

A bioeconomia no Brasil: existe espaço para a agricultura camponesa e familiar? *The bioeconomy in Brazil: is there room for peasant and family farming?*

Lilian de Pellegrini Elias, UFSC e Cepa/Epagri, lilianpellegrini@gmail.com

Evaldo Gomes Júnior, UNIFESSPA, evaldo.gomes@unifesspa.edu.br

Arthur Gouvea Jacob Ignácio, arthurignacio1996@gmail.com

Grupo de Trabalho (GT): GT4 Questão ambiental, agroecologia e sustentabilidade

Resumo

A bioeconomia é apresentada como uma estratégia de enfrentamento dos desafios globais como mudanças climáticas, segurança alimentar e nutricional, saúde e segurança energética, aproveitando de forma sustentável os recursos biológicos. Contudo, críticas apontam que a abordagem centrada única e exclusivamente na produção de soluções por meio da biotecnologia e na utilização de bio-recursos pode ser inadequada para promover um desenvolvimento sustentável inclusivo. No cenário brasileiro, essa disputa se manifesta na tensão entre modelos que visam reforçar as cadeias de valor convencionais, como um tipo de esverdeamento da economia já estabelecida, e propostas voltadas para uma transformação sustentável, a partir de uma bioeconomia bioecológica baseada na sociobiodiversidade e na conservação dos ecossistemas. Ainda assim, é preciso avançar mais no debate, de forma a estabelecer alguns elementos estruturantes no debate acerca dos conceitos e das práticas políticas em torno da bioeconomia.

Palavras-chave: Bioeconomia; bioecologia; sustentabilidade; agricultura camponesa; agricultura familiar.

Abstract

The bioeconomy is touted as a strategy for addressing global challenges such as climate change, food and nutrition security, health and energy security through the sustainable use of biological resources. However, critics point out that approaches that focus solely on producing solutions through biotechnology and the use of bio-resources may fall short of promoting inclusive sustainable development. In the Brazilian context, this contention manifests itself in the tension between models aimed at strengthening conventional value chains, akin to a greenwashing of the established economy, and proposals for sustainable transformation rooted in a bio-ecological bio-economy based on the conservation of socio-biodiversity and ecosystems. Nevertheless, the discussion needs to go further in order to establish some basic elements in the discourse on the concepts and policy practices surrounding the bioeconomy.

Key words: bioeconomy; bioecology; sustainability; peasant farming; family farming

1. Introdução

A bioeconomia é apresentada como um conceito abrangente e fundamental para enfrentar de forma integrada e sustentável os desafios globais complexos e multifacetados, como mudanças climáticas, segurança alimentar, saúde, reestruturação industrial e segurança energética (Ollikainen, 2014; Pölzl, Kleinschmit & Arts, 2014; Richardson, 2012). Essa visão propõe a bioeconomia como uma “master narrative” sugerindo sua capacidade de adaptar-se e abordar uma gama ampla de problemas contemporâneos através da utilização sustentável de recursos biológicos e que está aberta a várias interpretações (Levidow, Birch & Papaioannou, 2013, p. 95). No entanto, existem críticas a esta visão, argumentando que a bioeconomia se apoia no progresso da biotecnologia e na utilização de bio-recursos para enfrentar problemas sistêmicos mundiais. Essa abordagem é vista como inadequada e insuficiente para fomentar estratégias inclusivas de desenvolvimento sustentável (Allain, 2022).

A presença de visões opostas do que é bioeconomia reflete uma disputa em torno do tema (Pölzl et al., 2014). O salto necessário de estruturação na noção/conceito/categoria de

“bioeconomia” seja observar as mobilizações sociais a nível mundial em torno do clima e da transição energética para além das possibilidades e soluções técnicas. O simples movimento de transformação da pauta aparentemente técnica em um debate político pode revelar as camadas culturais, ou seja, econômicas, sociais e institucionais presentes de formas variadas no debate acadêmico, governamental e empresarial.

As diferentes visões resultam na formulação de distintos problemas a serem abordados, o que, por sua vez, leva a diferenças nos resultados antecipados e nos resultados concretamente alcançados. O que há de comum entre os agentes que disputam a bioeconomia, por exemplo, é a preocupação gerada pelas mudanças climáticas (Buttel, 2006), o que deu fôlego para que o debate ambiental ganhasse espaço político no mundo. As respostas apresentadas para enfrentar a crise climática foram diversas. Uma delas foi delegar aos países do Sul global o protagonismo da produção de energia e insumos *considerados* sustentáveis para abastecer os mercados e atender às crescentes demandas por energia e alimento. Isso inclui o Norte Global, que passa por crise energética sem precedentes. Tal resposta faz parte de uma estratégia de transição energética (Meynard et al., 2013) e para a sustentabilidade dentro das cadeias convencionais de valor, mantendo-as ocupando papel central no abastecimento dos mercados.

Na direção oposta o argumento de que não é possível tornar sustentáveis as cadeias convencionais de valor, pois, são intrinsecamente insustentáveis. A disrupção das cadeias de abastecimento alimentar e energético e sua substituição por sistemas sustentáveis seria o único caminho possível para uma transição efetivamente sustentável. Os desafios climáticos globais orbitam em torno da sua origem antropogênica (WILLETT et al., 2019) e as mudanças climáticas atuais estão associadas sobretudo com os padrões de produção, consumo e transporte da civilização que altera a composição química da atmosfera e degradação do solo (IPCC, 2022). Soluções parciais podem desencadear o agravamento dos efeitos climáticos, especialmente sobre a população vulnerável aos eventos extremos e à insegurança alimentar e nutricional.

No Brasil, ainda não há uma estratégia bem definida de bioeconomia (Brasil, 2016), o que há é o reflexo da tomada de decisão de países que adotaram a bioeconomia enquanto estratégia política no passado. O Brasil lidera enquanto país depositante de registro de patentes de espécies como o açaí (*Euterpe oleracea*) (da Silva et al, 2021) cujos efeitos socioeconômicos de sua cadeia de valor não se coadunam integralmente com uma perspectiva bioecológica e sistêmica de bioeconomia (Costa et al, 2021; Folhes e Fernandes, 2022).

A “comoditização” do açaí se tornou um caso emblemático dentre as “armadilhas potenciais” da bioeconomia de produtos florestais (Bergamo et al., 2022) na Amazônia. Os seus resultados econômicos expressivos, as exportações aumentaram 15.000% em uma década (Abrafrutas, 2021), trouxeram consigo impactos negativos no ecossistema local e na cultura tradicional local. A maior densidade na produção de açaí ao substituir a biodiversidade por monoculturas (Fearnside, 2017) ameaça os serviços de polinização (Campbell et al., 2018), reduz a riqueza da floresta nativa e perturba a dinâmica social e econômica das comunidades extrativistas locais (Freitas et al., 2021), alterando e alienando o conhecimento cultural e ecológico dos povos indígenas e da população tradicional, contribuindo também para ampliar as múltiplas formas de desigualdades (Bastos Lima, 2022).

A integração dos agrocombustíveis, como o bioetanol, nas agendas da bioeconomia (Backhouse et al. 2017, pp. 23-26), estão ainda mais afastados da perspectiva da bioecologia. O Brasil é o segundo maior produtor mundial de bioetanol e tem uma tradição de produção de bioetanol à base de cana-de-açúcar em escala comercial que remonta à década de 1970

(Wilkinson e Herrera 2010, pp. 750-757). O setor da cana-de-açúcar começou a se expandir por volta de 2002 e estava intimamente ligado à promoção da produção de bioetanol (Lorenzen, 2021). No entanto, dentre os resultados da expansão do bioetanol estão, por um lado, geração de emprego e, por outro, o deslocamento de agricultores familiares e camponeses e em conflitos pela terra (Borges et al. 1983, pp. 90104)

É possível, do ponto de vista institucional, perceber que o debate sobre bioeconomia no Brasil ainda busca espaços em organismos governamentais e no cotidiano de grandes corporações. Já é possível perceber uma mobilização em torno de estratégias de propaganda para sujeitos diversos assumirem protagonismo na pauta. Daí voltamos ao problema do sentido de todo este movimento, se um esverdeamento de estratégias tipicamente empresariais e governamentais ou se de fato a sociedade nacional e toda sua diversidade regional de articulações e modos de reprodução material podem refundar sua relação com a natureza.

2. Bioeconomia: de onde surgiu e quais as perspectivas?

A bioeconomia foi, originalmente, desenhada para atender uma dupla função. Impulsionar transição para uma economia sustentável, enfatizando a criação de empregos e fomentar o interesse político em setores tradicionais, agricultura, silvicultura (Bonaccorso, 2015). O debate em torno de uma transição justa¹ remonta à década de 1980. A “transição justa” foi proposta enquanto estratégia de promover empregos verdes diante da iminente transição energética que visava a substituição de combustíveis fósseis por novas energias (Abraham, 2017). A busca por soluções para os setores tradicionais é renovada nos anos 2000 quando a controvérsia em torno dos organismos geneticamente modificados ganhou espaço em função das preocupações sociais e políticas relacionadas à segurança dos alimentos, ao meio ambiente e à saúde pública. Esse debate trouxe questionamentos sobre os limites do avanço da pesquisa na biotecnologia.

A busca pela transição energética (e, depois, de insumos) passa a acontecer dentro das cadeias ‘convencionais’ de valor e a bioeconomia é apresentada como uma resposta técnica² de substituição de combustíveis fósseis por renováveis e a busca por circularidade de recursos (OECD, 2009; European Commission, 2018). Uma economia sustentada pelo uso de materiais biológicos, como plantas, resíduos e lixo, na produção de energia em forma de biocombustíveis, bens de consumo como os bioplásticos e insumos industriais a exemplo dos bioquímicos, substituindo assim os combustíveis fósseis como petróleo, gás natural e carvão (Birch, 2019).

A bioeconomia voltada para a biotecnologia³ renovou o impulso à pesquisa na área (Bonaccorso, 2015), especialmente centrado nos países desenvolvidos. A necessidade de recursos sustentáveis foi direcionada para os biorrecursos, ou bioeconomia dos biorrecursos⁴, que envolveu os maiores produtores mundiais de matérias-primas. Os objetivos dessas

¹ “Just transition”

² “bioeconomy concept has been criticised for presenting a technical fix and pre-empting alternative visions”.

³ A biotecnologia tem como objetivo principal o crescimento econômico e a criação de empregos por meio da comercialização de pesquisa e tecnologia baseada em P&D e patentes, TTOs com foco em clusters globais e regionais.

⁴ A visão do biorrecursos é orientada para o processo e tem como objetivo o crescimento econômico e a sustentabilidade, com a intenção de conversão e aprimoramento de biorrecursos por meio da interdisciplinaridade, otimização do uso da terra com foco em regiões rurais e periféricas.

bioeconomias orbitam em torno da pesquisa e tecnologia, crescimento econômico, criação de empregos e otimização do uso da terra (Bugge et al., 2019).

A solução encontrada, denominada como bioeconomia ainda nos anos 2000, foi substituir os insumos das cadeias convencionais de valor por insumos renováveis, o que passa a ser denominado como ações de sustentabilidade. O intuito é de revigorar setores tradicionais com novas perspectivas de inovação e sustentabilidade, quanto a necessidade de transição para uma economia mais verde e baseada no conhecimento, que possa sustentar o crescimento e a criação de empregos de maneira ambientalmente sustentável e inovadora.

Desta forma, de acordo com a concepção alinhada com a perspectiva da economia enquanto uma substituição de insumos impulsiona a expansão da produção de bioprodutos e frequentemente negligencia a sustentabilidade em seu sentido mais amplo (Bastos Lima e Palme, 2022). A crítica a esta bioeconomia inclui sua insuficiência para combater as mudanças climáticas sem uma transição para sistemas produtivos sustentáveis e gestão responsável da terra, enfatizando a importância de questionar a origem, o processo e os responsáveis pela produção de bens e recursos bio-based (Bastos Lima, 2022). Esta concepção de bioeconomia, que ganha espaço e se sobrepõe a outros programas que a precederam⁵, apresenta ajustes sem fazer mudanças estruturais como ‘nova’ proposta de enfrentar a questão ambiental (Georgescu Roegen, 1971), não promovendo as mudanças necessárias para a efetiva promoção de sustentabilidade (Giampietro, 2019; Vivien et al., 2019).

No entanto, a bioeconomia ganha espaço no âmbito político, acadêmico e da sociedade civil e evolui a partir dos debates travados em torno dela. Um dos desdobramentos foi o estabelecimento de um terceiro “tipo” de bioeconomia, para além da biotecnologia e dos biorrecursos: a bioecologia. A bioecologia tem como objetivo a sustentabilidade, a biodiversidade e a conservação dos ecossistemas, evitando a degradação do solo por meio do desenvolvimento de sistemas de produção integrados e de produtos de alta qualidade com identidade territorial por meio da identificação de práticas agroecológicas e orgânicas e em preceitos éticos com foco em regiões rurais e periféricas (Bugge et al., 2019).

Num debate puramente redundante e voltado para si, a busca por nomenclaturas supõe trajetórias distintas de compreensão do que se percebe como bioeconomia, desde a rejeição completa ao debate, passando por soluções aparentes - na maioria dos casos de cunho puramente gerencial, próprio do neoliberalismo - e a crítica mais substancial ao modelo econômico vigente. O debate tem, portanto, um sentido mais típico de projeção da sociedade presente e futura do que se imagina, dado que o enfrentamento político entre formas conservadoras/liberais e a crítica a elas orienta a organização das sociedades capitalistas e pós-capitalistas desde seu início.

1.1. A dualidade da bioeconomia enquanto instrumento político no Brasil: ‘reforço’ às cadeias convencionais de valor ou transformação sustentável?

A capacidade de transformação da bioeconomia tem sido considerada essencial para substituir combustíveis fósseis, energias não-renováveis e substituir insumos que não são renováveis

⁵ Diferentemente de propostas como a bioeconomia ecológica (bioeconomics) programa esse que defende o decrescimento estruturado em torno de novos valores sociais (por exemplo, sobriedade) e nova organização social (por exemplo, convivialidade), bem como inovações de baixa tecnologia (por exemplo, práticas agroecológicas).

com o intuito de promover desperdício zero dentro de economias circulares. Neste sentido existe uma ampla demanda de recursos para essa transição e uma série de questionamentos sobre em que termos essa transição se dará. A resposta a esses questionamentos define se o resultado será equitativo e efetivamente sustentável. Cabe questionar se é possível criar sistemas de produção efetivamente justos (Bastos Lima, 2022). Bem como, cabe questionar qual o potencial poder da biodiversidade na construção de bioeconomias (Ellwanger, Nobre e Chies, 2022)

Enquanto a biotecnologia se propõe a impulsionar o crescimento econômico por meio da comercialização de pesquisa e tecnologia centrada nos países desenvolvidos, a oferta de biorrecursos é delegada a países periféricos. Países como Brasil, Índia e Indonésia tem um sistema produtivo predominantemente *bio-based*, o que não significa o desenvolvimento de bioeconomias justas. Experiências de bioeconomia que criam sistemas de produção injustos, com distribuição desigual dos benefícios e dos prejuízos, e uso dos recursos é excludente se multiplicam (Bastos Lima, 2022). As melhores das intenções estão carregadas de uma visão veiculadas à gestão dos problemas de uso dos recursos naturais. Iniciativas promovidas por entidades sem fins lucrativos, como O Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon), World Resources Institute no Brasil (WRI Brasil) e The Nature Conservancy (TNC)⁶ insistem em projetos de recuperação de áreas degradadas e de governança fundiária que só avançam de fato, para além de algumas exceções que justificam a regra, quando o Estado nacional aciona agentes públicos e privados a favor de novas formas de uso e ocupação dos solos.

A bioecologia, que visa a sustentabilidade dos ecossistemas, promovendo práticas agroecológicas e orgânicas (Bugge et al., 2019), emerge como crítica à divisão de atribuições das bioeconomias ligadas à biotecnologia e biorrecursos. A bioecologia tem como objetivo a sustentabilidade, a biodiversidade e a conservação dos ecossistemas, evitando a degradação do solo por meio do desenvolvimento de sistemas de produção integrados e de produtos de alta qualidade com identidade territorial por meio da identificação de práticas agroecológicas e orgânicas e em preceitos éticos com foco em regiões rurais e periféricas (Bugge et al., 2019).

A emergência de uma bioeconomia bioecológica permite entender a bioeconomia no Brasil tanto como uma estratégia para sustentar cadeias de valor convencionais quanto como uma abordagem inovadora em políticas públicas para a sustentabilidade, a depender do contexto e a abordagem (Gebara, Ramcilovic-Suominen e Schmidlehner, 2023; Ollinaho e Kröger, 2023). Parece que esta trama de conceitos e práticas, especialmente políticas públicas e iniciativas de entidades sem fins lucrativos, se tornaram uma trama que dificilmente podem ser separadas. Mas é preciso destacar que processos de uso e ocupação do solo por meio de modelos convencionais que levam, invariavelmente, a degradação social e ambiental têm linhas históricas de fortalecimento ao longo dos últimos anos. A retomada generalizada de iniciativas de ocupação de novas áreas para pecuária na Amazônia, a partir de 2016, a despeito das iniciativas de correção do desmatamento nos governos anteriores, no Brasil, atestam que o elemento estatal ainda prevalece como regulador em última instância dos processos produtivos ligados ao uso direto dos recursos naturais.

Diferentes bioeconomias coexistem no Brasil, enquanto uma propõe a reformulação de políticas existentes com um verniz verde, a outra introduz uma visão transformadora para políticas públicas. A disputa é política, conceitual e prática. Concretamente as políticas

⁶ Para mais informações sobre estas entidades, ver <<https://imazon.org.br/>>, <<https://www.wribrasil.org.br/>> e <<https://www.tnc.org.br/>>.

públicas no país estão em disputa. As condições dessa disputa são influenciadas por interesses em torno de como se conforma a bioeconomia no mundo. É preciso provocar e avaliar as estratégias e iniciativas de instituições privadas que buscam o poder de regular estes mercados. A certificação voluntária torna flexíveis os níveis de desmatamento e usos irregulares dos recursos naturais, como se percebe em reportagens que apontam fraudes e limitações a partir de entidades certificadoras e gestoras de projetos de manejo sustentável⁷.

O interesse internacional por uma bioeconomia que não coloque em risco o fluxo de abastecimento de mercadorias articula a demanda por insumos verdes comercializados nos moldes do comércio convencional (Ellwanger, Nobre e Chies, 2022). Isso é possível delegando a países como o Brasil, produtores de biorrecursos (Bastos Lima, 2022), a função de esverdear as economias do mundo através do agronegócio convencional inserido no comércio convencional.

Mesmo que a bioeconomia tenha como consequência o estímulo à exploração da produção de biorrecursos baseado na concentração de terra e a contaminação com agrotóxicos (Biondi et al., 2009⁸; Bastos Lima, 2021⁹). Características de sustentabilidade, como o caráter renovável da energia ou a intensificação da produção, são utilizadas como suficientes para caracterizar a produção convencional como sustentável e considerá-la como o caminho para a bioeconomia esverdear o mundo a partir do agronegócio brasileiro (Scheiterle et al., 2018)¹⁰.

Constrói-se no Brasil a perspectiva de que o país tem um papel a assumir que é o de contribuir com as cadeias globais de valor dentro das “new trends of a sustainable bioeconomy” enquanto fornecedor de matérias-primas (Ellwanger, Nobre e Chies, 2022). O modelo brasileiro de bioeconomia adotado é a “biomaterial bioeconomy” (Ellwanger, Nobre e Chies, 2022).

Entidades de produtores agropecuários denominam a bioeconomia como a 'terceira etapa do agronegócio'. Iniciou-se com a expansão, seguida pelo aumento da produtividade e competitividade, e agora avança para a integração da sustentabilidade no setor. A bioeconomia emerge como estratégia adotada para o aproveitamento econômico das áreas que o agronegócio deve preservar por obrigações legais (COELHO, 2023). Arelada a esta ‘terceira etapa’ estão ações como a adoção de *Green Bonds*, que emerge como uma estratégia

⁷ Duas reportagens recentes apresentam estes elementos. A primeira, inclusive, foi uma iniciativa investigativa feita em mais de 50 países. Ver Fraude e marketing por trás dos selos verdes. Disponível em <<https://outraspalavras.net/outrasmidias/fraude-e-marketing-por-tras-dos-selos-verdes/#:~:text=Segundo%20a%20apura%C3%A7%C3%A3o%2C%20empresas%20de,Uni%C3%A3o%20Europeia%2C%20desapareceram%20desde%201990>>. Acesso em abril/2024. A segunda reportagem trata de ações específicas da Defensoria Pública do Estado do Pará em torno da venda de Créditos de Carbono a partir de áreas públicas do estado. Ver Fraude na Amazônia: empresas usam terras públicas como se fossem particulares para vender créditos de carbono a gigantes multinacionais. Disponível em <<https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2023/10/02/fraude-na-amazonia-empresas-usam-terras-publicas-como-se-fosse-particulares-para-vender-creditos-de-carbono-a-gigantes-multinacionais.ghtml>>. Acesso em Abril/2024.

⁸ Biondi, A., Monteiro, M., Glass, V., 2009. O Brasil dos agrocombustíveis: Cana 2008. Repórter Brasil, São Paulo.

⁹ Bastos Lima, M.G., 2021a. The Politics of Bioeconomy and Sustainability: Lessons from Biofuel Governance, Policies and Production Strategies in the Emerging World. Springer, Dordrecht, Netherlands.

¹⁰ Scheiterle, L., Ulmer, A., Birner, R., Pyka, A., 2018. From commodity-based value chains

to biomass-based value webs: the case of sugarcane in Brazil's bioeconomy. J. Clean.

Prod. 172, 3851–3863.

inovadora com a se propondo a promover inclusão e sustentabilidade (Breda e Buranello, 2023).

Com o avanço da política de bioeconomia no Brasil, o apoio do governo ao setor, por meio de políticas públicas como crédito e infraestrutura, tem sido direcionado predominantemente ao agronegócio de larga escala, conhecido como "convencional". Esse suporte tem sido crucial para impulsionar o setor como um fornecedor de biorrecursos, resultando na commoditização de novos insumos agora denominados como biorrecursos. Argumenta-se que este caminho promove redução dos danos ambientais e economia circular através do estímulo à oferta de serviços e recursos biológicos e biomateriais de alto valor agregado (Barcelos et al, 2021).

A década de 1960 foi o período em que o Brasil assumiu a liderança em bioenergia (Stolf e Oliveira, 2020), sendo historicamente o maior produtor de cana de açúcar e exportador de açúcar (Moreira, 2007). Hoje 85% dos biocombustíveis brasileiros correspondem ao etanol de cana de açúcar, uma agroindústria bem consolidada (EPE, 2020). A produção de cana é proveniente de grandes propriedades ('plantations' ou latifúndios) que no princípio era baseado em trabalho escravo e hoje é associada a trabalho análogo ao escravo, apesar dos largos avanços agrônômicos e da mecanização, a estrutura oligopolista se mantém (Hall et al., 2009). Nos anos 2000 o setor sucroalcooleiro brasileiro se torna ainda mais consolidado com a entrada de multinacionais, que adquirem e tomam controle gerencial das empresas nacionais (Bastos Lima, 2021a). Desde então, a principal mudança é a reorientação para a produção de biocombustíveis (EPE, 2020).

A política de etanol do Brasil agravou as desigualdades pré-existentes no setor de cana-de-açúcar do país (Bastos Lima, 2022). Há indícios de que a utilização de terras para a produção de biocombustíveis suscitou mudança indireta no uso do solo, indicando que pecuaristas capitalizados vendem suas terras para a crescente agroindústria da cana-de-açúcar e se deslocaram para novas fronteiras de desmatamento no norte (Sawyer, 2008), o que promove, inclusive pressão sobre terra indígenas (Ioris, 2020).

Para abordar preocupações sobre justiça social, o governo brasileiro buscou preencher uma lacuna percebida na justiça social por meio do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel no início dos anos 2000, com um forte enfoque em desenvolvimento rural (Marcossi e Moreno-Perez, 2018). Essa política garantia que 80% do mercado fosse destinado a entidades com o "selo combustível social", que exigia a compra de matérias-primas de pequenos produtores e a prestação de assistência técnica agrícola (De Andrade e Miccolis, 2011). A política de biodiesel do Brasil enfrentou problemas de retorno econômico, falta de assistência e viabilidade, o que levou à necessidade de ajustes e políticas públicas complementares (Zapata et al., 2010; Bastos Lima, 2021a) que não foram suficientes para a continuidade da política nos anos 2010 (Bastos Lima, 2021b).

A bioeconomia passou a ser associada ao desmatamento, à apropriação de recursos e à expulsão de pequenos agricultores, impulsionados pela expansão das monoculturas de soja e pela pecuária, com pouca ou nenhuma justiça retributiva ou restaurativa a ser mencionada (França et al., 2021; Russo Lopes et al., 2021). Quando comunidades e produtores são inseridos em projetos de bioeconomia estes não são necessariamente beneficiados (da Costa Lima Pires et al, 2023).

A bioecologia, que visa a sustentabilidade dos ecossistemas, promovendo práticas agroecológicas e orgânicas (Bugge et al., 2019), emerge como crítica à divisão de atribuições das bioeconomias ligadas à biotecnologia e biorrecursos. A bioecologia tem como objetivo a

sustentabilidade, a biodiversidade e a conservação dos ecossistemas, evitando a degradação do solo por meio do desenvolvimento de sistemas de produção integrados e de produtos de alta qualidade com identidade territorial por meio da identificação de práticas agroecológicas e orgânicas e em preceitos éticos com foco em regiões rurais e periféricas (Bugge et al., 2019).

A emergência de uma bioeconomia bioecológica permite entender a bioeconomia no Brasil tanto como uma estratégia para sustentar cadeias de valor convencionais quanto como uma abordagem inovadora em políticas públicas para a sustentabilidade, a depender do contexto e a abordagem (Gebara, Ramcilovic-Suominen e Schmidlehner, 2023; Ollinaho e Kröger, 2023). Parece que esta trama de conceitos e práticas, especialmente políticas públicas e iniciativas de entidades sem fins lucrativos, se tornaram uma trama que dificilmente podem ser separadas. Mas é preciso destacar que processos de uso e ocupação do solo por meio de modelos convencionais que levam, invariavelmente, a degradação social e ambiental têm linhas históricas de fortalecimento ao longo dos últimos anos. A retomada generalizada de iniciativas de ocupação de novas áreas para pecuária na Amazônia, a partir de 2016, a despeito das iniciativas de correção do desmatamento nos governos anteriores, no Brasil, atestam que o elemento estatal ainda prevalece como regulador em última instância dos processos produtivos ligados ao uso direto dos recursos naturais.

Diferentes bioeconomias coexistem no Brasil, enquanto uma propõe a reformulação de políticas existentes com um verniz verde, a outra introduz uma visão transformadora para políticas públicas. A disputa é política, conceitual e prática. Concretamente as políticas públicas no país estão em disputa. As condições dessa disputa são influenciadas por interesses em torno de como se conforma a bioeconomia no mundo. É preciso provocar e avaliar as estratégias e iniciativas de instituições privadas que buscam o poder de regular estes mercados. A certificação voluntária torna flexíveis os níveis de desmatamento e usos irregulares dos recursos naturais, como se percebe em reportagens que apontam fraudes e limitações a partir de entidades certificadoras e gestoras de projetos de manejo sustentável¹¹.

3. Bioeconomia: a prática, o conceito e a política

Como ocorre na construção de trajetórias hegemônicas de organização das sociedades, há, também no caso aqui estudado, demandas por mudanças em níveis produtivos e institucionais. Os agentes em torno da bioeconomia buscam criar condições de propagação e repetição de processos produtivos e práticas organizacionais. Num primeiro nível, na produção de mercadorias, por exemplo, busca-se renovar cadeias convencionais de valor ou estruturar novas cadeias, de início vinculadas a modelos sustentáveis. De modo geral, as estruturas organizacionais operam aliadas aos processos produtivos, sejam públicos ou corporativos. Porém, no caso da bioeconomia, surgem elementos institucionais, ou organizativos, inclusive numa escala global, por força de diálogos governamentais/corporativos. Somente depois que começam a se estruturar soluções tecnológicas para o que se busca na arena política. E, por isso

¹¹ Duas reportagens recentes apresentam estes elementos. A primeira, inclusive, foi uma iniciativa investigativa feita em mais de 50 países. Ver Fraude e marketing por trás dos selos verdes. Disponível em <<https://outraspalavras.net/outrasmidias/fraude-e-marketing-por-tras-dos-selos-verdes/#:~:text=Segundo%20a%20apura%C3%A7%C3%A3o%2C%20empresas%20de,Uni%C3%A3o%20Europeia%2C%20desapareceram%20desde%201990>>. Acesso em abril/2024. A segunda reportagem trata de ações específicas da Defensoria Pública do Estado do Pará em torno da venda de Créditos de Carbono a partir de áreas públicas do estado. Ver Fraude na Amazônia: empresas usam terras públicas como se fossem particulares para vender créditos de carbono a gigantes multinacionais. Disponível em <<https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2023/10/02/fraude-na-amazonia-empresas-usam-terras-publicas-como-se-fossem-particulares-para-vender-creditos-de-carbono-a-gigantes-multinacionais.ghtml>>. Acesso em Abril/2024.

mesmo, surgem por meio de delimitações bem definidas de elaboração de políticas públicas e de gestão corporativa. A formulação de práticas em torno da bioeconomia antecede os resultados econômicos das corporações, o que faz prevalecer fortes debates em torno de sua viabilidade.

A condução do termo por meio de perspectivas distintas mas que, por muito tempo, antecedeu a procedimentos práticos já retira a possibilidade de formulação da categoria “bioeconomia”, nos termos do materialismo dialético, que prevê procedimentos metodológicos de apreensão do concreto para depois partir para formulações em torno das regularidades entre relações sociais de produção e desenvolvimento das forças produtivas em determinado período da história e determinados espaços sociais - país, comércio internacional, regiões etc. Mas isso não implica na falta de elaboração de análises próprias da tradição política e acadêmica da crítica da economia política, conforme veremos a seguir, com exemplos diversos. De igual forma, veremos que o termo bioeconomia já traz consigo uma intencionalidade vinculada a soluções dentro da própria ordem de organização do comércio mundial na fase neoliberal.

Em reflexões de nível metateórico da construção lógica, epistemológica e ontológica das investigações sociais Oliveira Filho (1976, p. 268) assevera que

O "real" que se apresenta ao investigador precisa ser "demonstrado" — ser passível do que chamamos em outro trabalho de uma demonstração identificadora — não mostrado, para que a linguagem científica não reproduza as ideologias, valores, normas e universos simbólicos socialmente elaborados tal como se encontram e cujas "regras" de construção não são dadas espontaneamente ao observador que, delas, como qualquer dos suportes das relações sociais, nada sabe, ou sabe parcialmente, a ponto de ser impossível uma descrição teoricamente neutra de fenômenos relevantes para a ciência social.

Por meio de perspectiva disciplinar, o autor assevera que a construção metodológica nas ciências sociais tem uma sequência lógica e hierarquizada das sintaxes de investigação científica próprio de determinada época, concluindo que:

Na verdade, os eventos quando descritos são interpretados socialmente, em primeira construção, conforme a "lógica" das práticas eficientes das classes e grupos sociais. Importa que tais significados não sejam reproduzidos, porque tal pretensão, que uma descrição ingênua busca apresentar, está deformada; conseqüentemente, torna-se necessária uma descrição ativa, implicada pelas explicações científicas obtidas das relações dos conceitos e teorias com os universos de pesquisa delimitados por critérios que não podem ser dados, mas arbitrados. (Oliveira Filho, 1976, p. 268)

Em termos acadêmicos percebe-se que a investigação do real precede de procedimentos que colocam o objeto em evidência, que as relações sociais estabelecidas a partir dele é de fato o objeto para os campos que compõem as ciências sociais. A primeira implicação deste modelo de investigação é perceber que ela não é um fim em si mesmo, mas que representa interesses sociais diversos, e isso pode nos ajudar numa primeira compreensão da bioeconomia.

Se já se estabelece um desafio diante do fenômeno a partir de métodos disciplinares, como refletir, então o sentido de “master narrative” ou, ainda, polissêmico, da estruturação de

elementos em torno da bioeconomia? Já é frequente perceber que os avanços nas discussões acadêmicas levam a vários processos de busca por modelos de investigação interdisciplinares e transdisciplinares. Novamente, não são debates voltados somente para o método, mas a própria percepção do caráter integrado dos temas necessários ao mundo e à ciência, de modo específico, numa sociedade de crises permanentes que se retroalimentam - crise climática, crise ambiental, perdas estruturais de direitos sociais e trabalhistas em vários países, conflitos geopolíticos e coloniais permanentes, novo ciclo do fascismo do ocidente.

O salto metodológico que deve ser feito neste processo deriva da compreensão já adensada por vários autores e bem sistematizada por Moraes (2019), no capítulo terceiro de sua tese de doutorado. Chegam à proposição do Paradigma da Complexidade como forma sistematizada para lidar com a realidade não disciplinar. Trata-se de uma teoria dos sistemas complexos e da auto-organização, colocada como uma abordagem superior de compreensão de realidades sistêmicas frente ao reducionismo típico das abordagens disciplinares, inaugurada especificamente pela física newtoniana, mas que ancora os mais variados campos da chamada Ciência Moderna.

Tais críticas não são necessariamente novas, mas passam a ser mais sistematizadas a partir das últimas décadas, especialmente diante das persistentes crises das sociedades modernas em sua fase neoliberal. Ainda no início deste ciclo de reprodução do capital, Morin (1992) já assinalava que sua base teórica partia do princípio que tanto versões reducionistas quanto holísticas da compreensão dos fenômenos físicos, biológicos e sociais são explicações elementares deles, a partir de procedimentos simplificadores. Este autor parte, então, para considerações que apresenta sistemas complexos como sistemas auto-organizados, em que o elemento da ordem não é seu único princípio estruturante.

Princípios de regularidade, conflitos, contradições e estruturas surgem como processos inerentes a estes sistemas. Para nosso fenômeno é importante situá-lo, portanto, não só num contexto de conjunto de noções vinculadas a projetos políticos e econômicos diversos, mas também devemos pensar a bioeconomia como consequência desta nova forma de interação de caráter, no mínimo, interdisciplinar. O ganho de se pensar elementos para além de uma única abordagem disciplinar, incluindo diagnósticos, reflexões, projeções e planejamento que envolve elementos ecológicos e de produção social já nos coloca num desafio de fato complexo, e que não diz respeito somente a debates puramente acadêmicos.

Porém, e cabe darmos sequência ao debate metodológico, é possível perceber que estes elementos de complexidade do fenômeno passam, assim como ocorreu com as ciências modernas, a organizar processos políticos em torno do tema, com pautas e interesses diversos. Basta observar três importantes documentos que foram publicados recentemente sobre o tema, especificamente para pensar em dilemas e projetos ao mosaico amazônico. Os três documentos trazem uma importante agenda unificada de estudos e pesquisas de várias áreas, a partir de várias instituições públicas e privadas, nacionais e estrangeiras, sob coordenação de dois pesquisadores de longa data nas pesquisas sobre Amazônia, os professores Francisco de Assis Costa e Carlos Nobre. Estes três documentos (Costa et al., 2022; Costa et al., 2021a; e Nobre et al., 2023), em formatos distintos - o primeiro trata-se de texto para discussão, enquanto os dois últimos de relatório pormenorizado de pesquisa ampla - acumulam de maneira substancial vários elementos suscitados aqui, especialmente nos aspectos críticos, de esverdeamento, das argumentações diversas sobre bioeconomia. Os textos formam um conjunto de diagnósticos e enumeram proposições de políticas públicas e organização de mercados locais, regionais, nacionais e globais a partir de elementos diversos da reprodução material e cultural nas

diversas regiões da Amazônia, e não necessariamente com o mesmo conjunto de autoras e autores em cada obra. Costa et. al. (2022, p. 5), por exemplo, chega ao seguinte questionamento:

Pode-se indagar, com base nas três definições de bioeconomia já apresentadas nesta seção, que um conceito de Soluções baseadas na Natureza aplicável a uma bioeconomia bioecológica não deve subordinar de forma abstrata os processos ambientais às necessidades industriais ou financeiras do paradigma tecnológico e produtivo que prioriza produtividade e eficiência acima da integridade da natureza.

Os outros dois textos, desenvolvem proposições de políticas públicas e atuação corporativa a partir de procedimentos estatísticos ligados à formulação de matrizes insumo-produto para o conjunto das microrregiões da Amazônia Legal, referente ao ano de 2015, e à formulação de uma matriz insumo-produto - Alfa para bioeconomia da Amazônia Legal, referente ao ano de 2020.

Dois pontos chamam atenção nestes textos que corroboram com uma metodologia que apreenda minimamente a complexidade do tecido social presente no mosaico amazônico, e que nos auxilia a pensar a complexidade do fenômeno. O primeiro ponto diz respeito à compreensão das distintas dinâmicas de ocupação produtiva, com sentidos opostos em determinados momentos, no que Costa (2021b) vai traduzir em seis tipos de trajetórias tecnológicas e de ocupação territorial, três tipos camponesas e três tipos patronais, com destaque para a força institucional e econômica da ocupação das trajetórias de tipo patronal. Monteiro (2023), em seu trabalho seminal de organização de experiências em torno da assim chamada região de Carajás, situada no Sudeste paraense, vai colocar elementos específicos desta região em acordo com a proposta metodológica de Costa (2021b). Nestes textos se observa a preocupação com a relação entre o específico de cada parte do mosaico amazônico e seus elementos totalizantes, que o relacionam com outros níveis de mediação social e espacial. O texto de Costa et al. (2022) coloca o elemento da necessidade de recomposição biológica de determinadas áreas da Amazônia, dada a devastação promovida nas últimas décadas por conta da expansão da fronteira agromineral em todo seu território. Isso já provoca e demanda outras formas de pensar a bioeconomia, não somente como processo de preservação, mas também como processo de recomposição ambiental e reorganização da reprodução material de sociedades regionais que organizadas a partir da produção de *commodities* em larga escala, seja mineral, sejam alimentos. Por isso os autores provocam a distinção entre modelos de bioeconomia ecológica e de bioeconomia restauradora.

O segundo ponto, nos termos já discutidos aqui a partir do paradigma da complexidade, trata da necessidade de se considerar os saberes nas mais variadas manifestações de organização econômica e territorial. A demanda por processos interdisciplinares mantém, neste caso, limites epistemológicos na delimitação de objetos de pesquisa e de interesse da sociedade. Há demandas em todas as áreas por outras metodologias de apreensão e construção da realidade social. Organização e articulação de vários sujeitos, entendendo que a padronização de comportamentos individuais também é elemento do reducionismo acadêmico. Mais que isso, padrões de reprodução material da sociedade, mesmo que a partir dos expedientes da bioeconomia, devem considerar formas específicas que fogem a regras, mas que ainda assim são relevantes para tecidos sociais a nível local e regional. Padrões corporativos não podem, muitas vezes, ser mais eficientes para soluções materiais de determinadas populações e territórios.

Lacerda (2013) situa de forma bastante didática este imperativo rumo à transdisciplinaridade, com ênfase às demandas transformadoras ante os diversos dilemas de reprodução material e cultural da sociedade. A questão é que tais mecanismos mais abrangentes de compreensão e proposição em torno das realidades sociais diversas precisam chamar também a atenção para os processos conflituosos entre diferentes níveis de mediação. Ainda Oliveira Filho (1976, p. 268) já coloca que é “impossível uma descrição teoricamente neutra” da realidade. Nas proposições do paradigma da complexidade não será diferente. A quais interesses a bioeconomia atende? Padrões de soluções sustentáveis e de organização corporativa levará a quais ganhos de produção, distribuição e troca do produto social? Quais agentes ou sujeitos ou grupos de sujeitos e classes sociais se beneficiarão?

Todos estes elementos colocam o planejamento novamente no centro do debate da organização das sociedades nacionais, mas também da própria estrutura capitalista a nível mundial. Uma sociedade neoliberal, (des)estruturada a ambientes tipicamente de gestão, mesmo que de crises, sem espaço para nenhum tipo de mudança estrutural, não tem de fato elementos para lidar com as grandes questões colocadas em torno da bioeconomia. É preciso, em primeiro lugar, colocar o planejamento de médio e longo prazo como elementos constitutivos das sociedades complexas. E isto, invariavelmente deve envolver a reprodução material para além dos cálculos de rentabilidades definidos cada vez mais por ciclos financeiros, e não mais puramente produtivos; políticas públicas que de fato quebrem ciclos de pobreza estrutural e de utilização da natureza em acordo com novos paradigmas de produção e organizada por meio da distribuição mais equitativa do produto social.

O que se percebe na curta trajetória da bioeconomia são vínculos conceituais a partir de debates políticos. No limite, o debate não pode ser feito com considerações e políticas de ordem puramente técnica e institucional, dado que isso fere a própria compreensão de paradigma tecnológico para além de uma visão puramente evolucionária. É preciso estabelecer os nexos entre novos paradigmas tecnológicos e produtivos com mudanças nas relações sociais de produção, com perspectiva de distribuição deste produto social com caráter bioecológico. A Nova Economia Amazônica, definida em Nobre et al. (2023), por exemplo, não percebe o elemento da organização do trabalho como constitutivo da relação das sociedades com a natureza. O trabalho é elemento central na reprodução material de qualquer sociedade e suas manifestações atuais, como o excesso de jornada de trabalho e o desemprego, a redução estrutural dos salários reais e, para além das formas tipicamente capitalistas de reprodução do trabalho, a desterritorialização de processos, sujeitos e comunidades variadas, é a chave para a busca por uma bioeconomia que de fato atenda a interesses diversos das sociedades nacionais e de seus mosaicos regionais.

Ao que parece, o trabalho e o uso da força de trabalho deixa de ser elemento organizador dessas novas abordagens em torno da bioeconomia, colocando em xeque sua capacidade de reestruturar a economia mundial em um novo paradigma tecnológico e produtivo. A distribuição do produto social, resultante de variações nas distintas formações socio-espaciais que organizam o trabalho, ou seja, enquanto preço macroeconômico, deve ser debatido nos termos adequados, e não como simples consequência de soluções técnicas e institucionais, especialmente em sociedades em que a escravidão, em conjunto com o ordenamento fundiário, foi elemento constitutivo por meio do estatuto colonial. O trabalho livre sobre a terra livre, por mais antiquado que possa parecer na contemporaneidade, talvez prevaleça por força das novas formas de ordenamento produtivo com viés sustentável que a sociedade passa a requerer para a produção de alimentos. Ou se estabelecem bases para estas mudanças estruturais, ou a

bioeconomia será de fato uma solução de esverdeamento no mesmo estilo de dominação financeira e mercantil, a nível transnacional, sobre os diversos territórios.

4. Considerações finais

No Brasil, a bioeconomia é palco de uma intensa disputa política e conceitual, marcada por visões distintas sobre o que se expressa como desenvolvimento sustentável. Por um lado, tem-se modelos de bioeconomia convencional, voltada para a biotecnologia e a exploração intensiva de bio-recursos, impulsionada pela demanda de países desenvolvidos e ancorada em práticas que, embora se proponham a promover sustentabilidade, não necessariamente abordam adequadamente as complexidades dos desafios ambientais e sociais prementes. Essa abordagem tem sido criticada por sua insuficiência em promover uma verdadeira transição para sistemas produtivos sustentáveis e por negligenciar as questões de equidade social e conservação da biodiversidade .

Por outro lado, emerge a bioeconomia baseada na bioecologia, que propõe uma visão integrada de sustentabilidade, enfatizando a conservação dos ecossistemas, a biodiversidade, e elementos da mudança de paradigma voltado à produção agroecológica. Esta abordagem não só visa a sustentabilidade ambiental como também a inclusão social, reconhecendo o valor dos conhecimentos tradicionais e promovendo sistemas de produção que sejam justos e equitativos. A bioeconomia bioecológica destaca-se por seu potencial de oferecer soluções para os problemas contemporâneos com base em princípios éticos e sustentáveis .

Ainda que a bioeconomia bioecológica, ou sociobiodiversa, tem colocado um debate crítico em torno das proposições de incorporação de novas tecnologias e uso de recursos naturais de maneira sustentável, é preciso destacar que limites metodológicos podem não incidir sobre condições estruturantes para as formas de reprodução material das sociedades nacionais, regionais e comunidades territorializadas. Há ainda um caminho longo a percorrer entre a crítica aos modelos convencionais de padronização da produção de alimentos e de uso da natureza, até a proposição de soluções políticas que de fato representem saltos qualitativos na organização destes processos e sistemas, que não dependem somente de princípios de ordem, mas também de desordem, conflitos e totalidades econômicas e ecológicas.

O caminho possível para que a bioeconomia bioecológica ganhe espaço e se estabeleça como o modelo predominante nas próximas décadas é o fomento a partir de políticas públicas que promovam práticas sustentáveis e inclusivas. Isso inclui o fortalecimento de marcos regulatórios que incentivem a conservação ambiental e a justiça social, o investimento em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias verdes, e a valorização e integração dos saberes tradicionais na gestão dos recursos naturais. Estes debates não podem provocar reducionismos em suas soluções, mas considerar que as soluções sociais e ambientais são tão complexas quanto seus problemas mais evidentes. E que a ordem econômica neoliberal é elemento central que divide estas visões de bioeconomia.

Assim, o debate sobre a bioeconomia no Brasil reflete questões mais amplas sobre o tipo de desenvolvimento que se quer promover e sobre como equilibrar crescimento econômico, conservação ambiental e inclusão social. A escolha entre estas duas visões de bioeconomia não é apenas técnica, mas profundamente política e ética, envolvendo decisões sobre que tipo de futuro se deseja construir e para quem. Este é um momento crítico para o Brasil definir seu

caminho em direção a uma bioeconomia que apresente soluções de mudança ao paradigma tecnológico e produtivo hegemônico na sociedade e promova mudanças estruturais na distribuição do resultado do produto social para toda a sociedade e a diversidade de suas comunidades tradicionais e originárias.

Referências

ABRAHAM, Judson. Just Transitions for the Miners: Labor Environmentalism in the Ruhr and Appalachian Coalfields. *New Political Science*, v. 39, n. 2, p. 218–240, 3 abr. 2017.

Allain, Sandrine et al. The ‘bioeconomics vs bioeconomy’ debate: Beyond criticism, advancing research fronts. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 42, p. 58–73, 1 mar. 2022.

Backhouse, M., Lorenzen, K., 2021. Knowledge production and land relations in the bioeconomy. A case study on the Brazilian sugar-bioenergy sector. *Sustainability* 13, 4525.

Bastos Lima, M.G., 2021a. The Politics of Bioeconomy and Sustainability: Lessons from Biofuel Governance, Policies and Production Strategies in the Emerging World. Springer, Dordrecht, Netherlands.

Bastos Lima. Just transition towards a bioeconomy: Four dimensions in Brazil, India and Indonesia. 2022

Bergamo, D. et al. A bioeconomia amazônica: Além do uso de produtos florestais. *Ecological Economics*, v. 199, p. 107448, set. 2022.

Birch, Kean. *Neoliberal Bio-Economies?* Cham: Springer International Publishing, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-91424-4>.

Bonaccorso, Mario. Entrevista com o pai da bioeconomia da UE. 2015. Disponível em: <https://renewable-carbon.eu/news/an-interview-with-the-father-of-eu-bioeconomy/>. Renewable Carbon. Acesso em: 5 de abr. de 2024.

Bugge, Markus M., Teis Hansen, e Antje Klitkou. “What is the bioeconomy?” Em *From Waste to Value*. Routledge, 2019.

Brasil. “National Strategic Plan 20162022”. MCTI-Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. 2016, pp. 9497.

Breda, Bárbara; Buranello, Renato. Bioeconomia: o futuro da produção e do financiamento do agronegócio. *Globo Rural*, 16 ago. 2023. Disponível em: <<https://aprobio.com.br/noticia/pbioeconomia-o-futuro>

COELHO, Luisa. “Bioeconomia”, novo flanco de exploração do agronegócio. *Joio e o Trigo*, 11 ago. 2023. Disponível em: <<https://outraspalavras.net/outrasmidias/bioeconomia-novo-fl>

Costa, Francisco de Assis et al. Bioeconomia da sociobiodiversidade no estado do Pará. Brasília, DF: The Nature Conservancy (TNC Brasil), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Natura, IDB-TN-2264, 2021a.

Costa, F. A.; Ciasca, B. S. ; Folhes, R. T. ; Solyno Sobrinho, S. A. ; Bergamini, L.L. ; Cruz, A. ; Castro, E. C. C. ; Costa, J. A. ; Barreiros, R. M. M. . **Bioeconomia da sociobiodiversidade**

no estado do Pará. 1. ed. Brasília: The Nature Conservancy, Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2021. v. 1. 266p .

Costa, F. de 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**, 31(2), 2021b, 415–453. <https://doi.org/10.1590/0103-6351/6373>

Costa, Francisco de Assis et al. Uma bioeconomia inovadora para a Amazônia: conceitos, limites e tendências para uma definição apropriada ao bioma floresta tropical. Texto para discussão. São Paulo, Brasil: **WRI Brasil**, 2022. Disponível online em: <https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes>

da Silva, A.J.B.; Sevalho, E.S.; Miranda, I.P.A. Potencial das palmeiras nativas da Amazônia brasileira para a bioeconomia: A network analysis of scientific and technological production. 2021.

De Andrade, R.M.T., Miccolis, A., 2011. Policies and Institutional and Legal Frameworks in the Expansion of Brazilian Biofuels. In: CIFOR Working Paper No. 71. CIFOR, Bogor.

Ellwanger, Joel Henrique, Carlos Afonso Nobre, e José Artur Bogo Chies. “Brazilian Biodiversity as a Source of Power and Sustainable Development: A Neglected Opportunity”. *Sustainability* 15, nº 1 (janeiro de 2023): 482. <https://doi.org/10.3390/su15010482>.

EPE, 2020. Balanço Energético Nacional: Ano Base 2019. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética, Rio de Janeiro, Brazil.

Folhes, Ricardo Theophilo; Fernandes, Danilo Araújo. A dominância do paradigma tecnológico mecânico-químico-genético nas políticas para o desenvolvimento da bioeconomia na Amazônia (Paper 540). **Papers do NAEA**, v. 1, n. 1, 2022.

Gebara, Maria Fernanda, Sabaheta Ramcilovic-Suominen, e Michael Franz Schmidlehner. “Indigenous Knowledge in the Amazon’s Bioeconomy: Unveiling Bioepistemicide through the case of Kambo Medicine”. **Forest Policy and Economics** 154 (1o de setembro de 2023): 103012. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2023.103012>.

Gomes, M., Biondi, A., Glass, V., 2010. A agricultura familiar e o programa nacional de biodiesel Retrato do presente, perspectivas de futuro. Repórter Brasil, São Paulo.

Hall, J., Matos, S., Severino, L., Beltrão, N., 2009. Brazilian biofuels and social exclusion: established and concentrated ethanol versus emerging and dispersed biodiesel. *J. Clean. Prod.* 17, S77–S85.

IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp.

Ioris, A.A.R., 2020. Indigeneity and political economy: class and ethnicity of the Guarani-Kaiowa. *Capital Class*. <https://doi.org/10.1177/0309816820959828>.

Lacerda, Norma. O campo do Planejamento Urbano e Regional: da multidisciplinaridade à transdisciplinaridade. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 15, n.1 – maio, 2013, p. 77 - 93.

Lorenzen, Kristina. "Sugarcane Industry Expansion and Changing Rural Labour Regimes in Mato Grosso do Sul (2000–2016)." *Bioeconomy and Global Inequalities: Socio-Ecological Perspectives on Biomass Sourcing and Production*. Cham: Springer International Publishing, 2021. 217-238.

Marcossi, G.P.C., Moreno-Perez, O.M., 2018. A closer look at the Brazilian social fuel seal: uptake, operation and dysfunctions. *Biofuels* 9 (4), 429–439.

Meynard, J.-M., Messéan, A., Charlier, A., Charrier, F., Fares, M., Bail, M. L., et al. (2013). Freins et leviers à la diversification des cultures. Etude au niveau des exploitations agricoles et des filières. **INRA**. Available online at: https://www6.inrae.fr/basc/content/download/3661/36382/version/1/file/6.Diversification_cultures_J- M. Meynard_231115.pdf

Moraes, João Antonio de O Paradigma da complexidade e a Ética informacional / João Antonio de Moraes. – Campinas: UNICAMP, Centro Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 2019.

Morin, Edgar. From the concept of system to the paradigm of complexity. *Journal of social and evolutionary systems*, v. 15, n. 4, p. 371-385, 1992.

Monteiro, Maurílio de Abreu. **TRAJETÓRIAS PRODUTIVAS NO AGRÁRIO AMAZÔNICO: O CASO DA REGIÃO DE CARAJÁS**. In: **Amazônia: a região de Carajás** [recurso eletrônico] / Monteiro, Maurílio de Abreu, organizador. Belém: NAEA, 2023. <https://doi.org/10.4322/978-85-7143-217-8.cap26>

Nobre, Carlos A. et al. (2023) *Nova Economia da Amazônia*. São Paulo: WRI Brasil. Relatório. Disponível online em: www.wribrasil.org.br/nova-economia-da-amazonia <https://doi.org/10.46830/wriipt.22.00034>

Novo, A., Jansen, K., Slingerland, M., Giller, K., 2010. Biofuel, dairy production and beef in Brazil: competing claims on land use in São Paulo state. *J. Peasant Stud.* 37 (4), 769–792.

Oliveira Filho, José Jeremias de. *Reconstruções Metodológicas de Processos de Investigação Social*. 28ª reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Brasília, 1976.

Ollinaho, Ossi I., e Markus Kröger. “Separating the two faces of ‘bioeconomy’: Plantation economy and sociobiodiverse economy in Brazil”. **Forest Policy and Economics** 149 (1o de abril de 2023): 102932. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2023.102932>.

Sawyer, D., 2008. Climate change, biofuels and eco-social impacts in the Brazilian Amazon and Cerrado. *Philos. Trans. R. Soc. B* 363 (1498), 1747–1752.

Stolf, Rubismar, e Ana Paula Rodrigues de Oliveira. “The Success Of The Brazilian Alcohol Program (Proálcool) - A Decade-By-Decade Brief History Of Ethanol In Brazil”. *Engenharia Agrícola* 40 (22 de abril de 2020): 243–48. <https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v40n2p243-248/2020>.

WILLETT, Walter et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, v. 393, n. 10170, p. 447–492, 2019.