=20>. Acesso em: 19 set. 2024.

TRINDADE JUNIOR, S. C.; MADEIRA, W. V. Polos, eixos e zonas: cidades e ordenamento territorial na Amazônia. **PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP**, Macapá, v.9, n.1, p.37-54, jan.-jun. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18468/pracs.2016v9n1.p37-54>. Acesso em: 18 nov. 2024.

VIEIRA, M. L. C.; HAZEU, M. Luta na fronteira, tornando-se marginalizadas: refletindo fronteira no prisma das lutas políticas das mulheres amazônicas. **Desenvolvimento em Questão**, [S. l.], v. 23, n. 62, p. e16526, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2025.62.16526>. Acesso em: 18 nov. 2024.

WILLERDING, A. L. *et al.* Estratégias para o desenvolvimento da bioeconomia no estado do Amazonas. **Estudos Avançados**, [S. l.] v. 34, n. 98, jan.-abr. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.3498.010>. Acesso em: 18 nov. 2024.