artigo

# BIOECONOMIA: uma definição considerando a realidade e os problemas do desenvolvimento na Amazônia

# BIOECONOMY: a definition based on the reality and issues for the development of the Amazon

Harley Silva*
Danilo Araújo Fernandes**
Ricardo Theophilo Folhes***
Raul Ventura Neto****

## Introdução

Bioeconomia é um conceito emergente, é simultaneamente uma agenda científica, política e econômica que se destaca e assume importância crescente no início do século XXI. Embora a ideia tenha sido proposta e difundida em círculos acadêmicos desde pelo menos os anos 1970 – a partir dos trabalhos do economista romeno Nicholas Georgescu-Roegen (1971, 1976) –, o debate foi retomado com intensidade no início deste século (Unep, 2011; Unctad, 2011; World Bank, 2012), em função do aprofundamento dos conflitos e desafios gerados pela crise ambiental e climática global, e a percepção cada vez mais nítida da comunidade internacional sobre a necessidade de transição de um sistema produtivo baseado no uso de energia fóssil para um sistema mais diversificado, com o aumento progressivo no uso de recursos biológicos como fonte de energia.

Desde sua primeira aparição nos anos 1970 até os dias atuais, portanto, esse conceito evolui por diferentes caminhos e significados, gerando hoje em dia uma diversidade de usos que comunicam coisas bastante diferentes. Se levarmos em consideração, por exemplo, o seu contexto original, o termo "bioeconomia" pode ser

* Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil. E-mail: harley74@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9908-5777.
** Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil. E-mail: danfernandes2@hotmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1326-9626.
*** Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil. E-mail: rfolhes@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5518-7357.
**** Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil. E-mail: raulvneto@ufpa.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7124-1002.

compreendido de maneira bastante próxima ao tema dos limites do crescimento econômico, e sobre o início da percepção global da crise energética associada à eminente restrição de combustíveis fósseis, capazes de atender ao ritmo do crescimento da demanda global. É nesse primeiro sentido que se pode associar o termo bioeconomia à obra do economista romeno Georgescu-Roegen (1971, 1976).

No entanto, ao mesmo tempo em que emergia nos anos 1970 o debate sobre os limites energéticos do Planeta, um novo significado, que ficaria mais tarde também associado ao termo bioeconomia, surge a partir dos alertas em relação aos impactos gerados pelo processo de crescimento industrial, e sobre seus efeitos diretos e indiretos na conservação dos ecossistemas em diversas regiões do Planeta. Em ambos os sentidos, a preocupação ambiental de onde se origina o termo bioeconomia, emerge como antítese do processo de crescimento econômico. Esse detalhe é importante registrar.

Sendo assim, o termo bioeconomia surge originalmente já com, pelo menos, dois significados distintos: de um lado, como um alerta sobre a necessidade de limitar o crescimento do sistema econômico e produtivo (entrópico por natureza), dentro da fronteira de possibilidades da biosfera (com seus ecossistemas e biomas regionais específicos); de outro lado, como um alerta sobre a necessidade de controle da poluição e construção de estratégias de desenvolvimento de tecnologias para a substituição das fontes de energia fósseis por energias renováveis, com o fim da mitigar os efeitos da poluição e impactos a eles associados[1].

A partir dos anos 1970, essas agendas ganharam novos elementos de complexidade. Desde os anos 1950, a discussão dos problemas do desenvolvimento era marcada pelos anseios de países periféricos por projetos endógenos alternativos, de desenvolvimento com inclusão social (Sachs, 1986; Sachs 1993). O conceito de ecodesenvolvimento emerge na discussão sobre o uso da biodiversidade e do conhecimento dos povos tradicionais como chave na busca por estilos de desenvolvimento. O projeto pela busca do fomento à chamada civilização da biomassa, surge nesse momento como modelo alternativo de civilização, conforme Sachs (1986), em oposição aos ideais desenfreados de consumo e crescimento econômico em vias tecnológicas incompatíveis com a conservação dos ecossistemas e biomas por todo o Planeta.

A partir dos anos 1990, o conceito de desenvolvimento sustentável assumiu relevo no debate ambiental em substituição ao termo ecodesenvolvimento. Com o advento da Rio 92[2], o debate sobre sustentabilidade se consolidou entre os formuladores de política e órgãos multilaterais (Novaes 1992). Essa renovação do debate a aposta no desenvolvimento tecnológico, como motor da superação dos limites na utilização de combustíveis fósseis e dos impactos gerados pelo processo de industrialização sobre os efeitos das mudanças climáticas. Estas últimas, por sua vez, seriam mais e mais um aspecto central nos debates e fóruns internacionais.

1 Seria mais de acordo com o segundo caso que o debate no início do século XXI parece emergir com bastante força em países da Europa e nos EUA, solapando grande parte das preocupações originais em relação à capacidade do Planeta de suportar ritmos de crescimento econômico elevados.
2 A II Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, conhecida como Rio-92 ou Cúpula da Terra, foi realizada entre 3 e 14 de junho de 1992 e reuniu 108 chefes de Estado dos países-membros da ONU (Novaes 1992).

Percorrendo diversos caminhos o termo bioeconomia tem sido retomado nos últimos dez anos pelo menos[3]. Ainda assim, podemos considerar a bioeconomia como um conceito global em disputa. Diversas frentes e projetos alternativos no âmbito do desenvolvimento de políticas de Estado, iniciativas de agentes econômicos, organizações não governamentais e instituições científicas em diferentes níveis e escala de atuação, têm se manifestado em busca da construção de estratégias de estímulo à bioeconomia. Mas um exame detido mostra que diferentes iniciativas que se apresenta ligadas ao conceito falam de significados distintos a depender da sua origem.

Como agenda política, implicam visões díspares e concorrentes de presente e de futuro. Como realidade cognitiva, se apresenta em um contexto polissêmico, cuja diversidade precisa ser adequadamente esclarecida para que seu uso combinado com os interesses das agendas econômicas de curto prazo não se transforme em instrumento a serviço de estratégias políticas obscuras e/ou imediatistas. Isso tem ainda maior relevância quando se leva em consideração a frágil realidade institucional de países periféricos e com grande biodiversidade, como o Brasil. Nesses países, predominam discussões acerca dos diferentes sentidos do termo bioeconomia: seja no debate sobre mudanças climáticas, desmatamento, seja na conservação da sociobiodiversidade e no desenvolvimento de regiões tropicais periféricas, entre outros.

Nesse sentido, uma maneira adequada de subsidiar o debate contemporâneo é por meio do esclarecimento das diversas ordens de conflitos e as diferentes conotações que têm sido dadas ao termo bioeconomia. Com essa *démarche* busca-se minimizar as incompreensões e precisar, da melhor maneira possível, as agendas políticas alternativas em disputa. Para isso, o artigo apresenta um enquadramento dos diferentes significados contemporâneos do termo bioeconomia, dando ênfase ao sentido que se pretende trabalhar: uma agenda de pesquisa específica para o estudo do desenvolvimento da bioeconomia na Amazônia.

Dessa forma, pretende-se preservar, do ponto de vista cognitivo, as outras possibilidades de uso e apropriação do conceito, em diferentes níveis e escalas de atuação. Isso como forma de garantir um debate amplo e aberto sobre o tema. Cabe salientar que tanto a explicitação do conceito quanto da agenda são organizados e discutidos neste texto a partir de uma situação territorial específica: os limites e possibilidades de uma economia referida ao bioma amazônico brasileiro. Trata-se, portanto, de uma visão de bioeconomia como sistema econômico cujo fundamento é a existência concreta do bioma amazônico, considerado como um sistema vivo e diverso, mas também como um sistema geográfico secularmente marcado pela interação com sociedades humanas. Sendo assim, a existência, a expansão e a diversificação da vida material e social na região amazônica é discutida e entendida como um sistema de produção, reprodução e aprovisionamento social cujos ciclos se ajustam ou devam (considerando a importância da existência continuada do bioma) se ajustar aos ciclos de reprodução natural deste sistema vivo, o bioma.

Com isso se diz que na Amazônia um desafio fundamental para um projeto de

3 Este trabalho foi redigido em 2025.

bioeconomia consequente, é que os sistemas econômicos funcionem em interação com as bases ecossistêmicas. Que os sistemas econômicos existam, se expandam e se diversifiquem a partir de uma conexão enriquecedora com a diversidade natural e social, e não em oposição a estas. O desafio é que se constitua padrões e modelos de atividades e instituições nos quais a diversificação econômica seja lastreada e impulsionada pela sociobiodiversidade específicas do bioma amazônico.

Em sentido inverso ao que muitas vezes se vê difundido, a economia da sociobiodiversidade na Amazônia deve existir e ser estimulada não como processo desenhado e impulsionado a partir de fora de sua realidade, construído pela lógica prioritária da atração de agentes e tecnologias desenvolvidas a partir de fora. A partir de fora, frisamos, não em sentido geográfico apenas. A partir de fora, especialmente, no sentido de desconectado e indiferente à permanência do bioma e da diversidade social da região. Tais opções social, ambiental e tecnicamente exógenas se sustentam com base em ações isoladas, em termos setoriais, territoriais, etc. Essas opções de ação parcelar acabam por se converter em - explicitamente ou não - desmonte ou inviabilização da unidade fundamental do bioma, entendida em sua integridade física, social e ambiental.

Há um histórico variado de ações externas e/ou comandadas pela logica estrita do mercado[4] na Amazônia que se converteram em formas de fragmentação social e ecológica[5], seja para fins de exploração de recursos naturais específicos, de maneira a atender à demanda por matéria primas e insumos industriais (biocombustíveis, etc), seja para fins de uso e aplicação indireta de inovações biológicas referidas a problemas de outra ordem de determinação externa à região (como problemas ligados à emissão de gases de efeito estufa, etc.).

Dessa forma, permanece a importância de debater modelos de economia da biodiversidade que se baseiem em uma visão sistêmica da região. Modelos que tenham como fundamento a permanência da diversidade inerente ao bioma amazônico. Modelos nos quais a interação ciclos de reprodução social e ciclos de reprodução natural sejam endógenos e cujo funcionamento se liguem à sociobiodiversidade de maneira dinâmica e indivisível[6].

Essa definição particular de bioeconomia como sistema econômico integrado aos sistemas naturais vivos de modo dinâmico, que este artigo se propõe a discutir, requer o esclarecimento de três pontos importantes.

Em primeiro lugar, reconhecer a existência de mais de uma abordagem científica, e prática, que se utiliza do conceito e da agenda de bioeconomia (i.e., a um movimento amplo de reconhecer os elementos ecológicos e biológicos como fatores chave dos sistemas econômicos) como objeto de reflexão e ação privilegiada. Isso nos enca-

4 Lembremo-nos que a lógica estrita do mercado implica homogeneização e fragmentação; pela propriedade privada, pela produção de mercadorias, pela exigência do retorno econômico de agentes individuais, etc.
5 Os chamados grandes projetos econômicos são a face mais visível deste tipo de processo embora não a única. Ver Trindade Jr. (2006); Pinto (2012); Mesquita (2014); Garzon (2020); Santos (2020); Monfort et al (2025); Camargo e Fortes (2025).
6 Esse modelo se assemelha muito aos princípios do ecodesenvolvimento proposto originalmente por autores como Ignacy Sachs (1986), Enrique Leff (2006), entre outros, ao longo dos anos 1970 e 1980, e serão retomados em grande medida ao longo do texto.

minha para apresentação e discussão de três formas, ou versões, relevantes e atualmente em voga no uso do conceito, quais sejam: a bioeconomia biotecnológica; a bioeconomia de biorrecursos e a bioeconomia bioecológica (Bugge *et al*., 2016).

Em segundo lugar, argumenta-se qual dessas três versões identificadas pela revisão da literatura de Bugge *et al*. (2016), apresenta maior coerência em relação ao problema da permanência e integridade do bioma amazônico como sistema dinâmico, e *por quê e em que termos*, é apropriado privilegiar alguma destas sem, entretanto, assumi-la como via exclusiva.

No terceiro e último ponto, apontamos quais os elementos ou direções de uma agenda de pesquisa e de proposição políticas são mais consequentes com a permanência do bioma e a construção de sua interação não destrutiva com a vida econômica, e que nesses termos possam ser estimuladas, de modo que leve a expansão e diversificação das atividades econômicas regionais, no sentido confluente ao que Becker (2013) denominou "produzir para conservar" que se aproxima de formas variadas à relativamente recente e sofisticada interpretação do conteúdo histórico da biodiversidade amazônica (Clement et al 2015; Levis et al 2018; Levis 2024).

## 1. Bioeconomia: três linhas do debate contemporâneo

Seguindo a proposta de apresentação dos diferentes usos do termo bioeconomia, esta seção faz uma pequena revisão de literatura sobre o tema. O objetivo é identificar os diferentes usos contemporâneo do termo. Partimos da classificação proposta por Bugge *et al*. (2016), na qual se propõe três linhas que captam os sentidos mais recorrentemente usados do conceito de bioeconomia[7]: 1) bioeconomia biotecnológica; 2) bioeconomia de biorrecursos; e 3) bioeconomia bioecológica[8]. No exercício bibliométrico os autores distinguem esses três segmentos a partir de quatro critérios: a) adesão dos objetivos básicos à sustentabilidade ou ao crescimento econômico; b) principais estratégias de geração de excedente econômico; c) principais *drives* e mediadores de inovação; e d) abordagem espacial (Bugge *et al*., 2016).

Mesmo se não assumirmos inteiramente a formulação e recorte proposto por esses autores, a perspectiva de análise que apresentam permite uma discussão importante das agendas da bioeconomia. Isso abrange os desdobramentos de cada abordagem nos campos tecnológicos, agrários e urbano-espaciais, os quais importam na reflexão sobre os rumos da relação entre bioeconomia e suas aplicações para a economia na Amazônia.

Os critérios de distinção das três modalidades propostas por Bugge *et al*. (2016) ajudam a refletir sobre os limites e possibilidades de estratégias alternativas de desenvolvimento e modelos de economia mais ou menos adequadas para as realidades de diferentes biomas. Permitem também explicitar questões tecnológicas, econômicas e institucionais implicadas no debate sobre bioeconomia, em seu sentido mais abran-

7 O trabalho define os tipos a partir de um estudo bibliométrico e de conteúdo de trabalhos publicados entre 2005 e 2014.

8 As denominações foram adaptadas. No original os termos seriam o *the bio-technology vision; the bio-resource vision; the bio-ecology vision* (Bugge *et al*., 2016).

gente. Assinalam ainda implicações espaciais com as quais podemos discutir sobre a realidade amazônica. O primeiro critério situa a agenda na tensão entre sustentabilidade e crescimento econômico, estabelecendo qual dos dois polos da tensão é principal ou secundário. O segundo critério diz respeito as principais estratégias de geração de excedente econômico as quais a dita opção de bioeconomia da ênfase. O terceiro critério é quanto a capacidade de inovação. O quarto e último sobre os aspectos espaciais implicados em cada vertente de bioeconomia.

Na primeira vertente, bioeconomia biotecnológica, o crescimento econômico e geração de postos de trabalho são o foco e apenas secundariamente a sustentabilidade (Bugge *et al*., 2016). Essa condição subordinada da sustentabilidade parece derivar de uma hipótese não explícita de otimismo tecnológico e eficiência ambiental (Barreto 2016, Zacher 1982). O pressuposto é que a tecnologia embarcada na produção, sendo mais intensiva em ciência seja ambientalmente mais eficiente, portanto, sustentável[9].

Este pressuposto se ajusta à um modelo de interação linear entre ciência, tecnologia e produção (Bugge *et al*., 2016). Assim, a aplicação de tecnologias na produção e sua penetração nos setores de comércio e serviços figuram como principal fonte de criação de excedentes e dinamismo. O êxito do processo depende da existência de pesquisa e desenvolvimento tecnológico associado à ciência básica e aplicada. Assume-se o progresso técnico como fonte de novos processos, insumos, resolução de problemas de disponibilidade de recursos, aproveitamento e destinação de resíduos (Bugge *et al*., 2016). Nesses termos, da intensificação tecnológica decorrem ganhos de produtividade, eficiência no uso dos recursos e redução ou mesmo eliminação de danos ambientais[10].

A segunda modalidade é a bioeconomia de biorrecursos. Quanto ao primeiro critério, ela é caracterizada como se orientando com igual prioridade para o crescimento e a sustentabilidade (Bugge *et al*., 2016). Seu dinamismo econômico, dizem os autores, baseia-se na introdução de inovações derivadas de produtos provenientes da natureza. Tal introdução de inovações é apresentada como fonte principal da criação de excedentes econômicos: inovação em materiais naturais; redução, manejo e aproveitamento de resíduos; uso em cascata[11] de matérias primas, e outras opções similares. Tal qual a vertente biotecnológica, a via de biorrecursos depende de pesquisa e desenvolvimento tecnocientífico. Porém comparando com a vertente biotecnológica a de biorrecursos assume uma perspectiva mais aberta e abrangente em termos de campos de pesquisa. Na vertente biotecnológica a relação entre ciência, tecnologia e criação econômica sustentável se apresenta direta, sequencial e linear. Na vertente de biorecursos, a interação e o diálogo entre atores com competências não similares surgem

9 Note-se que no trabalho de Bugge et al (2016), a associação entre eficiência tecnológica e sustentabilidade é uma cadeia de argumentos lógicos, não uma articulação de eventos empíricos.

10 A discussão não menciona questões distributivas ou de redução de disparidades sociais. Estas não são tratadas; não sendo possível dizer, portanto, sobre as implicações desta bioeconomia tecnologia-intensiva quanto a elas.

11 Exemplo da indústria da madeira: produtos de madeira folheada, após um ciclo de vida, tornam-se produtos à base de partículas, que então se → tornam → produtos à base de fibra, que então se tornam → produtos químicos de base biológica, que então se tornam → energia para eletricidade e calor (Liu *et al*., 2019).

com mais frequência e intensidade. Essa interação abrange inclusive a interação entre agentes da produção e consumidores, intermediários e finais. A interação entre setores dentro das cadeias tem particular importância, como por exemplo nos fluxos de reaproveitamento de materiais, responsáveis por ganhos de eficiência produtiva.

Isso, como se disse, implica prática e visão menos lineares da relação pesquisa-ciência-desenvolvimento-consumo vis a vis a bioeconomia biotecnológica. Porém, não obstante tal diferença, o espectro das relações de produção dentro da vertente de biorecursos permanece centrada no universo empresarial e em meios de produção intensivos em capital e conhecimento científico. Por isso mesmo, é igualmente exigente quanto a custos, dependência de insumos mecânico-químico-genéticos (Fernandes e Folhes 2022) e seus custos elevados.

Vale notar que os autores não dedicam atenção ao problema da diversidade dos recursos naturais a partir dos quais se pressupõe o dinamismo da bioeconomia de biorecursos. Ora, pode-se dizer que é no mínimo uma pergunta relevante saber se a constelação de recursos com base nos quais se pode introduzir novos produtos ou subprodutos na economia é diversificado ou não. Assim, também importa saber se a diversidade existente tem ou não implicações nas possibilidades de diversificação econômica.

A ênfase da discussão recai sobre os problemas do uso do solo. Este é apresentado como elemento central na bioeconomia de biorrecursos. Os ganhos de produtividade e intensificação do uso do solo, e a recuperação de áreas degradadas na produção de biocombustíveis apontadas como *drives* de inovação e crescimento (Bugge *et al*., 2016). Se consideramos conjuntamente que não há ênfase na diversidade e que se destacam os ganhos de produtividade no uso do solo, os dois processos unidos na monocultura levam – no limite – à lógica de homogeneização e não de diversificação.

Notamos aí que a oferta de biorrecursos se apresenta fundamentalmente como uma estratégia de diversificação limitada, orientada por um conjunto de recursos cuja diversidade não é mencionada. Logo, pode-se dizer que a bioeconomia de biorecursos não tem a diversificação econômica como *drive*. As implicações desta hipótese implícita escapam ao escopo da discussão neste momento. Cabe salientar que os autores não tratam de nenhuma área específica do Planeta. Mas tratando-se da Amazônia, a especificidade da região assume um papel importante. A começar pelas implicações sistêmicas da permanência do bioma[12], e sobretudo pelas possibilidades de diversificação econômica baseada na diversidade dos recursos existentes, conhecidos/reconhecidos, ou não. Além disso, é preciso frisar que não existe vínculo necessário entre ganhos de produtividade e redução de perdas ambientais, medindo estas perdas em desaparecimento de biomas ou de biodiversidade (Costa 2026). O trabalho parece novamente considerar um *vínculo implícito* entre recuperação de áreas degradadas e permanência/recuperação da complexidade dos biomas. Entretanto, a recuperação com diversidade não é o único trajeto possível. Como sabemos, podem haver formas de recuperação produtiva de áreas degradas para cultivo em

12 Essa permanência tem se tornado mais e mais central, no mínimo pelo reconhecimento do papel do bioma amazônico na estabilidade climática do Planeta (Gatti et al 2021).

monocultura, que pouco ou nada tem a ver com diversidade (Capeche et al 2014).

A terceira modalidade na classificação de Bugge et al (2016), é a bioeconomia bioecológica. Esses sistemas seriam aqueles nos quais o critério de sustentabilidade se sobrepõe aos de crescimento da economia. Nestes, a criação de excedentes econômicos depende de processos em que prevalecem "promotion of biodiversity, conservation of ecosystems, the ability to provide ecosystem services, and prevention of soil degradation (p. 12)". O reuso e reciclagem de resíduos, a redução de insumos externos a cada sistema produtivo, são assumidas como estratégias para criação de sistemas com intensa circulação interna de matéria, energia e valor econômico (Bugge *et al*., 2016).

Aqui, os *drivers* de inovação, os ganhos de produtividade e a redução de custos, são práticas orgânicas e ecológicas, o que implica redução ou abandono de técnicas convencionais, capital intensivas. Aqui também a pesquisa e inovação são aspectos chave. No entanto, nesse caso, elas se dirigem para soluções locais, baseadas em diversidade, reuso de matéria e energia, em manejo ecológico de espécies e de suas interações. É o caso de sistemas agrícolas que reduzem drasticamente (ou zeram) insumos agroquímicos e fontes de energia externas ao sistema. Predomina a busca de soluções produtivas/reprodutivas baseadas em interações entre espécies e sistemas vivos, cujos resultados substituam parcial ou integralmente processos físicos, químicos e mecânicos convencionais. Por fim, esses sistemas se caracterizam pela busca de protocolos de decisão, gestão e distribuição de excedentes com justiça social e inclusão (Bugge *et al*., 2016).

***

Neste momento, é importante chamar a atenção para os aspectos tecnológicos e espaciais da discussão feita pelos autores. A inclusão por Bugge *et al*. (2016) de uma abordagem espacial (*spatial focus*) nos critérios de distinção entre as três linhas, permite discutir os desdobramentos urbano-regionais dos tipos de bioeconomia definidos. E mais: tal critério tem vínculos implícitos que os autores não exploram, com o aspecto básico da argumentação do trabalho, isto é, o papel da ciência e tecnologia como fundamento do dinamismo e pressuposto da sustentabilidade das distintas bioeconomias discutidas. Nesses termos, o critério espacial conduz a discussão para a importância dos aparatos sociotécnicos de mediação entre sociedade e natureza. Além disso, acrescentamos, o critério espacial conduz a consideração explícita das dificuldades criadas por formas homogeneizadoras desta mediação – como é o caso da indústria convencional – frente a sistemas econômicos cujo fundamento é a diversidade da vida natural e também social.

Vale destacar que, o critério espacial de avaliação traz ao primeiro plano elementos que estavam implícitas na discussão até este momento. No tratamento da linha biotecnológica, os autores destacam o protagonismo de plantas industriais de alto conteúdo tecnológico. Destacam também a tendência à concentração empresarial (e eventualmente espacial) dos segmentos (setoriais e técnicos) protagonistas no processo, em função das exigências de escala, capacidade tecnológica e de investimento. Nessa linha biotecnológica, dizem, a pesquisa e desenvolvimento das principais inovações, tendem também a concentrar-se em regiões especializadas, em torno dos principais agentes e aglomerações. A competição no ramo é internacional e se dá entre grandes agentes, que protagonizam e exercem influência sobre os mercados que lideram (Bugge *et al*., 2016).

Sem recorrer propriamente aos conceitos, os autores tratam de problemas conhecidos da literatura do desenvolvimento econômico regional: localização, economias externas, economias de aglomeração, relações tecnologia/aprendizado/território e, menos explicitamente, o papel da vida urbana na criação de dinamismo econômico (Schwartzman, 1977; Diniz; Lemos 2005; Jacobs, 1969). Na literatura da área de economia regional e urbana, é recorrente a importância dessas forças econômicas emergentes[13] nas aglomerações produtivas urbanas, na criação de inovações e tecnologia, e na distribuição espacial de diferentes atividades econômicas e do próprio crescimento econômico.

Seguindo na discussão do critério espacial das linhas de bioeconomia de biorrecursos e bioecológica, o trabalho recorre as duas convenções de distinção espacial, embora se abstenha de discuti-las. O trabalho distingue atividades ligadas a áreas rurais e urbanas, e distingue também regiões centrais e periféricas, mas não faz um tratamento detido dessas questões. Chamamos atenção, porém, para o fato de que o trabalho recorre a essas convenções para argumentar algo que tem desdobramentos importantes: o trabalho assume que as vertentes biorrecursos e bioecológica têm um perfil de economias rurais e periféricas. Ao mesmo tempo, o argumento situa as bioeconomias biotecnológicas como afeitas ao "crescimento concentrado em um número limitado de regiões", que é oposto as duas outras as quais seriam afeitas aos espaços rurais e periféricos.

O texto faz tal afirmação como se tratasse de uma simples contingência, algo inerente à própria existência dessas modalidades de bioeconomia. Afirma-se simplesmente que as economias de biorrecursos e bioecológicos têm um perfil de economias rurais e periféricas. As economias biotecnológicas, ao contrário, constituem aglomerações urbanas, sejam industriais, sejam derivadas da pesquisa e desenvolvimento.

Assim, a argumentação sugere que atividades dos segmentos de biorrecursos e bioecologia não têm associação com fenômenos econômicos espacialmente densos ou concentrados. Sugere também que a criação de economias de escala, aglomeração e urbanização não são típicas ou não se ajustam a economias baseadas em biorrecursos ou de perfil bioecológico. A argumentação pode sugerir ainda uma relação unidirecional entre atividades intensivas em ciência e tecnologia e aglomerações urbanas que são economias dinâmicas, com as primeiras gerando as últimas: o que não é necessariamente verdadeiro.

Examinados esses aspectos implicados na distinção entre as vertentes de bioeconomia identificadas por Bugge et al (2016), passemos agora a tentar uma aproximação entre a realidade da Amazonia e o debate sobre a bioeconomia.

## 2. Uma bioeconomia amazônica: diversificação e dinamismo econômico baseados em diversidade natural e social

Para retornar à discussão do desenvolvimento na Amazônia, iremos trazer ao pri-

13 O conceito de emergência provém da pesquisa em biologia, e foi incorporado por outras ciências, sociais inclusive. Segundo Pessoa Júnior (2013, p. 22), o conceito refere-se a um estado de coisas no qual as propriedades de um certo domínio não se reduzem completamente às propriedades de outro domínio (seriam "autônomos"), apesar de serem, em algum sentido, produzidos por este outro domínio (ou serem "dependentes" deste).

meiro plano a questão das formas de mediação entre natureza e sociedade. Dissemos, de início, que a definição de bioeconomia apresentada teria como orientação os limites e possibilidades de uma economia referida ao bioma amazônico. Também assinalamos que essa bioeconomia seria discutida como sistema econômico cujo fundamento é a existência continuada do bioma amazônico, considerado como um sistema vivo e diverso, e ao mesmo tempo secularmente marcado pela interação com sociedades humanas.

Da discussão sobre as diferentes modalidades de bioeconomia devemos reter o fato de que a bioeconomia bioecológica tem especial aderência à condição amazônica. As duas outras modalidades acentuam a introdução massiva de insumos tecnológicos procedentes de fora da região e de seus recursos. A bioeconomia bioecológica, por sua vez, se fundamenta em soluções locais baseadas em diversidade, no reuso de matéria e energia, no manejo ecológico de espécies e nas interações interespécies, na redução de insumos e fontes de energia externas ao sistema, e estratégias afins. A bioeconomia biotecnológica e dos biorrecursos ancoram-se em incorporação de novos processos (biotecnológicos) e produtos (biorrecursos); a organização lógica de ambas não tem como priorizar a permanência e integridade do bioma.

Ora, como assinala Wilson (2012) a diversidade da vida encontra seu topo no trópico úmido. Se, portanto, consideramos a necessidade da permanência do bioma vivo, isso requer uma interação sociedade/economia/natureza cujos resultados não sejam de supressão, mas de reforço e enriquecimento mútuos. Esse tipo de relação, aliás, é algo com um fundamento histórico na Amazonia.

Pesquisas científicas de áreas como a arqueologia, a ecologia histórica, a antropologia, dentre outras, têm mostrado que a ocupação humana da região no período anterior à catástrofe sociodemográfica colonial era intensa e complexa. Tem mostrado também que isso foi possível, justamente em função da construção pelos povos originários de conhecimentos e práticas de sintonia fina entre sociedade e natureza (Neves; Heckenberger, 2019; Heckenberger, 2003, 2004, 2009, 2013; Neves, 2000, 2012; Clement *et al*., 2015).

Estas evidencias cientificas desmontam o mito da natureza intocada e da primitividade dos povos amazônicos (Denevan 1992, 2011; Heckenberger *et al*., 2008)[14]. Estas evidencias assinalam também que as possibilidades de construção na Amazônia de economias intensivas em conhecimento e tecnologia não estão presas à aplicação de tecnologias geradas fora da região. Não estão presas também ao imperativo da simplificação ecológica da região pela introdução de espécies já consolidadas como *commodities*, como pressupõem as bioeconomias biotecnológicas e de biorrecursos.

Ao contrário, a extensão, intensidade e diversidade do fluxo de matéria e energia construídas, convertido pelos sistemas vivos nos trópicos, é aderente a uma economia cujo *drive* é a diversificação baseada em diversidade natural e social. Isso não quer dizer que se deva centrar totalmente a visão da bioeconomia amazônica na via bioeco-

14 Não apenas os povos originários fizeram sua vida material pela elaboração dos recursos da região. Até os anos 1960, a inserção econômica da Amazônia na economia do mundo se baseou nessa estratégia com a chamada economia extrativista, muito embora a capacidade de avaliação do dinamismo desse processo histórico ainda seja limitada (Costa, 2012b, 2012c, 2019).

lógica. Quer dizer, sim, que os parâmetros desta bioeconomia são os mais promissores no contexto de sistemas econômicos conectado à biodiversidade. A primeira razão, e a mais óbvia, para isso é ecológica. A preservação do bioma e os usos mais eficientes de seu sistema energético (físico-químico) na forma dos sistemas vivos e complexos naturais. Mas além disso, o protagonismo da racionalidade bioecológica abre as portas para ajustar as vias biotecnológica e de biorrecursos aos recursos, problemas e necessidades da região.

A discussão detalhada da coexistência entre as três vertentes, com protagonismo da vertente bioecológica escapa as possibilidades deste trabalho. Iremos apenas apontar de que forma a visão bioecológica seria capaz de estabelecer complementaridade com as demais.

Em um cenário de protagonismo da bioeconomia bioecológica, as possibilidades de uso econômico de biorrecursos podem se ampliar. Tomemos um cenário inicial no qual as atividades de biorrecursos dependam de um número limitado espécies já incorporadas como commodities: culturas temporárias (soja, milho), hortifrutigranjeiros (cebola, tomate, alface, etc.), frutas (laranja, maça, etc.) ou espécies madeireiras (eucalipto, pinus, etc.). Nesse cenário há certamente uma estrutura custos marcadas por direitos de propriedade, insumos tecnológicos e outros elementos (agentes, insumos, direitos) aos quais é preciso remunerar e dentro da qual as margens de competição são acirradas e estreitas.

Ora, a existência de reservas amplas, diversificadas e não incorporadas de espécies que forneçam biorrecursos (óleos, frutas, tubérculos, sementes, fibras, madeiras, etc.) abre esse cenário em termos de inovação, captura de lucros extraordinários, criação de novos processos, produtos, tecnologias etc. Essa abertura pode ser especialmente favorável a agentes que tenham como ponto de partida processos de inovação iniciados na esfera da bioeconomia bioecológica.

De forma semelhante, em um cenário de protagonismo da bioeconomia bioecológica, a bioeconomia biotecnológica não aparece como vetor externo ou substitutivo, mas como um desdobramento potencialmente endógeno, ancorado nas especificidades da biodiversidade amazônica. A centralidade dos sistemas baseados em biorrecursos cria um ambiente no qual processos de *learning by using*, derivados da interação direta com espécies, ciclos ecológicos e práticas socioprodutivas, passam a constituir uma base informacional relevante para a pesquisa sistemática. Nesse contexto, a biotecnologia pode emergir como uma camada de complexificação desse sistema, incorporando conhecimento científico avançado a partir de problemas e oportunidades definidos localmente. O ganho potencial reside justamente na capacidade de converter diversidade biológica em trajetórias de conhecimento enraizadas, evitando a dissociação frequente entre base natural e desenvolvimento tecnológico.

Adicionalmente, a integração entre bioeconomia bioecológica e biotecnológica, quando mediada por arranjos institucionais e urbanos adequados, pode favorecer a construção de circuitos de inovação que articulam diferentes escalas e formas de conhecimento. A biodiversidade endêmica deixa de ser apenas um estoque de recursos e passa a operar como um campo de experimentação contínua, no qual conhecimentos locais, pesquisa pública e iniciativas privadas se conectam de forma não linear. Nessa configuração, a biotecnologia não depende exclusivamente de trajetórias exógenas de

alta intensidade de capital e conhecimento, podendo ser parcialmente alimentada por dinâmicas endógenas de uso, adaptação e experimentação. O resultado esperado não é a homogeneização dos sistemas produtivos, mas a ampliação de sua complexidade, com efeitos potenciais sobre diversificação econômica, agregação de valor e maior capacidade de retenção local dos benefícios associados à exploração da biodiversidade.

O protagonismo da perspectiva bioecológica assinala não apenas a integração de espécies que são isoladamente de interesse econômico e tecnológico. Ela abre possibilidade de ganhos pela interação entre espécies, os sistemas edafoclimáticos, hídricos, etc., produzem valores de uso e troca, quer na forma de estruturas, ciclos, ou na forma de "produtos" (bens e serviços) em sentido estrito. A isso somam-se oportunidades de aprendizado, produção de conhecimento, entre outros valores. A perspectiva bioecológica também permite matizar a premissa central de recuperação de áreas degradadas e ganhos de produtividade do solo. Isso porque assinala-se que a recuperação com monocultura reconduz os problemas da redução da complexidade ecológica e suas ameaças ao bioma.

Digno de nota também são os elementos de dependência tecnológica e econômica que a via de biorrecursos introduz, os quais são compartilhados ainda mais claramente pela linha biotecnológica. Frisamos acima a centralidade da pesquisa e desenvolvimento em ambas. Ora, os insumos intensivos em tecnologia devem ser percebidos de maneira cuidadosa no quadro dos requisitos de um sistema produtivo, particularmente quando incorporados aos chamados bens de capital. Dado seu conteúdo intensivo em pesquisa científica e seus efeitos dinâmicos sobre a produtividade, logo sobre as margens de lucros e vantagens concorrenciais, seu lugar no quadro econômico é peculiar. Ao adquirir um insumo ou pacote tecnológico intensivo em P&D[15], um agente econômico não entra no mesmo tipo de relação daquele que adquire um outro insumo menos (ou muito menos) intensivo em P&D. A carga de P&D habilita o fornecedor a determinar (ou seja, definir os termos) da relação. Uma das dimensões dessa determinação é a capacidade relativa dos fornecedores de insumos intensivos em tecnologia, em se apropriar dos excedentes gerados por uma economia. O mesmo ocorre quanto à capacidade de dirigir o surgimento, direção e sentido dos processos de modificação, ajuste ou inovação do sistema. Em suma, o caráter mais ou menos endógeno da criação de conhecimento e tecnologia em uma economia, importa muito e tem desdobramentos em sua direção: dinamismo, retorno e absorção de excedentes. Esse é um critério fundamental quanto à autonomia decisória de uma economia compatível com o desenvolvimento econômico ambiental e socialmente consequentes.

Diante das possibilidades colocadas pela biodiversidade do trópico úmido amazônico, o quadro de referências acima apresentado conduz indiretamente ao debate em que o ideal de desenvolvimento da Amazônia deveria ser operado a partir de uma dinâmica econômica baseada não na exploração do estoque de recursos do bioma (seja ele terra ou produtos específicos da biodiversidade), mas nos fluxos de matéria e energia produzidos por ele – sem maiores necessidades de incorporação de componentes exógenos.

15 Pesquisa e Desenvolvimento.

Nesse sentido, podemos observar que as duas primeiras modalidades – biotecnológica e de biorrecursos – abrigam de maneira bastante clara esforços que devem ser vistos como complementares na superação dos desafios que a crise ecológica global vem impondo aos padrões de dinâmica industrial aplicados à dinâmica agrária, pautados na produção em massa e em ganhos de escala, ainda amplamente dominantes. Na agricultura, em específico, se enfatiza o aumento da produtividade em bases renováveis e no incremento da produção de biocombustíveis (Scarlat *et al*., 2015), sem renunciar aos fundamentos do paradigma tecnológico mecânico-químico dominante no setor (Dosi, 1982; Hayami; Ruttan, 1988), o que impõe fortes limitações a esses tipos de modelos de bioeconomia quando aplicados à Amazônia, tendo em vista a natureza diversa do bioma amazônico.

Para a Amazônia, em específico, discute-se, nessa perspectiva, variantes de descarbonização, por intensificação produtiva, por reflorestamento e plantios de culturas permanentes. Se deve prosseguir com tais esforços, tendo presente, contudo, seus graves limites.

Em termos concretos, a perspectiva de uma bioeconomia bioecológica possui forte correlação com o paradigma de desenvolvimento rural agroecológico ou agroflorestal, materializado em trajetórias fundamentadas em sistemas agroflorestais (SAFs) (Costa *et al*., 2021c). Também presente em nível mundial, mesmo que obscurecido e secundarizado, tal paradigma vem permitindo na Amazônia, configurações de uma economia fundada na manutenção e, até mesmo, na recuperação da sua sociobiodiversidade. Uma perspectiva de harmonia com a natureza originária, de gestão da diversidade dos sistemas botânicos e de sua autonomia em relação às fontes exógenas de energia e nutrientes (Collicott,1990; Drengson,1885), nos permitem almejar um projeto futuro de bioeconomia para a Amazônia em completa aderência à noção de uma autêntica economia baseada em bioma (Costa *et al*., 2021b, 2021c).

Para isso, no entanto, se faz necessário o favorecimento de aparatos técnicos, científicos e institucionais que têm na mediação urbana, e em sua infraestrutura correspondente, seus *drives* fundamentais de funcionamento. Ou seja, para o desenvolvimento de uma bioeconomia de base bioecológica que tenha nos sistemas agroflorestais seus principais componentes de evolução no agrário, se faz necessário que se desenvolva em paralelo uma base urbana e uma infraestrutura correspondentes, capazes de favorecer um processo de diversificação dos usos dos produtos da biodiversidade e a consolidação dos diversos mercados para produtos de base agroflorestais, entre outros – tema que abordaremos com mais detalhe na próxima seção.

## 3. O papel da mediação urbana e a agenda de consolidação de uma bioeconomia bioecológica na Amazônia

Como visto anteriormente, a distinção feita por Bugge *et al*. (2016) entre as três modalidades de bioeconomia inclui uma leitura das geografias resultantes: os desdobramentos regionais e urbanos associados a cada modalidade de bioeconomia. O modo como conduzem tal exercício, contudo, invisibiliza as formas como os diversos aparatos espaciais (e técnicos) de mediação entre sociedade e natureza permitem às mediações urbanas assumirem diferentes configurações. Esse é o objeto desta seção, no qual assumimos, ainda em termos de agen-

da de pesquisa, a necessidade de explicitar as diversas ordens de articulação espacial e urbana, que se apresentem adequadas à mediação entre sociedade e natureza, em uma perspectiva de fortalecimento de uma bioeconomia bioecológica na Amazônia.

Embora não tenhamos espaço para uma longa discussão a respeito, é preciso esclarecer o que chamamos de mediação entre sociedade e natureza, e como essa mediação se articula à dimensão urbana da região amazônica. Inicialmente, podemos abordar o fenômeno da mediação a partir do pensamento (Lefebvre, 1975). Nessa visão, mediação aparece dentro da formação do conhecimento. Mas, adverte Lefebvre, o conhecimento é um fato prático, social e histórico. Sua construção é fruto de uma interação entre quem conhece e aquilo que é conhecido. Assim, "todo conhecimento é movimento", pois conhecer é mover-se do não (ou pouco) conhecido ao (mais) conhecido. Esse movimento acontece não apenas no pensamento, mas também no plano prático, social e histórico, de modo que os significados do processo de mediação se multiplicam. Cada passo do movimento do desconhecido ao conhecido significa aquisição de habilidades e capacidades, modificando os termos da relação entre quem conhece e aquilo que se conhece. Dessa maneira, o saber adquirido torna-se parte da relação, ele agora está entre os dois pontos, o conhecido e desconhecido, e entre os polos da relação – quem conhece e o que se conhece. Nesse ponto, o imediato (o instantâneo, o desconhecido) torna-se mediato (aquilo que se absorveu e se incorporou a quem absorveu). Aquilo que era externo e sem relações passa então a ser parte, a estar envolvido na relação, e por isso já atua como mediação (Lefebvre, 1975).

Mas novamente é preciso frisar: esse processo não é apenas mental, ele é prático, histórico e social. O conhecimento e as capacidades que ele abre ao homem e aos grupos humanos literalmente se materializa (em objetos, instrumentos, ferramentas) e se localiza (em estruturas, em acúmulo de instrumentos e em lugares). Aqui mediação se mostra completamente como um processo concreto. Os objetos de pensamento fazem mediações, e os objetos físicos também o fazem. Basta pensar no aprendizado e nos artefatos que os homens interpõem entre si e o mundo, isto é, nas técnicas, nas tecnologias, nas estruturas técnicas que aumentam e aprofundam a capacidade social de intervenção na natureza.

Nesse ponto, é também bastante claro que a mediação não é neutra. Ela intervém, modifica, acelera/desacelera, intensifica/mitiga, difere, transforma. Isso é válido para o pensamento, para os objetos técnicos, para estruturas, embora não de forma idêntica em todos os níveis. É válido para um conceito, para uma ferramenta, um aparato produtivo, um atelier, uma máquina. É válido para instituições: na Europa medieval, a Igreja, as guildas, as universidades, as companhias de comércio, os Estados. Finalmente é válido para os assentamentos humanos, um centro urbano ou uma indústria. Mas, o que é chave para a nossa discussão, válido para conjuntos articulados de intervenções intencionais em sistemas ecológicos: florestas manejadas com adensamento de espécies de interesse econômico e social; sistemas de lagos, canais e platôs para cultivo de espécies animais e vegetais hidrófilas; terra preta, solo antropicamente enriquecido para o cultivo; e outras variedades de espécies, sistemas e paisagens domesticadas (Clement *et al.*, 2015; Denevan, 2001; Balee; Gely 1989), de natureza socializada (Silva, 2017).

Assim, de modos e em escalas variadas, esses objetos mentais, técnicos, sociais, es-

paciais ou políticos são estruturas dinâmicas que intervêm em processos variados, tornando-os (im)possíveis ou modificando-os. Em cada nível e escala intervém de um modo particular, mas não neutro.

Ora, a relação sociedade e natureza é sempre mediada por aparatos técnicos e institucionais, os quais expressam relações econômicas e formações socioespaciais específicas. É chave considerar que esses aparatos têm uma expressão urbana, tendo em vista o papel que a mediação urbana assume na geração e difusão de tecnologias, e não são inertes nem indiferentes à sua lógica de articulação espaço-temporal; ao contrário, eles atuam e modificam a relação à qual mediam, disso derivando características de intensidade, ritmo, homogeneidade/diversidade.

Tratando-se, pois, de discutir o desenvolvimento de uma região que tem na diversidade do bioma originário um atributo básico – cuja economia é profundamente diversa, constituída, em parte, por estruturas técnicas e institucionais que se nutrem da diversidade natural, em parte por estruturas que a negam em sua busca de eficiência –, é importante saber se as formas de mediação em operação são afeitas à diversificação econômica baseada em diversidades criativas (como no caso dos sistemas agroflorestais) em potenciar tal diversidade; ou, ao contrário, orientam-se à ação mais ou menos homogeneizadora.

A noção de mediação para discutir a relação entre sociedade e natureza se constitui, portanto, em nível mais geral, como o trajeto entre a disponibilidade de recursos e sua conversão em bens e serviços (de capital, intermediários, finais), atendimento de necessidades, riqueza, etc. Em nível mais específico, e institucionalmente dominante, observa-se a centralidade da grande indústria e da produção em larga escala como as formas paradigmáticas de, enquanto amálgama sociotécnico e empresarial, organizar esse trajeto entre a disponibilidade de recursos e sua conversão em riqueza e meios disponíveis à sociedade, considerando, entre outros, aspectos como ganhos de produtividade, integração de sistemas produtivos, geração de dinâmicas tecnológicas e economias de escala e escopo.

A questão que se coloca a partir daí é se a mediação pela indústria, e sua infraestrutura correspondente, entendida em seu sentido tradicional e tomada em suas características mais reconhecíveis (grande escala, produtos com elevada homogeneidade, etc.) pode permitir, em longa duração, compatibilidade com diversificação econômica baseada em biodiversidade, em especial em economias periféricas. Para isso, é preciso compreender que os chamados mercados autorregulados e as indústrias são mediações institucionais privilegiadas, embora não exclusivas, entre sociedade e natureza. Ambos possuem requisitos de funcionamento dirigidos para a homogeneização, por motivos distintos, mas bastante homólogos e com resultados convergentes.

A abertura de novos e grandes mercados internacionais para recursos diversos oriundos da biodiversidade são mediados, em geral, pela grande indústria. Nesse sentido, devem ser vistos como uma modalidade de inovação e busca por retenção de excedentes econômicos, que não diferem muito de modelos tradicionais de desenvolvimento que têm causado tantos danos ambientais ao Planeta. Ou seja, em função de requisitos de manutenção de posições, parcelas do mercado, ganhos de escala ou alguma outra fonte de inércia quanto à mudança institucional e tecnológica, nem sempre os agentes que operam em economias visando

os grandes mercados nacionais e internacionais, são afeitos à entrada de um número significativo de novos recursos heterogêneos nas transações econômicas, dirigindo seus esforços, em grande medida e de maneira restrita e privilegiada, para a homogeneização de produtos selecionados.

No caso da Amazônia, essas condições ganham uma rigidez específica, em função da condição de periferia do sistema econômico que a região ocupa na economia brasileira, ela mesma periférica no sistema econômico internacional[16]. Dessa forma, é importante notar que as apostas mais recorrentes para superação dos impasses do desenvolvimento na Amazônia têm dificuldade em lidar historicamente com os problemas derivados desse desajuste entre as formas de mediação (indústria, mercados, infraestrutura de grande porte) que tendem para o homogêneo, e sua relação com a natureza diversa. Quando as propostas vão em direção à expansão primário-exportadora – madeira, grãos, carne, produtos minerais, entre outros –, parece razoável afirmar que essas propostas aprofundam os dilemas das perdas ambientais pela supressão ou fragilização extrema do bioma. Quando a discussão, por outro lado, assume a importância de diversificação e formação de mercado interno, o debate tem nuances mais difíceis. As propostas que recorrem à implantação de setores industriais baseados em recursos da biodiversidade são aquelas de maior interesse. Isso porque, o que se discute é a hipótese de desenvolvimento compatível com a permanência do bioma amazônico.

Para isso, é útil tentar definir um perfil de mediação industrial e urbana da relação economia e recursos naturais que seja, de alguma maneira, compatível com a escala dos ciclos de produção e reprodução social, e dos ciclos de reprodução natural dos biomas, de modo a assegurar sua permanência[17] num contexto de incentivo ao desenvolvimento de uma bioeconomia bioecológica. Sem isso, qualquer modelo de industrialização para a Amazônia irá repetir tendências já recorrentes no modelo de modernização que acabam por estimular um avanço de forças homogeneizadoras que entram diretamente em choque com a diversidade natural do bioma amazônico, estimulando o seu processo de devastação ambiental e social.

Com base no recorte teórico exposto, é possível apontar um caminho, o qual compreendemos como decisivo para o sucesso de tal empreitada. Nesse sentido, necessitamos compreender que a diversidade do mundo natural, como existente no trópico úmido na Amazônia, fornece um ponto de partida de fundamental importância para a diversificação da experiência humana no mundo. A diversidade das espécies, materiais e sistemas vivos é incorporada pelo trabalho relacionado ao conhecimento humano presente na região, e daí às técnicas e objetos técnicos elaborados pelos homens em sua relação em sociedade. A experiência humana nesse contexto apresenta, de maneira intrínseca à Amazônia, um processo de interação com o território e sua diversidade. A sua fixação espacial e acumula-

16 Referimo-nos especialmente à inserção desfavorável na divisão internacional do trabalho, a concentração de renda, riqueza e propriedade e a consequente desigualdade, e à condição de dependência tecnológica das economias dependentes, conforme identificado pelo debate dos pensadores latino-americanos ligados à tradição cepalina (Rodriguez, 2009).

17 Note-se que não tratamos de tornar estática a relação entre sociedade e bioma, como arrisca-se fazer por meio do isolamento implícito na ideia de "conservação".

ção no espaço, ao longo do tempo, como acontece em assentamentos permanentes presentes na região há séculos, concorre para a integração intergeracional dessas experiências.

Historicamente, o surgimento de relações sociais estreitas ou esporádicas permite a integração da experiência de diferentes grupos e territórios, de maneira a preservar a sua integridade e especificidade. No limite, cada segmento de uma constelação de recursos específicos pode derivar, pela convivência e trato prolongado, de um conjunto integrado de conhecimentos. Estes conhecimentos, articulados aos gestos humanos repetidos, recortados, codificados e transmitidos, formam técnicas. Estas se incorporam a objetos técnicos, ferramentas, mecanismos e máquinas, as quais ampliam a capacidade humana de intervir, modificar e alterar a própria natureza[18]. Esse mecanismo se constituiu da mesma forma em diversas realidades econômicas e sociais, garantindo os processos de desenvolvimento de diversas regiões do Planeta.

Os assentamentos permanentes hoje existentes, em sua interação estável com o bioma, criam formas urbanas específicas: amplia, diversifica e enriquece a experiência social, tornando-a mais densa. Daí emerge uma densidade de práticas e conhecimentos, derivada dos contatos com o mundo natural e social, contatos mediados pela vida em assentamentos permanentes. Assim também a densidade das necessidades criadas por relações com a natureza e com os grupos humanos. As formas variadas de urbanidade, de vida e estruturas urbanas, articulam e intensificam essa experiência, garantindo a sua permanência e diversidade criativa ao longo do tempo.

Notamos assim, que na Amazônia um dos fundamentos da criação social, técnica e econômica é sempre a diversidade do mundo natural[19]. Notamos também que a vida urbana na região articula e amplia as possibilidades sociais, técnicas e econômicas de relação entre sociedade e natureza. Esse é o sentido de considerar uma mediação urbana entre sociedade e natureza como fonte de criação econômica na região. Em outras palavras, consideramos que a riqueza e a flexibilidade das estruturas e práticas urbanas estão na origem da própria formação de mercados como estruturas de trocas recorrentes, descentralizadas e diversas. Está também na origem da intensificação da produção e do consumo massivo de produtos homogêneos. Este por sua vez, contribuiu decisivamente para a emergência da indústria, da firma capitalista e das economias de mercado e dos estados nacionais como territórios integrados econômica e politicamente.

Dessa forma, antes que surgissem mercados autorregulados, indústrias e o estado moderno, as cidades e os assentamentos urbanos forneceram a plataforma de criação social e econômica que permitiu a relação de estabilidade das sociedades locais com a natureza em sua forma diversa. Elas, as cidades, foram de maneira geral para o mundo, até o séc. XIX, a mediação chave que permitiu uma relação estável entre sociedade e natureza em seus diversos biomas, garantindo uma maior integridade e preservação da

18 A linearidade do enunciado não supõe uma linearidade lógica ou histórica do processo.
19 Essa questão está no cerne da proposição de Jacobs (1969) em sua hipótese da anterioridade da vida urbana em relação ao campo, que é uma das fontes da nossa argumentação, ao lado de Lefebvre (2014) e Polanyi (2012), entre outros.

natureza em seus vários níveis. A emergência da interação indústria-mercado, com sua enorme ampliação da produtividade e intensificação da transformação do espaço, matéria e energia, deslocou a cidade da condição de mediação privilegiada entre sociedade e natureza. Essa mediação precisa ser reposta para o bem da preservação de biomas altamente diversos, como a Amazônia.

## Considerações finais

A discussão sobre bioeconomia na Amazônia é sobretudo uma discussão sobre a renovação da economia da região em busca do fortalecimento de paradigmas e trajetórias tecnológicas que convirjam com as características de uma bioeconomia bioecológica, conforme sistematizado em Bugge *et al.* (2016). Às outras agendas, biotecnológica e de biorrecursos deve ser atribuída uma posição complementar, que tem na relação de enriquecimento mútuo entre natureza e processo econômico uma orientação pratico-concreta por meio das relações técnicas da produção assim como da reprodução social.

Contudo, mesmo no caso da agenda bioecológica a diferenciação identificada em Bugge *et al.* (2016) lida de modo pouco específico com o peso das condições regionais e urbanas de economias de escala, aglomeração e urbanização. Da mesma maneira, lida implicitamente com uma visão de criação e adequação tecnológica espacialmente neutra, no sentido de que sua endogeneidade ou exogeneidade em relação à região onde ocorre o processo de desenvolvimento da bioeconomia, não seria determinante no processo de desenvolvimento.

Para o contexto amazônico, os desafios da construção de uma agenda de bioeconomia bioecológica, orientada pela necessidade concreta de manutenção do bioma, requerem uma visão clara dos arranjos estruturais que compõem sua sociobiodiversidade. Estes devem ser orientados no sentido de sustentar as relações entre sociedade e natureza como relações com maiores chances de contribuir com o processo de conservação do bioma amazônico. O pressuposto da abordagem de uma bioeconomia bioecológica para a Amazônia deve incorporar a especificidade sócio-geográfico-ambiental, em suas diferentes dimensões chave, no que diz respeito à tecnologia, à formação de economias de escala, aglomeração e urbanização; à organização espacial e, por certo, à dinâmica de incorporação de novos segmentos da diversidade do mundo natural.

Nesse sentido, é fundamental ter em mente que o homem retém e elabora, pela linguagem e o trabalho, sua convivência com a natureza, e que essa elaboração é feita em sociedade. Esta relação com a natureza, portanto, se preenche de maneira constante e dinâmica de artefatos humanos: artefatos de pensamento (conceitos, conhecimentos, hábitos), práticas (técnicas, habilidades); artefatos técnicos (ferramentas, máquinas, etc.); de instituições (mercados, centros de aprendizado, de produção, de trocas); artefatos espacialmente elaborados (paisagens antropizadas; de espécies domesticadas, ecossistemas socializados; espaços manejados, aterros, canais, florestas manejadas, centros urbanos, aglomerações produtivas, infraestruturas, etc.), entre outros.

Portanto, as estruturas tecnológicas, institucionais e espaciais exercem mediações entre sociedade e natureza. Em certo sentido, essas mediações fazem acoplamento mais ou menos adequado entre ciclos de reprodução social (produção/circulação, ciência/técnicas/tecnologias, ciclo de produtos) e ciclos de reprodução naturais (ciclos de espécies, ciclos

climáticos, ciclos de biomas). A maior adequação seria aquela que permitisse a coexistência e o enriquecimento mútuo entre eles.

Devemos sublinhar que o que chamamos de mediação é por definição uma articulação não neutra entre polos, nesse caso, entre sociedade e natureza. Mediações são meios, intermediários, no sentido de ligar e colocar em contato. Mas são também condições de articulação criadora, dado que modulam, definem ritmos, direções, e tudo isso se reflete a montante e a jusante. A mediação modifica o resultado da relação, assim como modifica, a curto prazo ou paulatinamente, os próprios entes que entram na relação inicial. No caso em tela, sociedade e natureza, mediados pelos variados artefatos humanos (que podem brotar endogenamente da própria relação) são modificados no processo de desdobramento da relação.

O conhecimento, as técnicas, as ferramentas e máquinas são formas de mediação entre o homem e a natureza. Essas mediações podem surgir, e surgem com frequência, do trato cotidiano com a própria natureza. No limite, cada segmento de uma constelação de recursos específicos pode assim dar origem, pela convivência e trato prolongados, a um conjunto integrado de conhecimentos. Estes conhecimentos articulados aos gestos humanos repetidos, recortados, codificados e transmitidos, formam técnicas (Lefebvre, 1971). Estas se incorporam a objetos técnicos, ferramentas, mecanismos e máquinas, as quais ampliam a capacidade humana de intervir, modificar e alterar a própria natureza[20].

No entanto, a abordagem mais recorrente na discussão de desenvolvimento econômico é que as relações natureza/sociedade aconteçam por mediação da indústria e da tecnologia, tomadas em geral. Ocorre que, como mediações não neutras que são, ambas têm seus requisitos específicos. A indústria em particular, para operar de modo economicamente eficiente, possui fortes requisitos de escala e homogeneização a montante e a jusante. Segundo nossa avaliação, esses tipos de estratégia, quando implementada de maneira isolada, estimula a fragmentação do bioma, acabando por fortalecer a busca por soluções autocráticas de ações a favor do isolamento de algumas de suas partes específicas – o que implicaria em uma desarticulação de seu fundamento básico como sistema socioambiental, vivo e integrado.

É importante considerar, entretanto, que a indústria como processo técnico e organização lógica é a mediação hegemônica, mas não única. Ao longo da história econômica antiga ou recente, outras formas de mediação entre sociedade e natureza existiram e existem[21]. Uma dessas modalidades de mediação é a vida nos assentamentos permanentes, como mostra o papel fundamental das cidades na história econômica em todo Planeta (Mumford, 2008; Bairoch 1991).

É partindo desse contexto que se insere uma perspectiva de leitura de diversidade estrutural profunda da Amazônia, a qual também pode ser observada a partir da explicitação de diferentes arranjos de integração sociedade-natureza. Essas estruturas, longe de poder serem vistas de maneira apartada, devem ser observadas como estruturas em movimento comandadas, em última instância, por uma dimensão tecno-

20 A linearidade do enunciado não pressupõe uma linearidade lógica ou histórica do processo.
21 A discussão aprofundada da questão será feita em outro momento

lógica orientada por diferentes paradigmas tecno-produtivos (Costa, 2009; 2021a; Codeço *et al*., 2021), que apresentam expressões diversas mediadas por aparatos técnicos urbanos.

Assim, e tendo em vista os desafios da ordem dos padrões de concorrência entre trajetórias de evolução das dinâmicas agrárias e urbanas na Amazônia, destaca-se a necessidade cognitiva de uma compreensão profunda do papel da diversidade estrutural presente no bioma amazônico (entendida aqui no sentido da diversidade de agentes e estruturas econômicas em correspondência com a natureza da diversidade natural do bioma) como componente central para o desenvolvimento de uma agenda de pesquisa e proposições de políticas no campo da bioeconomia, em seu sentido prioritariamente bioecológico. Não obstante, as reflexões sobre o processo de desenvolvimento econômico e social na Amazônia, tal como se pode observar no início do séc. XXI, se defronta com a necessidade de se lidar com a diversidade da natureza e seus rebatimentos sobre a necessidade de construção de estratégias de diversificação produtiva e econômica.

Retornemos, por fim, ao quadro de referência de Bugge *et al*. (2016) enriquecido com a discussão explícita da especificidade e não neutralidade da tecnologia, e seus mais diferentes aportes socioespaciais relacionados à mediação sociedade-natureza, tanto quanto dar peso dos aspectos espaciais (regionais e urbanos). Isso nos permite frisar que no caso da Amazônia, é econômica e ambientalmente consequente conferir protagonismo à agenda da bioeconomia bioecológica.

Essa bioeconomia bioecológica para a Amazônia não é especificamente rural ou periférica, como sugere Bugge *et al*. (2016). Suas condições tecnológicas não são locais em sentido limitativo, ou seja, estritamente locais, mas em sentido endógeno, porque devem surgir fundamentalmente a partir de dentro. Essa endogeneidade é potencialmente rica, justamente em função da diversidade reconhecidamente ampla dos recursos da sociobiodiversidade da Amazônia. É local e, no entanto, dinâmica, dado que pode e deve interagir incontornavelmente com o amplo quadro das necessidades locais, regionais e brasileiras, e não apenas se orientar para os pacotes de tecnologias e os "pacotes de necessidades" do mercado externo.

Por fim, ela não é rural, periférica nem mesmo presa ao marco do agrário, na medida em que comporta o potencial de elaborar urbanidades e centralidades especificas. O fundamento destas urbanidades/centralidades demográficas, mas também científicas e de pesquisa/desenvolvimento, deve ser buscado na elaboração permanente do bioma amazônico como força produtiva, e simultaneamente como força viva. Desse panorama, a economia extrativa em curso na Amazônia há quatro séculos é ainda um ensaio constrangido, e não uma manifestação completa.

## Referências


BAIROCH, P. **Cities and Economic Development**: From the Dawn of History to the Present. Chicago: University of Chicago Press, 1988.

BARRETO, E. S. Marx contra o otimismo tecnológico: economia" imaterial" desmistificada e desdobramentos para as questões ambientais. **Nova Economia**, v. 26, n. 1, p. 97-122, 2016.

BUGGE, M. M.; HANSEN, T.; KLITKOU, A. What Is the Bioeconomy? **Sustainability**,

Basileia, v. 8, n. 691, p. 1-22, 2016. DOI: https://doi.org/10.3390/su8070691.

CAMARGO, M. D. H. de; CHAVES, V. L. J. A Rede Pitágoras no Pará e os grandes projetos na Amazônia. **Cadernos CEDES**, v. 45, p. e293836, 2025.

CAPECHE, L.C. et al. Recuperação de Áreas Degradadas. In: TAVARES, S. R. de L. (ed.). **Biocombustíveis sólidos:** fonte energética alternativa visando a recuperação de áreas degradadas e à conservação do Bioma Caatinga. Natal: IFRN; Brasília, DF: Embrapa, 2014. cap. 6, p. 151-219.

CLEMENT, C. R. *et al*. The domestication of Amazonia before European conquest. **Proceedings of the Royal Society B**: Biological Sciences, v. 282, n. 1812, p. 20150813, 2015.

CODEÇO, C. T. *et al*. Epidemiology, Biodiversity, and Technological Trajectories in the Brazilian Amazon: from malaria to COVID-19. **Frontiers in Public Health**, London, v. 9, Article 647754, p. 1-14, July 2021.

COLLICOT, B. J. The metaphysical transition in farm: from the Newtonian-mechanical to Eltonian-ecological. **Journal of Agricultural Ethics**, p. 36-49, 1990.

COSTA, F. A. **A Brief Economic History of the Amazon (1720-1970)**. Cambridge: Scholars Publishing, 2019.

COSTA, F. A. Agricultural intensification increases rather than reduces pressure on the Amazon Forest: Jevons' paradox prevails in the cases of soy and cattle in Brazil (2001–2021). **Land Use Policy**, v. 160, p. 107842, 2026.

COSTA, F. A. *et al*. Complex, diverse and changing agribusiness and livelihood systems in the Amazon. **Science Panel for the Amazon (SPA)**. Sustainable Development Solutions Network (SDSN)-UM, 2021b.

COSTA, F. A. **Formação agropecuária da Amazônia**: os desafios do desenvolvimento sustentável. Belém: NAEA, 2012b.

COSTA, F. A. **Formação rural extrativista na Amazônia**: os desafios do desenvolvimento capitalista (1720-1970). Belém: NAEA, 2012c.

COSTA, F. A. **Grande capital e agricultura na Amazônia**: a experiência Ford no Tapajós. Belém: NAEA, 2012a.

COSTA, F. A. Mercado de terras e trajetórias tecnológicas na Amazônia. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 21, n. 2, v. 45, p. 245-273, 2012b.

COSTA, F. A. Trajetórias tecnológicas como objeto de política de conhecimento para a Amazônia: uma metodologia de delineamento. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 35-86, 2009.

COSTA, F. A.. Structural diversity and change in rural Amazonia: a comparative assessment of the technological trajectories based on agricultural censuses (1995, 2006 and 2017). **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 31, n. 2, p. 415-453, 2021a.

COSTA. F. A. *et al*. **Bioeconomia da sociobiodiversidade no estado do Pará**. Brasília: The Nature Conservancy (TNC Brasil), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Natura, IDB-TN-2264, 2021b.

DENEVAN, W. M. **Cultivated landscapes of native Amazonia and the Andes. Oxford: University Press, USA, 2001c.**

DENEVAN, W. M. The pristine myth: the landscape of the Americas in 1492. **Annals of the Association of American Geographers**, [s. l.], v. 82, n. 3, p. 369-385, 1992.

DENEVAN, W. M. The "Pristine Myth". **Geographical Review, New York, v.** 101, n. 4, p. 576-591**,** 2011.

DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B. (orgs.). **Economia e território**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2005.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. **Research Policy**,

v.11, n. 3, jun. 1982.
GARZON, L. F. N. Ajustes espaciais em escala amazônica ou contagem regressiva dos direitos territoriais. **Revista Katálysis**, v. 23, n. 03, p. 582-589, 2020.
GATTI, L. V. et al. Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change. **Nature**, v. 595, n. 7867, p. 388-393, 2021.
GEORGESCU-ROEGEN, N. **Energy and Economic Myths**. New York: Permagon Press, 1976.
GEORGESCU-ROEGEN, N. **The Entropy Law and the Economic Process**. Cambridge/MA: Harvard University Press, 1971.
HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. **Desenvolvimento agrícola**: teoria e experiências internacionais. Brasília: Embrapa/SEP. Série Documentos SEP, 40, 1988.
HECKENBERGER, M J. Tropical Garden Cities: archeology and memory in the Southern Amazon. **Revista Cadernos do Ceom**, Chapecó/SC, v. 26, n. 38, p. 185-207, 2013.
HECKENBERGER, M. J. *et al*. Pre-Columbian urbanism, anthropogenic landscapes, and the future of the Amazon. **Science**, v. 321, n. 5893, p. 1214-1217, 2008.
HECKENBERGER, M. J. Lost cities of the Amazon. **Scientific American**, New York, v. 301, n. 4, p. 64-71, 2009.
HECKENBERGER, M. J. **The ecology of power**: culture, place and personhood in the southern Amazon, AD 1000–2000. London, New York: Routledge, 2004.
HECKENBERGER, M. J. The enigma of the great cities: body and state in Amazonia. **Tipití, Journal of the Society for the Anthropology of Lowland South America**, v. 1, n. 1, p. 3, 2003.
JACOBS, J. **The economy of cities**. Tucson: USA: Random House, 1969.
LEFEBVRE, H. **Critique of Everyday Life**, v. I, II and III, London, Verso Books 2014.
LEFEBVRE, H. **El materialismo dialéctico**. Buenos Aires: La Pléyade, 1971.
LEFEBVRE, H. **Lógica formal/lógica dialética**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975.
LEFEBVRE, H. **The critique of everyday life**: the one-volume edition. London: Verso Books, 2014.
LEFF, E. **Racionalidade ambiental**: a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
LEVIS, C. et al. Contributions of human cultures to biodiversity and ecosystem conservation. **Nature Ecology & Evolution**, v. 8, n. 5, p. 866-879, 2024.
LEVIS, C. et al. How people domesticated Amazonian forests. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 5, p. 299700, 2018.
LIU, Y. *et al*. Cascade utilization of lignocellulosic biomass to high-value products. **Green Chemistry**, v. 21, n. 13, p. 3499-3535, 2019.
MESQUITA, B. A. Notas provisórias sobre a estratégia de desenvolvimento e os grandes projetos da Amazônia. **Revista de Políticas Públicas**, Número Especial, p. 439-445, 2014.
MONFORT, G.; KALIL, P.; GISLOTI, L. J. "Trilhos da destruição": FERROGRÃO, acumulação por espoliação e resistência indígena. **Revista NERA**, v. 28, n. 3, p. e10736, 2025.
MUMFORD, L. **A cidade na história**: suas origens, transformações e perspectivas. São Paulo: Martins Fontes, 2008.
NEVES, E. G. Paths in dark waters: archaeology as Indigenous history in the Upper Rio Negro Basin, **Northwest Amazon**. Indiana University, 2000.
NEVES, E. G. **Sob os tempos do equinócio**: oito mil anos de história na Amazônia Central (6.500 AC-1.500 DC). 2012. 303 f. Tese. (Livre Docência em Arqueologia e Et-

nologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo: 2013.
NEVES, E. G.; HECKENBERGER, M. J. The call of the wild: rethinking food production in ancient Amazonia. **Annual Review of Anthropology**, v. 48, p. 371-388, 2019.
NOVAES, W. Eco-92: avanços e interrogações. **Estudos avançados**, v. 6, n.º15, p. 79-93, 1992.
OLIVEIRA, G. L. T. Uma descrição agroecológica da crise atual. **Revista Nera**, Presidente Prudente/SP, n. 15, p. 66-87, 2012.
PESSOA JUNIOR, O. Emergência e redução: uma introdução histórica e filosófica. **Ciência e Cultura**, v. 65, n. 4, p. 22-26, 2013.
PINTO, L. F. De Tucuruí a Belo Monte: a história avança mesmo? Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, v. 7, n. 3, p. 777-782, 2012.
POLANYI, K. **A subsistência do homem e ensaios correlatos**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.
RODRIGUEZ, O. **Estruturalismo latino-americano**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2009.
SACHS, I. **A terceira margem**: em busca do ecodesenvolvimento. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.
SACHS, I. **Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.
SACHS, W. The Development Dictionary: A Guide to Knowledge as Power. **Environmental Values**, v. 2, n. 1, 1993.
SANTOS, R. S. P. dos. Desenvolvimento econômico e mudança social: a Vale e a mineração na Amazônia Oriental. **Caderno CRH**, v. 29, p. 295-312, 2016.
SCARLAT, N.; DALLEMAND, J. F.; MONTOTI-FERRARIO, F.; NITA, V. The role of biomass and bioenergy in a future bioeconomy: policies and facts. **Environmental Development**, v. 15, p. 3-34, jul. 2015.
SCHWARTZMAN, J. (Org.). **Economia regional**: textos escolhidos. Belo Horizonte: Cedeplar-UFMG, 1977.
SILVA, H. **Socialização da natureza e alternativas de desenvolvimento na Amazônia brasileira**. Tese (Doutorado em Economia). Belo Horizonte: Cedeplar-UFMG, 2017.
TRINDADE JR, S-C. C. Grandes projetos, urbanização do território e metropolização na Amazônia. **Terra Livre**, v. 1, n. 26, p. 177-194, 2006.
UNCTAD. **The Road to Rio+20**: for a development-led green economy. New York; Geneva: United Nations, 2011.
UNEP – United Nations Environment Programme. **Towards a green economy**: pathways to sustainable development and poverty errradication. Washington/DC: UNEP, 2011.
WILSON, E. O. **Diversidade da vida**. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.
WORLD BANK. **Green Growth Report**. Washington/DC: World Bank, 2012.
ZACHER, L. Illusions of Technological Optimism. **Bulletin of Science, Technology & Society**, v. 2, n. 2, p. 125-131, 1982.

RESUMO

Este texto discute a bioeconomia como conceito em disputa, destacando sua evolução histórica e diferentes interpretações. Analisa três vertentes principais — biotecnológica, de biorrecursos e bioecológica — e suas implicações para o desenvolvimento, especialmente na Amazônia. Argumenta que a bioeconomia bioecológica é aquela cujo protagonismo claro embora não excludente é mais adequado ao contexto amazônico por priorizar a conservação da biodiversidade, a integração entre sociedade e natureza e o uso sustentável dos recursos. O artigo faz uma crítica a modelos exógenos e homogêneos, argumentando a favor de estratégias econômicas predominantemente endógenas e baseadas na sociobiodiversidade. Ressalta ainda o papel das formas de mediação urbana entre economia e biodiversidade na construção de modelos econômicos que busquem a articulação efetiva de diversidade natural, diversificação produtiva, inclusão social e preservação do bioma.

PALAVRAS-CHAVE

Bioeconomia. Amazônia. Bioeconomia bioecológica. Sociobiodiversidade. Mediação urbana.

ABSTRACT

This text discusses the bioeconomy as a contested concept, highlighting its historical evolution and different interpretations. It analyzes three main approaches—biotechnological, bioresource-based, and bioecological—and their implications for development, especially in the Amazon. It argues that the bioecological bioeconomy, with its clear but not exclusive prominence, is more suitable for the Amazonian context because it prioritizes biodiversity conservation, the integration of society and nature, and the sustainable use of resources. The article criticizes exogenous and homogeneous models, arguing in favor of predominantly endogenous economic strategies based on socio-biodiversity. It also emphasizes the role of urban mediation between economy and biodiversity in the construction of economic models that seek the effective articulation of natural diversity, productive diversification, social inclusion, and preservation of the biome.

KEY-WORDS

Bioeconomy. Amazon. Bioecological bioeconomy. Sociobiodiversity. Urban mediation.

**Recebido em: 19/09/2025**
**Aprovado em: 28/10/2025**