



Novos Cadernos NAEA

v. 28, n. 1 • jan-abr. 2025 • ISSN 1516-6481/2179-7536



CONSTRUÇÃO TEÓRICA DA ABORDAGEM EM BIOECONOMIA E SUA RELAÇÃO COM OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO ESTADO DO PARÁ

THEORETICAL CONSTRUCTION OF THE BIOECONOMY APPROACH AND ITS RELATIONSHIP WITH THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS IN THE STATE OF PARÁ

Diocélia Antônia Soares Nascimento  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

Luis Mauro Santos Silva  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

RESUMO

Este artigo se propõe a discutir as diferentes abordagens teóricas em bioeconomia e sua relação com os indicadores Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) a partir do contexto amazônico, apresentando uma ponderação sobre a ascensão da bioeconomia como ideia de desenvolvimento regional para o estado do Pará e sobre o modo como ela reflete no contexto das cidades amazônicas, com os diferentes modos de vida e diversidade ecológica. Com o fim de construir caminhos explicativos da emergência do termo bioeconomia, o estudo propõe um diálogo com teorias do desenvolvimento, estudos sobre tecnologias sociais, o conceito de territorialidade e, fundamentalmente, a relação da bioeconomia com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). No mais, este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica e documental de bioeconomia e de estudos locais que dialogam entre si, ou seja, são experiências endógenas de desenvolvimento regional, mas que não são denominadas como “iniciativas em bioeconomia”. Acreditamos que esta reflexão crítica sobre o uso deste termo seja um caminho para pensar e ponderarmos sobre a polissemia criada no termo “bioeconomia” e sobre o risco de se reforçar a invisibilização dos povos e comunidades tradicionais da Amazônia.

Palavras-chave: economia ecológica; economia ambiental; Objetivos do Desenvolvimento Sustentável; tecnologias sociais.

ABSTRACT

This article proposes to discuss the different theoretical approaches in bioeconomics and their relationship with the Sustainable Development Goals (SDG) indicators from the Amazonian context, presenting a consideration on the rise of bioeconomics as a regional development idea for the state of Pará and on how it reflects in the context of Amazonian cities, with different ways of life and ecological diversity. In order to build explanatory pathways for the emergence of the term bioeconomics, the study proposes a dialogue with development theories, studies on social technologies, the concept of territoriality and, fundamentally, the relationship of bioeconomics with the Sustainable Development Goals (SDG). Furthermore, this work is a bibliographical and documentary review of bioeconomics and local studies that dialogue with each other, that is, endogenous experiences of regional development, but which are not denominated as “bioeconomics initiatives”. We believe that this critical reflection on the use of this term is a way to think and ponder about the polysemy created in the term “bioeconomics” and about the risk of reinforcing the invisibility of the traditional peoples and communities of the Amazon.

Keywords: ecological economics; environmental economics; Sustainable Development Goals; social technologies.

1 INTRODUÇÃO

Diante da necessidade de novos paradigmas socioeconômicos e ecológicos, representantes de Estados-Nações e das Organizações das Nações Unidas (ONU) têm esquadrihado, coletivamente, a Agenda 2030 do Desenvolvimento Sustentável, tendo já apresentado, até o momento, 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, com a finalidade de reduzir a pobreza e proporcionar uma vida digna para todos os indivíduos, respeitando os limites de produtividade da Terra (ONU, 2016).

Com a implementação dos ODS, governos e empresas passaram a incluir a ideia de bioeconomia em suas agendas por esta se basear em produção e consumo de serviços da natureza. O objetivo seria reorientar as políticas de desenvolvimento da economia global, as quais envolvem desde ações contra a mudança global do clima até novas fontes de matéria-prima, passando pela melhoria da qualidade de vida de populações rurais (Bueno; Torres, 2022) e pela redução da perda da biodiversidade (Lopes; Chiavari, 2022). Porém, tanto na literatura científica quanto em políticas voltadas para o sistema econômico, ainda não há um consenso sobre o termo bioeconomia e suas aplicabilidades (Birner, 2018; Calicioglu; Bogdanski, 2021).

No Brasil, a narrativa mais aparente sobre bioeconomia está voltada para o desenvolvimento de cadeias de valor, acompanhando a tendência europeia-estadunidense para exploração e valorização da natureza (Costa *et al.*, 2021; CNI, 2013; Willerding *et al.*, 2020), questão evidenciada após a realização do Fórum de Bioeconomia: desenvolvendo uma agenda para o Brasil, idealizado pela Conferência Nacional da Indústria (CNI) e a *Harvard Business Review* Brasil (HBR Brasil), em 2012.

Dessa maneira, infere-se que o modelo de desenvolvimento pretendido para a bioeconomia no Brasil seguiu as diretrizes de países que lideram investimentos em pesquisa, tecnologia, inovação e recursos característicos de seus respectivos contextos, negligenciando o contexto histórico, socioeconômico e ambiental nacional. Contudo, se olharmos para os países nos quais a bioeconomia já possui políticas e estratégias consolidadas, perceberemos que tais investimentos resolvem problemas internos, respeitando as condições socioeconômicas internas, recursos de mão de obra, de conhecimento, e recursos naturais de cada país (Birner, 2018).

Além de suas aplicações em políticas e estratégias de produção, comercialização e consumo, o termo bioeconomia, evidencia a necessidade de novos conceitos que darão suporte para “um novo paradigma” econômico e produtivo (Birner, 2018; Lopes; Chiavari, 2022). Isso ocorre porque, no início do século XXI, o crescimento econômico baseado na produtividade agrícola e em investimentos em biotecnologia sofria fortes críticas sociais devido às incertezas sobre sua utilização (Birner, 2018). E é nesse sentido que as bases estruturais da bioeconomia justificaram a formação de um novo marco de desenvolvimento, baseado na razão e no conhecimento, para impulsionar o crescimento econômico.

Essa busca por um novo marco de desenvolvimento, encontra eco nas políticas desenvolvimentistas, que também se orientam pelas noções de ciência, tecnologias e inovações. Tais características orientadoras, bases estruturantes para o ‘desenvolvimento’ das nações, refletem a influência marcante das narrativas hegemônicas, que moldam a visão de progresso e a implementação de políticas. Essa circunstância é facilmente observável pela enxurrada de ações favoráveis à ideologia dominante, como, por exemplo, o aparato legal, os meios de divulgação, a formação escolar, a construção de políticas públicas, as agências de financiamento e o regime social de propriedade (Novaes; Dias, 2010).

A partir desse quadro informativo, o objetivo desse artigo é discutir as diferentes abordagens teóricas em bioeconomia e sua relação com os indicadores ODS, tendo em vista o contexto amazônico. A metodologia utilizada consiste em uma revisão bibliográfica por meio da análise da literatura publicada em livros, artigos científicos, relatórios e websites oficiais para estruturação conceitual e sustentação teórica do tema proposto.

Este artigo constitui parte integrante da reflexão originária da tese de doutorado intitulada *Bioeconomia na Amazônia Contemporânea: análise de experiências locais no município de Bragança, Pará* e está dividido em seis partes, além das obrigatórias partições de Introdução (de apresentação à temática pesquisada), Considerações Finais e Referências (que encerram o texto), sendo estas: O surgimento do termo Bioeconomia; Bioeconomia e suas diferentes abordagens; Pilares da bioeconomia: ciência, tecnologias e inovações; e Bioeconomia no contexto amazônico: políticas públicas, objetivos do desenvolvimento sustentável e iniciativas locais.

2 O SURGIMENTO DO TERMO BIOECONOMIA E SUAS DIFERENTES ABORDAGENS

O termo bioeconomia foi apresentado a Nicholas Georgescu-Roegen por Jiri Zeman através de uma carta escrita no final da década de 1960. No texto, Zeman se referia à bioeconomia como uma nova abordagem econômica que reconhecia a importância fundamental das bases biológicas nos processos econômicos, visando estabelecer uma efetiva ordem econômica que leve em consideração os princípios biológicos (Bonaiuti, 2014).

Georgescu-Roegen simpatizou com o termo e o adotou a partir de 1972, popularizando-o a partir da publicação de sua coletânea intitulada *Energy and Economic Myths* em 1976. Ao analisar as economias neoclássica e marxista, bem como biólogos evolucionistas e físicos dos séculos XIX e XX, ele sustentou a tese de que a economia neoclássica baseou sua teoria em analogias e metáforas equivocadas da física mecânica, uma vez que, ao empregar um diagrama do fluxo circular isolado para construir sua argumentação, ignoram a entrada de matéria-prima para a reprodução do sistema e a saída inevitável de resíduos tóxicos de volta ao ambiente. Em síntese, a economia neoclássica postula um fluxo econômico circular, restringindo-se à circulação de bens e dinheiro dentro do sistema, e defende que o fluxo entre a produção, consumo e circulação de bens e produtos é fechado por não permitir a entrada nem a saída de novos elementos no sistema.

Portanto, para Georgescu-Roegen (1975), seria inadequado desconsiderar, em um panorama de avaliação econômica, a presença do meio ambiente (uma vez que este fornece matéria e energia para o sistema) e reduzir os fatores de produção somente ao trabalho, terra e capital como insumos para produção de bens e serviços (Cechin, 2010).

Em seus artigos, Georgescu-Roegen (1975) ressaltava que os modelos mecânicos não explicavam os fluxos entrópicos necessários à manutenção do processo econômico. Segundo ele, os seres humanos extraem recursos naturais que estão com energia de baixa entropia¹, utilizando-a para produzir bens de consumo que, posteriormente, são transmutados em material não

¹ Entropia, segundo Georgescu-Roegen, é um conceito da física, da segunda lei da termodinâmica, utilizada para ilustrar o funcionamento da economia. Na física, a entropia é o processo pelo qual a energia é dissipada em forma de calor. No entanto, nem toda energia pode ser aproveitada durante o processo, uma vez que parte será eliminada em forma de calor, não sendo, portanto, utilizada. Nesse processo, a energia degradada tende a alcançar seu máximo em sistema isolado, como o universo. Além disso, o processo de entropia não pode ser revertido, pois o calor, após ser distribuído uniformemente por todo o sistema, não é capaz de gerar trabalho (Cechin; Veiga 2010).

reciclável e, por conseguinte, devolvidos ao ambiente com energia de alta entropia, não reutilizável.

Georgescu-Roegen (1975) acreditava que o processo bioeconômico seria um modelo mais adequado para tratar da economia, pois este englobava os recursos naturais e era então conduzido segundo as leis da Física. Com essa tese, Georgescu-Roegen, ao considerar os princípios da economia ecológica, na qual o processo é baseado em leis naturais e não em metáforas mecânicas, propôs um rompimento com os princípios mecânicos dominantes na economia neoclássica. Surgiu assim a economia ecológica, que leva em consideração os fluxos de energia e matéria que circulam no processo produtivo (*inputs* e *outputs*), isto é, entende a economia humana como um sistema que se encontra dentro do ecossistema da natureza, incluindo seus processos econômicos.

Apesar de os economistas da época reconhecerem os limites da metáfora mecânica na economia, ou seja, a ausência dos fatores biofísicos e termodinâmicos do processo econômico, a abordagem de Georgescu-Roegen não a superou. Em vez disso, muitos cientistas voltaram-se para as externalidades do processo produtivo, o que ocasionou o advento de outra corrente, a economia ambiental. Esta se desenvolve a partir do raciocínio de que os danos ambientais são externalidades negativas ao processo econômico e podem ser compensados com taxaço de valores monetários. Em outras palavras, segundo essa abordagem, os problemas ambientais seriam contornados/sanados com a própria expansão do crescimento econômico (Cechin, 2010). Como se vê, a economia ambiental manteve a metáfora mecânica na economia, agora com a internalização de custos ambientais remediativos.

No entanto, após 1988, a bioeconomia ressurgiu divergindo de sua forma inicial (economia ecológica) ao focar em soluções naturais, gerando interpretações diversas. A base teórica da economia ecológica, central à bioeconomia, foi negligenciada, enquanto a economia ambiental, com sua forte instrumentalização, ganhou destaque. O Quadro 1 mostra essas particularizações instrumentais e os autores que dissertam sobre ela.

Quadro 1 – Principais instrumentalizações da Bioeconomia na vertente da Economia Ambiental

(continua)

<p>Dimensão Social (aspectos sociais, econômicos e culturais)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construção <i>Top-Down</i> (Bellen, 2018); • Uso da biotecnologia em larga escala (Scarlat <i>et al.</i>, 2015; Birner, 2018); • Transferência de conhecimento e inovação (Scarlat <i>et al.</i>, 2015); • Aumento da competitividade (Scarlat <i>et al.</i>, 2015; Birner, 2018); • Promoção da organização da cadeia alimentar (Scarlat <i>et al.</i>, 2015); • Promoção da inclusão social e do desenvolvimento econômico (Scarlat <i>et al.</i>, 2015); • Eficiência de recursos e apoio para uma transição de economia de baixo carbono e resiliente ao clima (Scarlat <i>et al.</i>, 2015); • Presença de indicadores sociais (Birner, 2018); • Direito de propriedade (Birner, 2018); • Avaliações multicritérios (Birner, 2018); • Macroeconomia ecológica sem crescimento (Birner, 2018); • Investimento em ciência e tecnologia (Birner, 2018); • Mão de obra qualificada (Birner, 2018); • Tecnologia industrial (Birner, 2018); • Orientação da ética da sociedade segundo os valores de mercado (Birner, 2018); • Demanda de consumidores (Birner, 2018); • Governança (Birner, 2018); • Alta produtividade (Montibeller-Filho; Souza; Bôlla, 2012); • Acumulação de capital (Montibeller-Filho; Souza; Bôlla, 2012); • Crescimento do PIB (Montibeller-Filho; Souza; Bôlla, 2012); • Estipulação de valores de indenização por dano moral ao meio ambiente (Montibeller-Filho; Souza; Bôlla, 2012); • Melhoria da gestão ambiental (Montibeller-Filho; Souza; Bôlla, 2012); • Inovação científica: manipulação genética (controle sobre a natureza por meio da ciência) (Horlings; Marsden, 2011); • Inovação técnica para transição: nichos de inovação para equilibrar o desenvolvimento emergente da paisagem e derrubar os regimes estabelecidos (Horlings; Marsden, 2011); • Ecologia industrial: relação entre indústria e biologia (Horlings; Marsden, 2011); • Eficiência produtiva por meio de técnicas tradicionais de cultivo e reprodução (Horlings; Marsden, 2011); • Manipulação de condições ambientais (fertilidade do solo e da terra: drenagem, irrigação, mudanças no sistema de registro e de divisão de terras e de relações ecológicas: gestão química, controle de pragas e ervas daninhas (Horlings; Marsden, 2011);
--	--

Quadro 1 – Principais instrumentalizações da Bioeconomia na vertente da Economia Ambiental (conclusão)

<p>Dimensão Social (aspectos sociais, econômicos e culturais)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desvinculação de produtos agrícolas de seus ambientes naturais (entre produção e processamento) e entre gestão da terra e a propriedade dos recursos (sementes e patentes) (Horlings; Marsden, 2011); • Biotecnologia para o melhoramento genético (Horlings; Marsden, 2011); • Maximização da produção e otimização de biomassa para produção de biocombustíveis (Horlings; Marsden, 2011); • Dependência de mercados globais autorregulados, dos varejistas, da pesquisa e da política (Horlings; Marsden, 2011); • Competitividade regional via aglomerações industriais (Horlings; Marsden, 2011);
<p>Dimensão Ecológica (aspectos da natureza)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valorização da biodiversidade (Kahn, 2008); • Incentivo ao crescimento verde por meio da inovação (Scarlat <i>et al.</i>, 2015); • Restaurar, preservar e melhorar os ecossistemas (Scarlat <i>et al.</i>, 2015); • Gestão dos recursos naturais (Birner, 2018); • Valor Econômico Total dos bens e serviços ambientais (VET), atribuindo valor a bens preservados ou ao meio ambiente não degradado ou recuperado (Montibeller-Filho; Souza; Bôlla, 2012); • Ampliação de terras cultiváveis para produção de biomassa (Horlings; Marsden, 2011).

Elaborado pelos autores, 2023.

Porém, a instrumentalização da economia ambiental continua apresentando as mesmas incongruências da economia neoclássica apontadas por Georgescu-Roegen (1975), uma vez que se utiliza de instrumentos que visam a formas variadas de explorar o meio ambiente de maneira a obter o máximo de benefício e mínimo de custos, dentro da lógica de mercado (Cavalcanti, 2010; Fuks, 2012; Camargo; Oliveira Júnior; Martins Júnior, 2018). Vale ressaltar que, desde a década de 1970, Georgescu-Roegen já questionava essa lógica, chegando inclusive a elaborar outras explicações para o processo de metabolismo socioeconômico. Segundo ele, os:

modelos mecânicos não conseguem lidar com o fato mais elementar da vida econômica, que é o fluxo entrópico necessário para a manutenção dos processos econômicos, ou seja, a utilização de recursos naturais de qualidade e o despejo de resíduos no ambiente (Georgescu-Roegen, 1975, p. 91).

Na concepção de Georgescu-Roegen (1975), por ser a economia um fluxo entrópico de energia e matérias e se comportar como uma corrente circular ou espiral de valor de troca que os modelos econômicos

impõem, seria impossível a existência de uma bioeconomia somente com a instrumentalização da economia ambiental. Pode-se argumentar que, insatisfeito com narrativas econômicas, o autor buscou na física, e posteriormente na biologia, seu embasamento teórico, mostrando que o fluxo entrópico certamente é necessário para explicar a manutenção do processo produtivo da economia, o que a caracterizaria como um subsistema do sistema maior, que é o ecológico.

Em resposta às críticas ao modelo convencional, as dimensões da bioeconomia delineadas por Georgescu-Roegen foram utilizadas como referencial por um grupo restrito de autores. Estes autores aprofundaram a especificação das instrumentações inerentes à bioeconomia. O Quadro 2 apresenta as particularidades dessas instrumentações e seus respectivos autores.

Quadro 2 – Principais instrumentalizações da Bioeconomia na vertente da Economia Ecológica

(continua)

<p>Dimensão Social (aspectos sociais, econômicos e culturais)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construção Bottom-up (Bellen, 2018); • Valorização dos saberes locais (Siqueira, 2013); • Deter os níveis de consumo praticados através de taxas de exploração dos recursos naturais (Daly, 2004); • Compensações financeiras reduzindo impostos de renda dos mais desprovidos em fase de elevação do rendimento público (Daly, 2004); • Equidade social (Montibeller-Filho, Souza, Bôlla, 2012); • Diversidade cultural (Montibeller-Filho, Souza, Bôlla, 2012); • Transdisciplinaridade da ciência (Montibeller-Filho, Souza, Bôlla, 2012); • Indicadores sociais (Martinez-Alier, 2015); • Avaliação física dos impactos ambientais da economia humana (Martinez-Alier, 2015); • Relações entre direitos de propriedade e a gestão dos recursos naturais (Martinez-Alier, 2015); • Economia sem crescimento (Martinez-Alier, 2015); • Tratamento de resíduos sólidos (Martinez-Alier, 2015); • Ecoeconomia como conceito-chave (Horlings; Marsden, 2011); • Resiliência das economias locais e regionais (Horlings; Marsden, 2011); • Menor dependência de atividades globais (Horlings; Marsden, 2011); • Maior diversidade econômica local e regional (Horlings; Marsden, 2011);
--	--

Quadro 2 – Principais instrumentalizações da Bioeconomia na vertente da Economia Ecológica (conclusão)

<p>Dimensão Social (aspectos sociais, econômicos e culturais)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prioridade na efetivação de mudanças estruturais significativas (Horlings; Marsden, 2011); • Economias locais em consonância com contextos físico, social e ecológico (Horlings; Marsden, 2011).
<p>Dimensão Ecológica (aspectos da natureza)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valorização da biodiversidade natural (Martinez-Alier, 2015); • Explorar recursos renováveis proporcionalmente à criação de substitutos renováveis (Daly, 2004); • Sustentabilidade ecológica (Montibeller-Filho, Souza, Bôlla, 2012); • Contrariedade à valorização monetária de serviços ambientais (positiva) (Martinez-Alier, 2015); • Contrariedade ao emprego do conceito de externalidades na natureza (Martinez-Alier, 2015); • Obrigatoriedade de as atividades locais embutirem as capacidades do ambiente local, respeitando os limites e criando adaptações (Horlings; Marsden, 2011); • Uso multifuncional da terra (Horlings; Marsden, 2011).

Elaborado pelos autores, 2023.

Além de Georgescu-Roegen ter sido um dos primeiros a tecer a crítica epistemológica de ordem ecológica, Cavalcanti (2010) e Cechin (2010) notaram que a Sociedade Internacional de Economia Ecológica (ISEE), fundada em 1989, iniciou as publicações que mostravam ser a economia humana um elemento da natureza, e que os processos de ordem econômica têm que ser considerados como um processo de conversão biológica, física e química, ou seja, a economia é somente uma parte, enquanto o ecossistema é o todo maior, que é a natureza. Como Soares, Navarro e Ferreira (2004) mostraram, a partir do debate entre economia e natureza, a sociedade está introduzindo a compreensão de que os sistemas sociobiodiversos não são inesgotáveis e que se faz necessário construir novas formas de percepção e de valorização da natureza.

Partindo de um enfoque reprodutivo, que abrange as condições sociais e a distribuição de patrimônios e de rendas, a economia ecológica vê a economia humana imersa em um ecossistema mais amplo. O objetivo dessa abordagem é encaixar a economia (que absorve recursos e expele resíduos) nos ecossistemas, explicando também, de um enfoque alocativo, a valoração dos serviços prestados pelo ecossistema ao subsistema econômico (Martinez-Alier, 2015). Outro fator de destaque da economia ecológica consiste na conservação da “diversidade biológica, tanto silvestre como agrícola” (Martinez-Alier, 2015).

Mattos, Romeiro e Hercowitz (2009, p. 64) declaram que “os serviços que a natureza presta à economia humana não estão bem valorados no sistema de contabilidade crematística próprio da economia neoclássica”. Segundo os autores, o sistema de contabilidade da economia neoclássica falha ao desconsiderar questões como a distribuição de bens entre ricos e pobres, a alocação de recursos naturais entre gerações e os impactos ambientais causados pelas atividades humanas sobre o meio ambiente. Essa negligência permite que os críticos da economia ecológica defendam a necessidade de incluir os fluxos de energia e materiais na análise econômica.

Na literatura consultada (Birner, 2018; Cechin, 2010; Daly, 2004; Loray, 2015; Bueno; Torres, 2022) foram sustentadas proposições conceituais de uma bioeconomia apontada como padrão econômico sustentável devido a grandes estratégias que a vinculam com a agenda dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. A Agenda dos ODS promove debates globais entre governos, cientistas, empresas e sociedade civil, abordando questões sociais e ecológicas e questionando o modelo socioeconômico atual, que explora a natureza de forma insustentável.

Ainda que as recentes ideias de bioeconomia tragam vários pontos para repensar o modelo socioeconômico vigente, ainda predominam premissas do paradigma do crescimento econômico e de sua eficiência, a força motriz do desenvolvimento. Isso ocorre porque há distintas linhas de pensamento e abordagens teóricas que mostram pontos fundamentais de critérios e procedimentos abordados, sejam de ordem social, econômica ou ecológica, que perpassam a ideia de bioeconomia, sem considerar a importância dos processos entrópicos para a economia, ponto crucial abordado nas teorias concebidas por Georgescu-Roegen.

Heimann (2019) verificou que a expansão de atividades em bioeconomia, lideradas principalmente pela União Europeia e pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, apresentam riscos para o cumprimento das metas dos ODS a longo prazo. O autor frisa que, enquanto o objetivo da bioeconomia enfatiza, mormente, a substituição dos combustíveis fósseis por recursos renováveis, os ODS determinam as metas indicadas para uma sustentabilidade abrangente de desenvolvimento global nos âmbitos social, econômico e ambiental.

A pluralidade teórica da noção de bioeconomia gera diversas narrativas em disputa (ciência, mercado e política), gerando uma nova polissemia no debate da sustentabilidade, que exige compreensão e apropriação da sociedade em geral. Birner (2018) e Lewandowski *et al.* (2018) mostram

como a biologia deu bases para fundamentar a transição de uma economia clássica para uma economia sustentável. Enquanto Birner (2018) destacou as políticas e estratégias de bioeconomia, mencionando que países com alto Produto Interno Bruto (PIB) priorizam as perspectivas de inovação em biotecnologia e a substituição de capitais naturais na produção de bens de consumo, Lewandowski *et al.* (2018) destacaram o aumento do uso de capitais naturais, especialmente quanto ao emprego de biomassa e informações de base biológica para produzir alimentos, rações, produtos processados, bioenergia e outros serviços.

As duas perspectivas, ao discutirem os processos de transformação contínua dos meios de produção energética, determinam novas pautas quanto ao desenvolvimento voltado para o crescimento econômico e novos debates sobre o que é bioeconomia – temas do próximo subcapítulo.

3 PILARES DA BIOECONOMIA: CIÊNCIA, TECNOLOGIAS E INOVAÇÕES

A ciência, as tecnologias e as inovações respeitantes à bioeconomia são consideravelmente importantes no debate atual (Aguilar; Twardowski; Wohlgemuth, 2019; Lemos, 2000; Lewandowski *et al.*, 2018; Mejias, 2019; CNI, 2013). Essa tríade (ciência/tecnologia/inovação) integra o processo de transformação contínua dos meios de produção e faz parte das narrativas construídas sobre o processo de desenvolvimento, especificamente aquele voltado para o crescimento econômico.

Nesse sentido, a narrativa sobre bioeconomia, a princípio, se impõe como uma visão hegemônica, disseminada pelos países que possuem investimentos em biotecnologia, como é o caso dos países com maior PIB *per capita*, entre eles, Alemanha, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Japão e Dinamarca – países que lideram tanto em investimentos financeiros quanto nas disputas ideológicas (Rodríguez, 2017).

À vista disso, a principal estratégia da bioeconomia de base biotecnológica é ampliar a utilização da tecnologia como fator de fortalecimento dos processos bioeconômicos, algo que não nos surpreende, haja vista que, desde o início da Revolução Industrial, já se chamava atenção para esse elemento do processo produtivo. Sobre a tecnologia, Bottomore (2013, p. 581) a considera um motor de “transformação da manufatura em produção mecanizada”, e cita os exemplos dos processos produtivos do taylorismo, do fordismo, da automação e da robótica.

As inovações tecnológicas também se destacam nas narrativas de bioeconomia. Há muitas interpretações para esse termo na sociedade contemporânea, e elas são comumente encontradas em estudos interdisciplinares que envolvem a produção de alimentos, bens de consumo, tecnologias digitais, gestão e administração de empresas.

Do ponto de vista de Lemos (2000), há duas categorias de inovações. A primeira delas é caracterizada como radical: ela cria e introduz um novo produto, processo ou forma de organização produtiva pioneira, capaz de configurar uma ruptura estrutural com a matriz tecnológica vigente, inaugurando novas indústrias e nichos de mercados, e provocando aumento da qualidade e redução de custos. Já a segunda categoria de inovação possui um caráter incremental, pois ela apenas aprimora o produto, processo ou organização produtiva, sem ocasionar qualquer ruptura na estrutura industrial. Nesse caso, ela geralmente auxilia na eficiência técnica, no aumento da produtividade e na redução dos custos da produção.

Em ambos os casos, compreende-se que a inovação envolve processos de aprendizagem interativas, com diversidade de agentes envolvidos, construção de articulações e de redes organizacionais, e investimentos na qualificação dos recursos humanos que serão responsáveis pela produção de novos conhecimentos (Lemos, 2000).

Não é exagero afirmar que as noções de tecnologia e inovação permeiam as teorias do desenvolvimento e as crises sociais. Alvares (2000) demonstra como a Revolução Industrial, fomentada pela íntima relação entre ciência e desenvolvimento, provocou mudanças profundas ao substituir os antigos meios de subsistência pelos novos padrões de vida que o desenvolvimento indicava. Inicialmente focada na otimização do trabalho produtivo, bem como os critérios e ferramentas adotadas para se obter “maior eficiência”, essa transformação logo se expandiu para os padrões de vida, as relações com a natureza e as práticas de subsistência de diversas comunidades (Alvares, 2000).

A perspectiva do desenvolvimento, em função da ciência, apoiou-se na razão, nas escolhas e ferramentas racionais como ponto estratégico na construção de uma nova ordem econômica, sustentada pela crença da técnica (Castro, 2019). Por isso, é interessante frisarmos que, quando falamos que a ciência orienta o desenvolvimento, significa que os modelos propostos são ocidentais, baseados na matriz de produção industrial, que usa a eficiência produtiva (termo adotado da física) como critério essencial para avaliar o trabalho produtivo, as tecnologias e inovações utilizadas

(Alvares, 2000; Esteva, 2000). Segundo os autores, quanto maior a eficiência, mais desenvolvido se considera o país.

O crescente interesse pela continuação do desenvolvimento fez com que, em meados do século XX, a ciência passasse por mais uma transformação, uma das mais significativas da era moderna (Klovdahl, 1996). Além de designar um modo de fazer sociológico, a ciência também passou a ser pré-requisito para um país alcançar o desenvolvimento. Era preciso basear-se nas descobertas e leis da ciência moderna, na eficiência dos processos, no modo de produzir das fábricas, na organização social e na utilização da natureza como recurso.

A ciência proporcionava um modelo ideal de refazer a realidade, com uma visão de progresso delineada pelo desejo de sucesso, do simples ao complexo, como uma lei universal indo em direção a um objetivo desejável, e esses desejos eram produtos da cultura ocidental, uma forma específica de ver e conceber o mundo, a forma do desenvolvimento hegemônica (Alvares, 2000). Exploravam-se as possibilidades de ligações mais sólidas entre a ciência e a indústria, por meio do avanço de novas tecnologias, e as relações da ciência com a sociedade (Klovdahl, 1996)

Ao contrário de períodos anteriores, Klovdahl (1996) ressalta que a ciência passou a contar com mecanismos de financiamento à condução de pesquisas, com locais mais adequados – em termos de infraestrutura – para os pesquisadores, e com a definição de metodologias. Impulsionadas por objetivos econômicos nacionais, essas mudanças no modo de fazer ciência fortaleceram a relação desta (da ciência em si) com as tecnologias e inovações.

Embora as teorias do desenvolvimento foquem mais abertamente nos processos sociológicos, as metas desenvolvimentistas de cada país passaram a determinar como aconteceria o fomento à produção científica e tecnológica. Em outras palavras, a introdução das inovações tecnológicas afeta drasticamente as estruturas de produção, comércio e economia (Klovdahl, 1996). Os investimentos em tecnologias e inovações foram designados a criar soluções práticas capazes de gerar estabilidade e crescimento da economia internacional de modo a demonstrar o nível de desenvolvimento de uma nação com base no seu crescimento econômico e, conseqüentemente, no controle e dominação que ela exerce sobre outros povos (Sato, 2000).

Países chamados de desenvolvidos majoritariamente possuem interesses pela grande indústria e investem de modo considerável em pesquisas, tecnologias e inovações, influenciando não somente a

própria produção de conhecimento, mas inclusive o próprio conceito de desenvolvimento, tendo em vista as inovações surgidas em variadas áreas do conhecimento.

Castro (2022) levanta o questionamento das narrativas que nos são apresentadas e reflete sobre como o próprio fazer acadêmico foi engolido pelo sistema exógeno ao contexto amazônico, que não reconhece a diversidade e os modos de vida da região. Nesse sentido, propomos uma reflexão sobre os conceitos de ciência, tecnologia e inovação para que possamos expandir nossas fronteiras de pensamento para além do contexto acadêmico. Especificamente na temática da bioeconomia, trazemo-la para o diálogo com a realidade amazônica, integrando saberes tradicionais e conhecimentos locais. Acreditamos que essa abordagem colaborativa pode gerar um contexto acadêmico-científico-tecnológico mais aplicável e relevante para a região, trazendo resultados positivos no longo prazo.

4 BIOECONOMIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO: POLÍTICAS PÚBLICAS, OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E INICIATIVAS LOCAIS

4.1 POLÍTICAS PÚBLICAS DE BIOECONOMIA

O Governo Federal, por meio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e do Ministério do Meio Ambiente (MMA), tem se empenhado em construir políticas públicas para o fortalecimento da bioeconomia nacional. O MAPA propõe estruturar e consolidar, de um lado, os sistemas produtivos “baseados no uso sustentável dos recursos da sociobiodiversidade e do extrativismo”, e, por outro lado, investir em fontes renováveis para produção e uso de energia limpa (MAPA, 2019, p. 7). No website oficial do MAPA, não se especifica em que consiste a bioeconomia. Porém, há referência ao termo como um conceito propagado atualmente e voltado para “atividades econômicas que envolvem o uso dos recursos naturais de forma sustentável e inovadora”, capaz de favorecer o desenvolvimento sustentável e o bem-estar da população e ainda promover a geração de renda.

Em 2020 o MMA lançou o *Programa Floresta + Bioeconomia*, que tem por finalidade criar “um mercado de serviços ambientais que remunera quem cuida de florestas” (MMA, 2021). A ideia principal do programa consiste em injetar dinheiro na economia extrativista para preservar o meio ambiente,

intercedendo em atividades como extrativismo madeireiro, proteção florestal, monitoramento e combate a incêndios.

As iniciativas do Mapa e do MMA são exemplos que possuem uma característica em comum, por assim dizer, pois estão fundamentados no modelo socioeconômico e político dominante que explora e transforma a sociobiodiversidade em bens de consumo de ciclo curto e com baixo valor de uso e troca. Nesses casos, a abordagem, apesar de se apresentar como novo modelo de desenvolvimento sustentável, não deixa de reforçar premissas da economia neoclássica, que tem como pilar o crescimento econômico para atender as demandas e necessidades da sociedade de consumo (Bueno; Torres, 2022).

Na região amazônica, a Embrapa Amazônia Oriental vem construindo parcerias para fortalecer projetos de bioeconomia na região. A instituição mobiliza diversos atores com o intuito de viabilizar e acelerar a industrialização de base biológica, a fim de atrair indústrias interessadas em bioativos e outros insumos biológicos (Embrapa, 2021).

De um lado, a Embrapa Amazônia Oriental apoia os projetos que priorizam sistemas agroflorestais, voltados para produção de alimentos (considerando que se trata de um sistema tradicional e que precisa de apoio institucional) e para o beneficiamento de frutas regionais e de farinhas à base de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.) e de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). De outro lado, a instituição se dedica a pesquisar e atrair investimentos públicos para o desenvolvimento de biotecnologia e genômica voltadas para empresas agropecuárias (apontadas como área de ponta). Desde 2007, a Embrapa está se dedicando ao melhoramento genético de açaí de terra firme (*Euterpe oleracea* Mart.) (Embrapa, 2007) e de dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.) (Embrapa Agroenergia, 2021), ambos para atender à demanda emergente por cadeias produtivas em expansão na região.

No estado do Pará, a pedido da *The Nature Conservancy* (TNC), do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e da empresa Natura, a pesquisa de Costa *et al.* (2021), embora não configure uma política pública em si, oferece um diagnóstico valioso e dados empíricos relevantes que podem servir de base para a formulação de políticas estaduais eficazes no campo da bioeconomia, especialmente no que tange à abordagem da sociobiodiversidade e à necessidade de um desenvolvimento sustentável que integre as dimensões ecológica, social e econômica, conforme preconizado por Cavalcanti (2010, 2017).

No âmbito institucional, o governo do Pará, buscando estruturar o desenvolvimento da bioeconomia no estado, publicou o Decreto nº 1.943, de 21 de outubro de 2021 (Pará, 2021). Este decreto legitimou o Grupo de Trabalho Interinstitucional para Estratégia Estadual de Bioeconomia (GTEEB).

O GTEEB, composto majoritariamente por membros de entidades públicas (oito instituições públicas e uma científica não governamental), tem como objetivo central a elaboração do Plano Estadual de Bioeconomia. Este plano, conforme previsto no decreto, deverá ser construído de forma participativa, envolvendo o “setor privado, terceiro setor, instituições de pesquisa e organizações representantes de indígenas, quilombolas e povos e comunidades tradicionais”.

Contudo, a composição do GTEEB, com sua predominância de entidades públicas, levanta uma questão importante: a efetiva participação da população na construção do plano. A ausência, a priori, de representantes de indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais no grupo de trabalho sugere que a participação, embora prevista no papel, pode não se concretizar na prática. Essa lacuna representa um desafio crítico a ser superado, uma vez que a participação da população é fundamental para garantir o desenvolvimento da bioeconomia no Pará de forma participativa e sustentável.

Como etapa subsequente à criação do GTEEB, o grupo se dedica a mapear as experiências em bioeconomia no estado. Este mapeamento servirá como base para a definição de eixos temáticos prioritários para o desenvolvimento territorial local, abrangendo áreas como: pesquisa, desenvolvimento e inovação; patrimônio genético e conhecimento tradicional associado; e cadeias produtivas e negócios sustentáveis. O objetivo final desse processo é fomentar a criação de políticas públicas locais que promovam o desenvolvimento social, cultural, ambiental e econômico do estado, se conectando diretamente com a agenda global. A seguir, exploraremos como os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável se encaixam nesse contexto.

4.2 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E INICIATIVAS LOCAIS

No século XXI, com a emergência de diversos fatores que exigiram uma resposta urgente da ONU, o processo de globalização passou a ser questionado intensamente. A necessidade de enfrentar a partilha desigual

do progresso econômico entre as nações, que dificultava a melhoria dos indicadores básicos de qualidade de vida nos países em desenvolvimento, tornou-se evidente (Roma, 2019, p. 33).

Diante desse cenário, em 2000 a ONU publicou a resolução 55/2 da Assembleia Geral, conhecida como Declaração do Milênio das Nações Unidas, que estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) (Roma, 2019). Assinado por chefes de Estado e representantes de 191 países durante a Cúpula do Milênio das Nações Unidas, o documento definiu oito metas a serem alcançadas até 2015, abrangendo áreas como erradicação da pobreza e da fome, educação básica de qualidade, igualdade de gênero, redução da mortalidade infantil, saúde materna, combate a doenças, qualidade de vida e meio ambiente, e parcerias para o desenvolvimento sustentável.

Passado esse período, ainda que tenham sido importantes para criar mecanismos de acompanhamento global dos problemas em comum, as metas dos ODM não foram suficientes para solucioná-los, fazendo com que, em setembro de 2015, a ONU lançasse uma nova agenda, agora denominada *Transformando Nosso Mundo: Agenda 2030 para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável* (ODS).

A Agenda 2030, como popularmente é chamada, teve, além dos oito ODM anteriormente propostos, mais nove objetivos inclusos – passando então a ser composta por 17 ODS e 169 metas. O novo documento foi elaborado levando em consideração as complexidades do mundo atual, fazendo com que, além de ampliar os objetivos, também permitissem abordagens holísticas para compreender as causas dos problemas e propor soluções possíveis de serem realizadas (Rabinovici *et al.*, 2021).

Os principais elementos da Agenda 2030 são: crescimento econômico, inclusão social e proteção ambiental (ONU, 2018; PNUD, 2016). Esses elementos foram postos dentro da agenda global e possuem dimensões relacionadas entre si (Temas Universais e Transversais), razão por que é recomendado que as parcerias sejam fortalecidas para aumentar as capacidades de todos os envolvidos de alcançarem, de forma participativa, o desenvolvimento sustentável. Segundo o documento de 2016 do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento:

A nova agenda de desenvolvimento propõe uma ação mundial coordenada entre governos, as empresas, a academia e a sociedade civil para alcançar os 17 ODS e suas 169 metas, dessa forma erradicar a pobreza e promover vida digna para todos, dentro dos limites do planeta (PNUD, 2016, p. 3).

A construção da nova Agenda 2030, com seus 17 ODS, representou um marco na busca por soluções para desafios globais e locais. Um aspecto importante desse processo foi a ampla participação da sociedade civil e do setor privado, que contribuíram ativamente na definição de objetivos, metas e indicadores (ONU, 2016; PNUD, 2016). Essa colaboração garantiu que a agenda considerasse tanto as urgências globais, como a crise climática e a desigualdade social, quanto as particularidades de cada contexto local.

No contexto brasileiro, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) destaca-se pela implementação de ações concretas e contextualizadas em prol dos ODS. A instituição tem desempenhado um papel pioneiro no desenvolvimento de instrumentos institucionais, tanto na criação de mecanismos internos quanto na produção de conhecimento científico, tecnológico e social, visando à concretização dos ODS (Embrapa, 2018). Adicionalmente, desde 2016, a Embrapa tem dedicado esforços significativos à temática da bioeconomia, integrando seus compromissos estatais às demandas globais (Embrapa, 2018).

Embora instituições de pesquisa invistam em projetos de temas emergentes voltados à sustentabilidade, observa-se uma lacuna na valorização e integração de conhecimentos tradicionais e práticas locais, frequentemente marginalizados nos paradigmas científicos convencionais. Essa exclusão restringe a incorporação de práticas locais genuinamente adaptadas às necessidades e realidades comunitárias.

Em face da dicotomia entre conhecimento científico, saberes tradicionais e práticas locais, Rutkowski (2005) ressalta a relevância das Tecnologias Sociais (TSs) como uma abordagem epistemológica distinta para a produção de conhecimento. Essa perspectiva, ao enfatizar a importância das TSs, converge com a visão de Almeida, Azevedo e Besnosik (2019), que as identificam como um referencial para a reflexão crítica sobre a construção do conhecimento científico a partir da integração de diferentes saberes, visando ao desenvolvimento de soluções adaptadas às necessidades das comunidades locais.

Apesar da convergência teórica entre diferentes perspectivas, observa-se que as TSs ainda enfrentam desafios na sua disseminação e aplicação prática. Conforme apontado por Dagnino (2009), as TSs, embora atuem na escala local, diretamente com as comunidades e seus saberes específicos, frequentemente não alcançam a mesma visibilidade e financiamento que outros temas de pesquisa. No entanto, essa atuação local as torna um veículo fundamental para a sustentabilidade, adaptando soluções às realidades

locais e integrando saberes diversos, muitas vezes negligenciados pela ciência convencional.

Refletindo sobre a necessidade de um diálogo mais profundo entre ciência e saberes locais, exploramos a seguir iniciativas locais que ilustram essa conexão na prática. Ao apresentar exemplos locais de como a noção de bioeconomia pode ser construída a partir do reconhecimento desses saberes e da participação social, buscamos expandir a discussão para além dos paradigmas tradicionais, demonstrando como tais práticas contribuem para a concretização dos ODS.

Nesse contexto, o estudo de Siqueira (2013) sobre a “civilização do mangue” na Reserva Extrativista de Caeté-Taperaçu, em Bragança-PA, oferece uma perspectiva valiosa. A autora destaca as inúmeras formas de habitar e se relacionar com a natureza em regiões costeiras, ressaltando a importância da territorialidade e da religiosidade como elementos que podem dialogar com a sustentabilidade no meio rural. Ao trazer esses aspectos para o centro do debate, Siqueira (2013) nos convida a repensar a construção de uma nova ordem social, na qual os saberes locais desempenham um papel fundamental.

Analisando a relação da civilização do mangue com os ODS, podemos indicar que há conexões entre os modos de vida e as relações intra e intercomunitárias com os ODS 02, 09, 11, 12, 13, 14, 15 e 17. Como as comunidades do mangue moram em regiões costeiras, a produção de alimentos visa garantir a segurança alimentar, o que dialoga com o ODS 02. O modo de produção é garantido com a construção de uma infraestrutura resiliente, não de modo industrial, mas inclusiva e sustentável para aquela população, o que tem relação com o ODS 09. As relações familiares são construídas para garantir um bom desempenho do trabalho e distribuição da produção entre os participantes, tornando os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, e a produção e o consumo são regidas pelos ciclos naturais e pelos seres encantados que habitam o local, colocando limites na exploração dos recursos presentes e garantindo a produção sustentável, o que dialoga com os ODS 11, 12, 13, 14 e 15.

Além disso, essas populações têm construído, junto com governos, pesquisadores, ambientalistas e outros grupos espaços de mediações para trocas e escutas sobre seus modos de vida e representações sociais em diálogo com os problemas comuns referentes ao desenvolvimento sustentável de modo geral, implantando e fortalecendo a rede de parcerias, o que vai ao encontro do ODS 17.

Em Portel, no Pará, há outro exemplo dessa conexão: Moraes, Assis e Sá (2021) identificaram duas inovações sociais desenvolvidas por moradores da Comunidade Santo Ezequiel Moreno. De suma importância, essas inovações sociais demonstram o compromisso da comunidade com o desenvolvimento sustentável às populações extrativistas. A primeira delas foi o Fundo Solidário Açaí (FSA), que arrecada recursos da venda do fruto (geralmente entre R\$ 1,00 e R\$ 2,00 reais por cada lata do fruto de açaí vendido para fora da comunidade) e viabiliza serviços coletivos, como a construção de pontes e de viveiros para a produção de mudas, e a aquisição de equipamentos para água e energia elétrica.

A segunda inovação social, o Centro de Referência em Manejo de Açaizais Nativos no Marajó (Manejaí), visa contribuir com técnicas de manejo do açaí adaptadas à realidade local. O Manejaí atua na formação de facilitadores que, posteriormente, irão compartilhar as novas técnicas aprendidas com suas comunidades. O centro também funciona como um espaço de troca de experiências e popularização de conhecimentos entre moradores, órgãos públicos, ONGs e extrativistas (Moraes; Assis; Sá, 2021).

Para Moraes, Assis e Sá (2021), a implementação do Fundo Solidário Açaí e do Manejaí foi viabilizada pela “organização social, participação política e gestão de bens comuns”, elementos que contribuíram para a melhoria das condições socioambientais da comunidade. A análise deste processo participativo revela uma estreita correlação entre as iniciativas locais com os ODS, especificamente os ODS 01, 02, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 15 e 17. Embora alguns ODS sejam transversais a ambas as iniciativas, outros se aplicam de forma específica a cada uma delas.

De maneira similar, outras pesquisas exploram a interação entre iniciativas locais por meio de atividades econômicas e a biodiversidade, oferecendo perspectivas complementares sobre o tema. O artigo de Miranda e Martins (2021), por exemplo, retrata a comercialização de vegetais na feira livre de Abaetetuba-PA e suas implicações na conservação da biodiversidade local. Após o levantamento das espécies presentes na feira livre, os autores identificaram espécies alimentícias, medicinais, ornamentais e místicas.

A feira livre, como expressão da sociobiodiversidade local, comercializa frutos, raízes e folhas provenientes tanto da produção regional (produzidas em áreas de várzea ou de terra firme) quanto de centros de abastecimento (CEASA). A dinâmica de produção e comercialização desses produtos revela profunda relação entre os aspectos socioculturais da população local e a biodiversidade, manifestada nas diferentes formas de conhecimento e uso

dos vegetais, seja para fins alimentícios ou outros propósitos (Miranda; Martins, 2021).

Nesse contexto, podemos constatar que a feira livre de Abaetetuba-PA configura-se como um espaço de convergência entre atividades socioeconômicas e os ODS. A geração de renda para as famílias locais (ODS 01 e 08), a oferta de produtos alimentícios e medicinais (ODS 02), a promoção da interação social e troca de saberes (ODS 03) e o estímulo à produção e consumo sustentáveis (ODS 12) evidenciam a relevância da feira para a concretização dos ODS.

A diversidade de experiências relacionadas às iniciativas locais com os ODS também se manifesta em pesquisas que analisam a gestão de recursos naturais em unidades de conservação. Paraense (2022), em sua tese de doutorado, relata a diversidade de produtos e serviços ambientais em três comunidades da Reserva Extrativista Verde para Sempre, em Porto de Moz-PA. Este levantamento trouxe resultados que convergem para a formulação de políticas ambientais, com contribuições ao manejo florestal comunitário na Amazônia capazes de potencializar o bem-estar e a melhoria da qualidade de vida das populações locais. Apesar de o seu objetivo ter foco no uso de métodos de mensuração da biomassa e do estoque de carbono orgânico retido na biomassa aérea das árvores, o estudo demonstrou possibilidades de diálogo com alguns dos ODS, dentre os quais os ODS 01, 02, 13, 15 e 17.

Além dos estudos acadêmicos, há outras iniciativas locais que exemplificam um potencial de diálogo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A empresa Eco Canaã, localizada em Canaã dos Carajás, sudeste do Pará, ilustra essa conexão ao produzir biojóias a partir de elementos naturais coletados de forma sustentável, como sementes, caroços de frutas regionais, cascas de árvores e minerais (Eco Canaã, 2023). Essa atividade, liderada por mulheres, demonstra a viabilidade econômica da utilização de recursos naturais em consonância com os ciclos naturais e mantendo a floresta em pé, e encontra conexão com os ODS 04, 05, 08, 12, 13 e 17.

Para complementar a análise das iniciativas locais que dialogam com os ODS, apresenta-se o último exemplo deste estudo: a Rede Viva Biofertilizantes, uma startup² localizada em Marabá. Esta empresa se dedica

² Startup: tipologia de empresa que visa “explorar produtos e modelos de negócios inovadores [que] passam por um período de experimentação, sendo uma fase em que os empreendedores testam suas ideias, verificam se conseguem entregar um produto adequado ao mercado e que seja rentável. Nem sempre as ideias têm sucesso e nem sempre os empreendedores contam com capital próprio suficiente para investir até que o negócio se torne viável” (Sebrae, 2012, p. 6).

à coleta e compostagem de resíduos orgânicos urbanos, transformando-os em fertilizantes orgânicos (Econodata, 2023). A Rede Viva Biofertilizantes representa um modelo de negócio que aborda a problemática da gestão de resíduos sólidos, um desafio crescente em áreas urbanas, e simultaneamente contribui para a produção de insumos agrícolas sustentáveis. Os serviços prestados pela startup demonstram um potencial de diálogo com os ODS 01, 02, 03, 04, 08, 09, 12, 13, 14 e 17.

5 CONCLUSÕES

A vasta extensão territorial do Brasil e a rica diversidade de povos e ecossistemas (sociobiodiversidade) criam um cenário complexo para a implementação da bioeconomia. Nesse contexto, emergem debates intensos sobre a utilização dos patrimônios naturais, com foco nos limites das regulamentações, ou seja, debates sobre quais são os limites de extração, em quais localidades ela pode ser realizada, quem são os atores autorizados a fazê-la, e o modo como se fará a distribuição dos benefícios. Há muitos conflitos de interesses: dos habitantes locais, da iniciativa privada, da sociedade civil não residente nos locais de extrativismo e, por fim, do poder público. Não esqueçamos, inclusive, da perene interrogação: quem se beneficia, no final, afinal?

Sendo o Brasil um dos membros da ONU, têm-se notado muitas iniciativas (públicas e privadas) empenhadas em atender suas normativas. Algumas dessas iniciativas inclusive são referentes ao manejo de recursos naturais, guardando, portanto, relação com o presente artigo, visto que seus autores levantam a questão da bioeconomia, baseados nas diferentes abordagens teóricas desta, bem como na sua relação com os indicadores ODS a partir do contexto amazônico. Vale ressaltar que tais autores delinearão uma estratégia ponderação em torno do uso do termo “bioeconomia” como ideia de desenvolvimento regional aplicado no contexto das cidades amazônicas, levando em conta seus diferentes modos de vida e sua diversidade ecológica.

Apresentamos duas vertentes de ideias de bioeconomia sendo engendradas em território amazônico. A primeira consiste em um modelo de desenvolvimento hegemônico, não somente pretendido para a bioeconomia no Brasil, mas aplicado até então, o qual segue as diretrizes dos parâmetros adotados por/em países que lideram investimentos em pesquisa, tecnologia, inovação e recursos humanos especializados, buscando a valorização social

e ambiental. Para essa vertente, sua implementação no território amazônico é inviável devido aos desafios intrínsecos à sua natureza. A dependência de recursos financeiros substanciais e de tecnologias avançadas, oriundas de laboratórios modernos, distancia-se dos saberes tradicionais e dos recursos acessíveis às comunidades locais. Essa disparidade suscita questionamentos sobre a equidade e a inclusão na bioeconomia regional.

Já a segunda vertente é a que observa que os habitantes, em suas experiências socioprodutivas locais, se recusam a obedecer a imposição de normativas exógenas e, por conseguinte, propõem e realizam experiências locais (algumas com forte ancestralidade) de valorização de identidades e de condições socioeconômicas naturais, especialmente em termos de conhecimentos práticos e adaptados às realidades locais.

Para fortalecer essa perspectiva, apresentamos pesquisas recentes que demonstram as práticas locais que podem contribuir para o debate da bioeconomia, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Essas iniciativas locais ilustram como a bioeconomia pode contribuir para diversas metas dos ODS, abrangendo dimensões como a erradicação da pobreza, a segurança alimentar, a saúde e o bem-estar, o consumo e a produção sustentáveis, a ação climática e a conservação da biodiversidade. As iniciativas analisadas revelam o potencial das experiências locais à bioeconomia, pois são capazes de gerar benefícios socioeconômicos e ambientais valorizando os saberes tradicionais.

É nesse contexto que sugerimos que as Tecnologias Sociais (TSs) se destaquem como um pilar fundamental para esse debate da bioeconomia no nível local. Embora nem sempre representem grandes avanços em termos de Produto Interno Bruto (PIB) para uma nação, as TSs desempenham um papel benéfico no desenvolvimento das comunidades locais. Elas são utilizadas para resolver problemas específicos, promover a circulação de produtos e serviços, gerar renda e fortalecer os laços sociais, ou seja, possuem a capacidade de adaptação e foco nas necessidades locais, podendo ser um instrumento essencial para a construção de uma bioeconomia inclusiva e sustentável.

Os autores, por fim, não pretendem encerrar o assunto, mas sim propor novos debates, inclusive sobre quem são os beneficiados e os excluídos pelas políticas de bioeconomia. Dessa forma, torna-se imperativo um debate aprofundado que explore a conciliação entre tecnologia e saberes locais, visando um desenvolvimento sustentável e equitativo. Esse debate deve incluir a participação ativa das comunidades locais, cujos conhecimentos e experiências são essenciais para a preservação de seus modos de vida, culturas e territórios.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) - Código de Financiamento 001; e ao PPGAA (Programa de Pós-graduação em Agriculturas Amazônicas).

REFERÊNCIAS

- AGUILAR, A.; TWARDOWSKI, T.; WOHLGEMUTH, R. Bioeconomy for Sustainable Development. *Biotechnology Journal*, [s. l.], vol. 14, n. 8, p. 1-11, Aug. 2019.
- ALMEIDA, A. S.; AZEVEDO, A. B.; BESNOSIK, M. H. R. (org.). **Sociedade, inovação e tecnologia social**. Cruz das Almas: UFRB, 2019. 222 p. *E-book*. Disponível em: www.ufrb.edu.br/editora/titulos-publicados. Acesso em: 14 fev. 2025.
- ALVARES, C. Ciência. *In*: SACHS, W. (org.). **O dicionário do desenvolvimento**: guia para o conhecimento como poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p. 40-58.
- BELLEN, H. M. V. **Indicadores de Sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2018.
- BIRNER, R. Bioeconomy concepts. *In*: LEWANDOWSKI, I. (ed.). **Bioeconomy**: shaping the transition to a sustainable, biobased economy. Cham: Springer Nature, 2018. p. 17-38.
- BONAIUTI, M. Bio-economics. *In*: D'ALISA G.; DEMATIA F.; KALLIS G. (ed.). **Degrowth**: a vocabulary for a new era. Abingdon: Oxon, 2014. p. 52-55.
- BOTTOMORE, T. Tecnologia. *In*: BOTTOMORE, T (ed.). HARRIS, L.; KIERNAN, V.G.; MILIBAND, R. (co-ed.). **Dicionário do pensamento marxista**. Rio de Janeiro: Zahar, 2013. p. 581.
- BUENO, A. M. C.; TORRES, D. A. P. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 e bioeconomia**: oportunidades e potencialidades para atuação da Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2022.
- CALICIOGLU, Ö.; BOGDANSKI, A. Linking the bioeconomy to the 2030 sustainable development agenda: Can SDG indicators be used to monitor progress towards a sustainable bioeconomy? *New Biotechnology*, [s. l.], vol. 61, p. 40-49, Mar. 2021.

CAMARGO, P. L. T.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. F.; MARTINS JÚNIOR, P. P. Economia ambiental, ecológica e valoração dos serviços ambientais: uma revisão mais que necessária. *Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas*, Vitória da Conquista, v. 15, n. 26, p. 69-89, jul./dez. 2018.

CASTRO, E. (org.). **Pensamento crítico latino-americano: reflexões sobre políticas e fronteiras**. São Paulo, Brasil: Annablume, 2019.

CASTRO, E. Interpretações sobre o desenvolvimento na Amazônia: o que pensam os pesquisadores do NAEA. [Entrevista cedida a] Quintas de Debates no NAEA. [S. l.: s.n.], 2022. 1 vídeo (135 min). Publicado pelo canal Naea UFPA Oficial. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=38DdGB7-Jc4>. Acesso em: 17 mar. 2022.

CAVALCANTI, C. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 53-64, 2010.

CAVALCANTI, C. Economia ecológica: uma possível referência para o desenho de sistemas humanos realmente sustentáveis. *Redes*, Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 2, p. 56-69, maio/ago. 2017.

CECHIN, A. **A natureza como limite da economia: a contribuição de Nicholas Georgescu-Roegen**. São Paulo: SENAC São Paulo, 2010. 263 p.

CECHIN, A. D.; VEIGA, J. E. A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 30, p. 438-454, set. 2010.

CNI. **Bioeconomia: uma agenda para o Brasil**. Brasília, DF: CNI, 2013. 40 p. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/4/bioeconomia-uma-agenda-para-brasil/>. Acesso em: 03 abr. 22.

COSTA, F. A. *et al.* **Bioeconomia da sociobiodiversidade no estado do Pará**. Brasília, DF: The Nature Conservancy: BID: Natura: IDB-TN-2264, 2021.

DAGNINO, R. Enfoques sobre a relação ciência, tecnologia e sociedade: neutralidade e determinismo. *DataGramZero: revista de ciência da informação*, Porto Alegre, v. 3, n. 6, p. 1-37, dez. 2009.

DALY, H. E. Crescimento sustentável não, obrigado. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 7 n. 2, p. 195-201, jul./dez. 2009.

ECO CANAÃ. **Biojóias que levam a essência da Amazônia até você. Eco Canaã, Canaã dos Carajás, 2023**. Disponível em: <https://ecocanaa.com/>. Acesso em: 15 abr. 2023.

- ECONODATA. Maiores Empresas de Fertilizantes em Marabá, PA. **Econodata**, Marabá, 2023. Disponível em: <https://www.econodata.com.br/maiores-empresas/pa-maraba/fertilizantes>. Acesso em: 14 de fev. 2023.
- EMBRAPA. Embrapa Amapá pesquisa melhoramento genético do açaí. **Portal Embrapa**, Brasília, DF, 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/18010667/embrapa-amapa-pesquisa-melhoramento-genetico-do-acai>. Acesso em: 12 mar. 2022.
- EMBRAPA. **Pesquisa e inovação agropecuária na agenda 2030**: contribuições da Embrapa e parceiros. Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- EMBRAPA. Bioeconomia. **Portal Embrapa**, Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-bioeconomia/sobre-o-tema>. Acesso em: 27 ago. 2021.
- EMBRAPA AGROENERGIA. Banco de dados genéticos sobre dendê pode aumentar o potencial da cultura para produção de biodiesel. **Embrapa**, Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/64846836/banco-de-dados-geneticos-sobre-dende-pode-aumentar-o-potencial-da-cultura-para-producao-de-biodiesel>. Acesso em: 12 mar. 2022.
- ESTEVA, G. Desenvolvimento. *In*: SACHS, W. (org.). **O dicionário do desenvolvimento**: guia para o conhecimento como poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p. 59-83.
- FUKS, M. Reflexões sobre o paradigma da economia ecológica para a gestão ambiental. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, p. 105-120, 2012.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. Energy and Economic Myths. **Southern Economic Journal**, [s. l.], vol. 41, n. 3, p. 347-381, Jan. 1975.
- HEIMANN, T. Bioeconomy and SDGs: Does the Bioeconomy Support the Achievement of the SDGs? **Earth's Future**, [s. l.], vol. 7, n. 1, p. 43-57, Jan. 2019.
- HORLINGS, A.; MARSDEN, T. Rumo ao desenvolvimento especial sustentável? Explorando as implicações da nova bioeconomia no setor agroalimentar e na inovação regional. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 13, n. 27, p. 142-170, maio/ago. 2011.
- KAHN, J. R. A contribuição potencial da avaliação econômica para o processo de tomada de decisão. *In*: RIVAS, A.; FREITAS, C.E.; MOURÃO, R. R. (org.). **Valoração e instrumentos econômicos aplicados ao meio ambiente**: alternativas para proteger a Amazônia. Manaus: Instituto I-Piatam, 2008. p. 29-37.

KLOVDAHL, A. S. Revolução científico-tecnológica. *In*: OUTHWAITE, W. (ed.). **Dicionário do pensamento social do Século XX**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996. p. 666-669.

LEMOS, C. Inovação na era do conhecimento. *In*: LASTRES, H. M. M; ALBAGLI, S. (org.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 2000. p. 122-144.

LEWANDOWSKI, I. *et al.* Primary production. *In*: LEWANDOWSKI, I. **Bioeconomy: shaping the transition to a sustainable, biobased economy**. Cham: Springer Nature, 2018. p. 97-178.

LOPES, C. L.; CHIAVARI J. **Bioeconomia na Amazônia: análise conceitual, regulatória e institucional**. Rio de Janeiro: PUC-RJ: Instituto Clima e Sociedade, 2022.

LORAY, R. ¿La bioeconomía como modelo de desarrollo? Recursos naturales y políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación. **Revista Estado y Políticas Públicas**, [s. l.], n. 5, p. 99-118, 2015.

MAPA. Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade. **Ministério da Agricultura e Pecuária**, Brasília, DF, 06 set. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/bioeconomia-brasil-sociobiodiversidade>. Acesso em: 28 nov. 2021.

MARTINEZ-ALIER, J. Economia ecológica. **Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, São Paulo, 2015. Disponível em: http://ecoeco.org.br/wp-content/uploads/2018/09/alier_economia_ecologica-1.pdf. Acesso em: 30 set. 2022.

MATTOS, L.; ROMEIRO, A. R.; HERCOWITZ, M. Economia do meio ambiente. *In*: NOVION, H.; VALLE, R. (org.). **É pagando que se preserva?: subsídios para políticas de compensação por serviços ambientais**. São Paulo: ISA, 2009. p. 43-87.

MEJIAS, R. G. Bioeconomia e suas aplicações. **ÍANDÉ: ciências e humanidades**, São Bernardo do Campo, v. 2, n. 3, p. 105-121, jul. 2019.

MIRANDA, T. G.; MARTINS, A. C. C. T. Sociobiodiversidade e conservação na Amazônia: o caso da feira livre de Abaetetuba, Pará, Brasil. **Mundo Amazônico**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 235-261, fev. 2021.

MMA. Programa Floresta + tem novo eixo voltado para bioeconomia. **Serviços e Informações do Brasil**, Brasília, DF, 03 set. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/meio-ambiente-e-clima/2021/09/programa-floresta-tem-novo-eixo-voltado-para-bioeconomia>. Acesso em: 29 nov. 2021.

MONTIBELLER-FILHO, G.; SOUZA, G. C. DE; BÔLLA, K. D. S. Economia Ecológica e Sustentabilidade Socioambiental. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, São Paulo, n. 23, p. 25-35, 2012.

MORAES, L. B.; ASSIS, W. S.; SÁ, T. D. A. Comunidade ribeirinha Santo Ezequiel Moreno: inovações sociais em torno do açaí relacionadas à organização. **AOS - Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 141-167, jul./dez. 2021.

NOVAES, H. T.; DIAS, R. Sobre o Marco Analítico-Conceitual da Tecnologia Social. In: DAGNINO, R. (org.). **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. 2. ed. Campinas, SP: Komedi, 2010. p. 18-53.

ONU. As Perguntas mais frequentes sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). **Estratégia ODS**, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.estrategiaods.org.br/leia-a-cartilha-lancada-pelo-pnud-as-perguntas-mais-frequentes-sobre-os-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 16 de dez. 2021.

ONU. **Global Sustainable Development Report 2016**. New York: Department of Economic and Social Affairs, 2016.

ONU. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **AmbientalMente Sustentable**, Madrid, v. 25, n. 1, p. 171-190, 2018. Disponível em: <https://revistas.udc.es/index.php/RAS/article/view/ams.2018.25.1.4655>. Acesso em: 20 set. 2022

PARÁ. **Decreto Nº 1.943, de 21 de outubro de 2021**. Institui a Estratégia Estadual de Bioeconomia do Pará, reconhece o Grupo de Trabalho Interinstitucional para Estratégia Estadual de Bioeconomia GTEEB e dá outras providências. Belém: Assembleia Legislativa, [2021]. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/legislacao/normas/view/96377>. Acesso em: 20 jun. 2022.

PARAENSE, V. C. **Os ativos naturais e as comunidades tradicionais na Amazônia: o caso da Reserva Extrativista Verde para Sempre**, Porto de Moz-PA. Orientador: Prof. Dr. Antônio Cordeiro de Santana. 2022. 164 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.

PNUD. As perguntas mais frequentes sobre os objetivos de desenvolvimento sustentável. **Curadoria Enap**, Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://exposicao.enap.gov.br/items/show/541>. Acesso em: 26 maio 2023.

RABINOVICI, A.; BARROS-FREIRE, J. M.; GOLDBERG, R.; NEIMAN, Z. **Leituras dos ODS para um Brasil sustentável**. Diadema: V&V, 2021.

RODRÍGUEZ, A. G. La bioeconomía: oportunidades y desafíos para el desarrollo rural, agrícola y agroindustrial en América Latina y el Caribe. **Boletín CEPAL/FAO/IICA**, [s. l.], p. 16, dez. 2017.

ROMA, J. C. Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 33-39, jan. 2019.

RUTKOWSKI, J. E. Rede de Tecnologias Sociais: pode a tecnologia proporcionar desenvolvimento social? In: LIANZA, S.; ADDOR, F (org.). **Tecnologia e desenvolvimento social e solidário**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2005. p. 196-212.

SATO, E. A agenda internacional depois da Guerra Fria: novos temas e novas percepções. **Revista Brasileira de Política Internacional**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 1, p. 138-169, jun. 2000.

SCARLAT, N.; DALLEMAND, J. F.; MONFORTI-FERRARIO, F.; NITA, V. The role of biomass and bioenergy in a future bioeconomy: policies and facts. **Environmental Development**, [s. l.], vol. 15, p. 3-24, 2015.

SEBRAE. **Como obter financiamento para sua startup**. Brasília, DF: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2012. Disponível em: <https://bibliotecas.sebrae.com.br>. Acesso em: 26 maio 2023.

SIQUEIRA, D. E. Civilização do mangue: biodiversidade e populações tradicionais. Dossiê: Religião, Biodiversidade e Território - Artigo original. **Horizonte**, Belo Horizonte, v. 11, n. 30, p. 509-544, abr./jun. 2013.

SOARES, B. E. C.; NAVARRO, M. A.; FERREIRA, A. P. Desenvolvimento Sustentado e Consciência Ambiental: Natureza, Sociedade e Racionalidade. **Ciências & Cognição**, [s. l.], v.2, p. 42-49, 2004.

WILLERDING, A. L.; SILVA, L. R.; SILVA, R. P.; ASSIS, G. M. O.; PAULA, E. V. C. M. Estratégias para o desenvolvimento da bioeconomia no estado do Amazonas. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 34, n. 98, p. 145-166, abr. 2020.

Submissão: 08/10/2024 • Aprovação: 10/02/2025