

Artigo Teórico-empírico

# Sociobioeconomia e Tecnologia Social na Amazônia: Uma Proposta de Framework Integrado

## Sociobioeconomy and Social Technology in the Amazon Region: An Integrated Framework Proposition



Diana Cruz Rodrigues\*<sup>1</sup>   
 Artur da Silva Ribeiro<sup>1</sup>   
 João Paulo dos Santos da Silva<sup>1</sup>   
 Cláudia Souza Passador<sup>2</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** propor um framework analítico que integre na concepção de sociobioeconomia a abordagem de tecnologia social, enquanto sua vertente tecnológica compatível, baseada no conceito de sistema tecnológico social. **Marco teórico:** A concepção de sociobioeconomia é discutida frente a três visões predominantes de bioeconomia (biotecnológica, biorrecursos e bioecológica), com a proposição de um quadro conceitual-analítico. A concepção de sistema tecnológico social é revisada para se integrar, de forma transversal, à sociobioeconomia. O framework integra dimensões do sistema tecnológico social às dimensões equivalentes da sociobioeconomia. **Métodos:** o framework proposto foi aplicado em um estudo de caso de potencial sistema tecnológico social na cadeia produtiva da borracha na Amazônia, atividade da sociobioeconomia. A coleta de dados contemplou pesquisa documental, entrevistas e visita técnica. **Resultados:** o caso em estudo apresentou a integração de três soluções baseadas em tecnologia social, constituindo diversas propriedades de um sistema tecnológico social. O sistema tecnológico social evidenciado mostrou-se compatível com as dimensões de sociobioeconomia. Diversas propriedades do framework foram evidenciadas, permitindo considerar a sua viabilidade analítica inicial. **Conclusões:** O framework avançou no detalhamento analítico-conceitual da sociobioeconomia, incluindo sua vertente tecnológica, pela aproximação com a tecnologia social. O framework também pode auxiliar no desenvolvimento tecnológico em iniciativas da sociobioeconomia.

**Palavras-chave:** bioeconomia; sociobioeconomia; tecnologia social; sistema tecnológico social; Amazônia

\* Autora Correspondente.

1. Universidade da Amazônia, Programa de Pós-Graduação em Administração, Belém, PA, Brasil.
2. Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

**Como citar:** Rodrigues, D. C., Ribeiro, A. S., Silva, J. P. S., & Passador, C. S. (2024). Sociobioeconomia e tecnologia social na Amazônia: Uma proposta de framework integrado. *Revista de Administração Contemporânea*, 28(6), e240223. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2024240223.por>

### ABSTRACT

**Objective:** To propose an analytical framework that integrates the social technology approach into the concept of socio-bioeconomy, as its compatible technological strand, based on the concept of a social technological system. **Theoretical framework:** The concept of socio-bioeconomy is discussed in light of the three predominant visions of bioeconomy (biotechnological, bioresources, and bioecological), proposing a conceptual-analytical framework. The social technological system concept is revised to integrate it, in a cross-cutting way, with the socio-bioeconomy. The framework integrates the dimensions of the social technological system with the dimensions of the socio-bioeconomy. **Methods:** The proposed framework was applied in a case study of a potential social technological system in socio-bioeconomic activities in the rubber production chain in the Amazon. Data collection included documentary research, interviews, and a technical visit. **Results:** the case study presented the integration of three solutions based on social technology, constituting various properties of a social technological system. The social technology system shown was compatible with the dimensions of socio-bioeconomy. Several properties of the framework were evidenced, allowing its initial analytical viability to be considered. **Conclusions:** The framework has advanced in the analytical detailing of socio-bioeconomy, including its technological aspect, by bringing it closer to social technology. The framework can also help with technological development in socio-bioeconomy initiatives.

**Keywords:** bioeconomy; sociobioeconomy; social technology; social technological system; Amazon.

Classificação JEL: Q57

**Editora-chefe:** Paula Chimentil (Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPEAD, Brasil)

**Editores convidados:** Mário Vasconcelos Sobrinho (Universidade Federal do Pará, Brasil)

Mariúce Paes-de-Souza (Universidade Federal de Rondônia, Brasil)

Ana Maria de Albuquerque Vasconcelos (Universidade da Amazônia, Brasil)

Irma Garcia-Serrano (Universidad Central Del Ecuador, Ecuador)

Emílio F. Moran (Michigan State University, Estados Unidos; Universidade de Campinas, Brasil)

**Pareceristas:** Aquiles Simões (Universidade Federal do Pará, Brasil)

Dois revisores não autorizaram a divulgação de suas identidades.

**Relatório de Revisão por Pares:** O Relatório de Revisão por Pares está disponível neste [link externo](#).

Recebido: 05/08/2024

Última versão recebida em: 11/11/2024

Aceite em: 18/11/2024

Publicado em: 16/12/2024

# de revisores convidados até a decisão:



## INTRODUÇÃO

O debate sobre como a diversidade biológica e cultural amazônica pode se tornar fator para geração de desenvolvimento regional sustentável, por meio da ciência, tecnologia e inovação (CT&I), difunde-se desde a década de 1990 (Becker, 2009; Centro de Gestão e Estudos Estratégicos [CGEE], 2006, 2007; Costa, 2012). As discussões envolvem múltiplos temas, desde os investimentos e estrutura de CT&I necessários na região (CGEE, 2008; Costa, 2012), as dinâmicas econômicas e de negócios (Costa, 2009; Costa et al., 2022), até questões éticas e de justo compartilhamento de resultados perante comunidades locais e povos tradicionais (Albagli, 2003). Tais temas permanecem em voga com a ascensão da bioeconomia à agenda pública (Lopes & Chiavari, 2022).

A discussão da bioeconomia tem se apresentado polissêmica e com elevada disputa discursiva (Bugge et al., 2016; Vivien et al., 2019). Por isso, diversos autores têm se preocupado em discernir as diferentes abordagens no campo, incluindo tendências do Norte e do Sul Global (Bugge et al., 2016; Costa et al., 2021; Lopes & Chiavari, 2022). Entre as abordagens, há aquelas com trajetórias consolidadas no campo, como a da biotecnologia, e outras emergentes, como a defesa da abordagem da sociobioeconomia advinda de movimentos sociais como o Conselho Nacional das Populações Extrativistas (CNS), a Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira (COIAB) e a Coordenação Nacional de Articulação de Quilombos (CONAQ) (COIAB, 2021).

A noção de sociobioeconomia defendida por estes movimentos sociais busca posicionar as comunidades e os povos tradicionais amazônicos enquanto protagonistas das decisões e ações relacionadas à bioeconomia em seus territórios. Nesta posição, esses atores sociais não devem atuar somente em atividades de coleta ou produção de insumos primários, mas também ter empoderamento em termos de conhecimento e capacidade tecnológica para o processamento e a comercialização de produtos e serviços da sociobiodiversidade, respeitando seus modos de vida (COIAB, 2021).

Neste sentido, entendemos que a defesa da sociobioeconomia se posiciona como uma abordagem contra-hegemônica no campo da bioeconomia, em construção no Sul Global, orientada para o protagonismo dos povos tradicionais e comunidades locais. A centralidade desta abordagem se afasta tanto da orientação de ênfase à biotecnologia (Bugge et al., 2016), cujas organizações focais são grandes indústrias e seus parceiros e laboratórios de pesquisa e desenvolvimento (P&D), quanto da ênfase aos biorrecursos (Bugge et al., 2016) que, embora tenha sua atenção voltada para as áreas rurais, também se volta à produção em massa de bioinsumos para mercados globais. Ela se aproxima da orientação da

bioecologia (Bugge et al., 2016), porém busca dar destaque às organizações sociais locais.

Contudo, este posicionamento contra-hegemônico da sociobioeconomia demanda o alinhamento com uma abordagem científica-tecnológica de caráter também contra-hegemônico. Há necessidade de se estabelecer relações mais horizontais e interativas no compartilhamento de conhecimentos heterogêneos (por exemplo, conhecimento científico e tradicional) para um desenvolvimento tecnológico mais permeável aos valores e interesses desses povos e comunidades locais. Neste sentido, entendemos que a abordagem da tecnologia social se torna uma potencial aliada para o desenvolvimento tecnológico em iniciativas da sociobioeconomia.

A tecnologia social é uma abordagem de desenvolvimento tecnológico contra-hegemônico, orientada para a inclusão social e a democratização tecnológica (Dagnino et al., 2010; Thomas, 2012). A abordagem emergiu no Brasil, no início da década de 2000, inspirada no pensamento latino-americano em ciência, tecnologia e sociedade, incorporando enfoques das teorias da mudança sociotécnica e crítica da tecnologia (Bijker, 1995; Dagnino, 2014; Dagnino et al., 2010; Thomas, 2012). O processo de desenvolvimento tecnológico proposto pela tecnologia social é baseado na interação com os grupos sociais em desvantagem na sociedade ou em arranjos organizacionais contra-hegemônicos (como empreendimentos solidários ou organizações coletivas comunitárias) para o empoderamento destes (Dagnino, 2014).

Portanto, os povos tradicionais e comunidades locais da Amazônia que buscam capacitação e desenvolvimento de soluções tecnológicas no contexto da sociobioeconomia podem encontrar na tecnologia social uma abordagem compatível. Mas é necessário construir as articulações analítico-conceituais entre estas duas concepções (sociobioeconomia e tecnologia social). Por isso, o objetivo desta pesquisa é propor um *framework* analítico que integre na concepção de sociobioeconomia a abordagem de tecnologia social, enquanto sua vertente tecnológica.

O *framework* analítico é desenvolvido a partir da revisão de literatura sobre sociobioeconomia e tecnologia social, esta última com foco na abordagem de sistema tecnológico social, sendo essa a principal contribuição da pesquisa. Posteriormente, o *framework* é aplicado para uma validação inicial em um caso na cadeia da borracha na Amazônia.

## SOCIOBIOECONOMIA: A PROPOSIÇÃO DE UM QUADRO ANALÍTICO

A bioeconomia vem sendo tratada mundialmente como uma forma de enfrentamento aos desafios ambientais e sociais por meio de uma gestão sustentável de recursos

naturais (Bugge et al., 2016; Heimann, 2019; Oláh et al., 2023). Emergindo na década de 1990 como uma alternativa econômica para o uso de avanços biotecnológicos no contexto industrial, a bioeconomia evoluiu para uma alternativa de economia sustentável baseada em recursos renováveis (European Commission, 2005; Oláh et al., 2023).

No campo acadêmico, a bioeconomia é um fenômeno relativamente novo, que tem sido abordado por diferentes áreas do conhecimento (Frisvold et al., 2021; Oláh et al., 2023). Três visões distintas de bioeconomia têm sido reconhecidas no campo: biotecnologia, biorrecursos e bioecologia (Bugge et al., 2016).

A primeira visão é conhecida enquanto biotecnologia e foca o crescimento econômico e a criação de postos de trabalho a partir da inovação tecnológica (Staffas et al., 2013). Essa é uma visão que prioriza o uso da inovação tecnológica com base na bioeconomia para o crescimento da indústria, em especial *clusters* globais. A criação de valor está destinada para a comercialização de pesquisa e desenvolvimento (P&D) com a aplicação de soluções biotecnológicas em áreas de produção industrial, como a indústria farmacêutica (Hansen, 2014; Morrison & Cornips, 2012).

Ao centrar no desenvolvimento econômico de grandes corporações no âmbito do capitalismo central, a visão da biotecnologia secundariza o aspecto de sustentabilidade socioambiental, princípio idealizado da bioeconomia. Em termos territoriais, as regiões urbanas centrais são o foco dos processos industriais e de P&D, não priorizando as condições de sustentabilidade para regiões periféricas e rurais.

A visão baseada em biorrecursos busca expandir essa limitação da visão biotecnológica ao focar os processos de conversão e melhoramento de recursos naturais. Além do crescimento econômico, também prioriza-se a sustentabilidade, principalmente em sua dimensão ambiental, com foco no desenvolvimento de novos produtos sustentáveis a partir de recursos extraídos da natureza (Duchêsne & Wetzel, 2003; Levidow et al., 2012). A otimização do uso da terra, produção de biocombustíveis, biomassa e outros recursos naturais em larga escala e tratamento de resíduos são objetos de estudos da visão de biorrecursos. Por conta destes objetos de estudo, o foco da visão de biorrecursos se desloca para áreas rurais e regiões periféricas, contrastando com a visão baseada na biotecnologia.

Ainda que se estabeleça como uma expansão da visão da biotecnologia, a visão de biorrecursos também sofre críticas por focar o crescimento econômico através da comercialização em larga escala de produtos. A visão bioecológica estabelece um contraponto a estas duas visões ao focar diretamente a sustentabilidade e a conservação do meio ambiente (Bugge et al., 2016).

A visão bioecológica enfatiza a sociobiodiversidade e a conservação dos ecossistemas como objetivos de criação de valor da bioeconomia. A bioecologia foca soluções vinculadas

à produção de energia a partir de biorresíduos, à construção de sistemas agrícolas com menor uso de agrotóxicos e gastos energéticos e à construção de cadeias de produção focadas na sustentabilidade (Levidow et al., 2012; McCormick & Kautto, 2013). A preocupação da visão bioecológica também está em áreas rurais e regiões periféricas (Levidow et al., 2012; Marsden, 2012).

Apesar da variação de perspectivas trazidas pelas diferentes visões majoritárias da bioeconomia, ainda há lacunas, principalmente no que se refere ao enfoque analítico das relações sociais enraizadas nestes processos. Críticas são estabelecidas sobre a bioeconomia no que se refere à sustentabilidade social e ecológica (McCormick & Kautto, 2013; Peltomaa, 2018), na predominância de soluções técnicas *top-down* sem a participação das comunidades (McCormick & Kautto, 2013) e em tratar a bioeconomia como um termo da moda e não um modelo prático de sustentabilidade (Vivien et al., 2019).

No contexto amazônico, a bioeconomia pode representar tanto um potencial de desenvolvimento econômico sustentável quanto um risco socioambiental, devido ao desmatamento e outros danos socioambientais associados à produção de biomassa, incluindo as pressões e impactos negativos às comunidades tradicionais e originárias (Lopes & Chiavari, 2022). A falta de participação das comunidades locais na construção de projetos de bioeconomia pode levar a novas dinâmicas de exploração sobre estas comunidades (Uma Concertação pela Amazônia, 2023). Neste sentido, faz-se necessária a inclusão social destes grupos locais enquanto participantes ativos nas etapas do desenvolvimento de produtos e de soluções tecnológicas para um modelo de bioeconomia sustentável (Uma Concertação pela Amazônia, 2023).

Assim, emerge o conceito de sociobioeconomia no Sul Global, que busca se diferenciar das visões apresentadas anteriormente sobre bioeconomia ao propor o protagonismo das comunidades locais e seus saberes para a construção do desenvolvimento sustentável (Infoamazonia, 2023). A ênfase pretendida na concepção de sociobioeconomia está no posicionamento sobre quais atores de fato são (ou devem ser) empoderados por meio da bioeconomia. Embora se reconheça que a concepção bioecológica contemple, conceitualmente, as relações sociais presentes na dinâmica ecológica, o termo 'sociobioeconomia' tem sido defendido por movimentos sociais ao destacar a dimensão social (incluindo as relações sociais de poder) em disputa no campo da bioeconomia (COIAB, 2021). Assim, o termo aponta tanto para uma construção conceitual quanto para uma construção política no campo da bioeconomia.

Neste sentido, a sociobioeconomia destaca a relevância do protagonismo das populações locais na construção de alternativas econômicas que gerem trabalho, renda e qualidade de vida, ao mesmo tempo que propiciem condições de conservação dos ecossistemas. Os produtos e as tecnologias

presentes na bioeconomia são construções socialmente situadas e devem ser reconhecidas enquanto tal (Bijker, 1995; Thomas, 2012). O conceito de sociobioeconomia e suas categorias de análise a partir desta visão socialmente norteadora se posicionam em defesa da primazia da inclusão das comunidades locais enquanto atores centrais nos processos associados à bioeconomia.

Enquanto um conceito em construção no Sul Global, a sociobioeconomia enfatiza o papel das populações locais e do território na construção de alternativas econômicas sustentáveis, formadas a partir de bases endógenas e não de receituários exteriores. O termo tem sido adotado nas demandas políticas dos povos tradicionais e originários brasileiros na construção do Plano Nacional de Sociobioeconomia (Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima [MMA], 2024) em discussão no âmbito da Estratégia Nacional de Bioeconomia (Decreto n.º 12.044/2024).

Uma concepção adequada para bioeconomia para a região amazônica deve priorizar a existência concreta do bioma enquanto sistema vivo, interagindo de forma respeitosa e harmônica com sociedades locais (Costa et al., 2022). Assim, além da integridade dos ecossistemas, conciliando conservação e restauração da biodiversidade, é necessário o respeito à diversidade sociocultural. Isso inclui a relevância dos conhecimentos dos povos tradicionais e originários na utilização de recursos naturais e no desenvolvimento de soluções tecnológicas e de cadeias produtivas vinculadas ao território e voltadas para a comunidade. A implantação de infraestrutura que permita o desenvolvimento das iniciativas da sociobioeconomia, bem como das condições necessárias à qualidade de vida das populações nos territórios, de forma sustentável, também se configura enquanto um aspecto central (Costa et al., 2022).

Assim, entendemos o conceito de sociobioeconomia neste estudo como o desenvolvimento de atividades econômicas baseadas na sociobiodiversidade, de modo sustentável e alicerçado no protagonismo das comunidades locais dos territórios amazônicos (COIAB, 2021; Infoamazonia, 2023). Portanto, os povos originários e as comunidades tradicionais possuem um papel fundamental nesse conceito de sociobioeconomia para a Amazônia, considerando que suas lutas e processos organizativos possuem uma vinculação direta à defesa do território e da produção sustentável (Allegretti, 2008).

O bem-estar, conhecimento, direitos e defesa do território destas comunidades se apresentam como prioridades no desenvolvimento de soluções econômicas sustentáveis (Garrett et al., 2023). Assim, entendemos que a sociobioeconomia deve se estabelecer enquanto uma abordagem contra-hegemônica no campo da bioeconomia, que reflita as lutas e os direitos destes povos e comunidades no protagonismo das decisões sobre seus territórios.

Em que pese os avanços na definição de sociobioeconomia estarem em desenvolvimento, alicerçados

na construção sociopolítica das comunidades tradicionais e nas especificidades do território, os estudos apresentados (Costa et al., 2022; Garrett et al., 2023) ainda carecem de um detalhamento analítico que estabeleça suas dimensões e propriedades conceituais. Tal detalhamento analítico-conceitual é relevante para ressaltar os critérios que diferenciam esta abordagem de bioeconomia das demais, principalmente no equilíbrio da dimensão social (incluindo aspectos político-territoriais) frente às dimensões econômica e ambiental, enfatizadas em outras abordagens. O principal motivo da emergência do termo 'sociobioeconomia' é a valorização do social, enquanto representação dos grupos sociais locais, sendo necessário analiticamente estabelecer propriedades adequadas para tal condição.

Alguns exemplos de questões que devem ser levantadas em análises a partir da sociobioeconomia são: A participação das comunidades ocorre enquanto atores coadjuvantes ou centrais no processo de implementação dos empreendimentos? As populações tradicionais integram toda, ou a maior parte, da cadeia produtiva ou apenas coletam e fazem beneficiamentos preliminares? As comunidades alcançam uma justa apropriabilidade sobre resultados da comercialização dos produtos ou serviços finais? Os saberes tradicionais empoderam as comunidades nos processos produtivos ou são capturados por grupos externos?

Assim, propomos um quadro analítico (Tabela 1) baseado em três dimensões da sociobioeconomia (social, bioterritorial e econômica) e suas propriedades principais. Esse quadro analítico estabelece critérios (propriedades de cada dimensão) para discernir as atividades e os empreendimentos da sociobioeconomia de iniciativas que adotam outras concepções de bioeconomia. Tal discernimento é relevante dada a disputa discursiva no campo (Vivien et al., 2019), mas principalmente é útil para orientar critérios para empreendimentos e atividades que busquem atuar dentro dos princípios da sociobioeconomia.

**Tabela 1.** Dimensões analíticas para a sociobioeconomia.

Dimensão	Propriedade
Social	Deliberação inclusiva e participativa
	Valorização sociocultural
	Conexões entre saber tradicional, popular e científico
	Fortalecimento comunitário
Bioterritorial	Conservação e/ou restauração dos sistemas ecológicos
	Valorização de bioinsumos endógenos ao território
	Sustentabilidade ambiental em toda a cadeia produtiva
	Mitigação e adaptação às mudanças climáticas
Econômica	Organização coletiva do trabalho
	Fomento e alocação de recursos econômicos
	Geração de renda justa
	Integração produtiva comunitária

A dimensão social da sociobioeconomia parte do entendimento de que não há conservação da biodiversidade e economia sustentável sem considerar os grupos sociais e comunidades que residem nos territórios (Infoamazonia, 2023). Para esta dimensão propomos quatro propriedades: deliberação inclusiva e participativa, valorização sociocultural, construção de redes de conhecimento heterogêneas e fortalecimento comunitário.

As propriedades propostas para a dimensão social estão relacionadas com a análise da efetiva participação e empoderamento da população local e das comunidades nos territórios. A deliberação inclusiva e participativa busca analisar se essas comunidades conseguem incidir nos processos decisórios relacionados às atividades (socio) bioeconômicas (Infoamazonia, 2023). Tal incidência relaciona-se com a valorização sociocultural e a possibilidade de construção de conexões entre os saberes tradicional, popular e científico. A efetividade de processos deliberativos coletivos, que gerem a valorização sociocultural e se embasem em conexões de saberes plurais, potencializa o fortalecimento comunitário tanto internamente (relações internas na comunidade) quanto nas relações com atores externos, para desenvolvimento da cadeia produtiva.

A dimensão bioterritorial enfoca a sustentabilidade dos ecossistemas sob a perspectiva da construção do sentido territorial e do respeito às comunidades locais que os habitam. As propriedades propostas para esta dimensão são: conservação e/ou restauração dos sistemas ecológicos, valorização de bioinsumos endógenos ao território, sustentabilidade ambiental em toda a cadeia produtiva e mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

As propriedades de conservação e/ou restauração dos sistemas ecológicos e as ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas dialogam diretamente com a visão bioecológica que preceitua o uso de energia limpa, a conservação dos territórios e o foco no meio ambiente (Bugge et al., 2016). Os processos produtivos são observados a partir de sua capacidade de serem sustentáveis e auxiliarem na conservação ambiental.

A propriedade da valorização de bioinsumos, endógenos ao território, está vinculada ao entendimento de que uma proposta de economia sustentável e de conservação da biodiversidade não pode estar apartada dos processos históricos de disponibilidade, cultivo e uso de produtos no território. A conservação da biodiversidade não ocorre através da importação de soluções exógenas, mas da construção situada historicamente no território. A sustentabilidade ambiental em toda a cadeia produtiva também está relacionada à visão bioecológica focada no território. A sustentabilidade requer uma perspectiva sistêmica e coerente da cadeia produtiva, portanto não pode combinar práticas sustentáveis de extrativismo com um escoamento ou distribuição predatória da produção.

A dimensão econômica proposta para o conceito de sociobioeconomia apresentado neste estudo parte do entendimento de que o desenvolvimento econômico deve ser voltado para satisfazer as necessidades da comunidade (Magno et al., 2022; Mitschein et al., 2013). O desenvolvimento econômico numa perspectiva sustentável se relaciona diretamente com a sociobioeconomia ao focar as comunidades e seus territórios, priorizando a melhoria de qualidade de vida destas (Mitschein et al., 2013).

As propriedades de organização coletiva do trabalho e a integração produtiva comunitária dialogam diretamente com essa visão de desenvolvimento econômico local desvinculado da predominância do modelo mercadológico. O objetivo não é observar exclusivamente os ganhos econômicos do processo produtivo, mas como estes processos possibilitam o empoderamento da comunidade e seus membros, criando coesão, a partir de sua inclusão e organização (Alves et al., 2016; Magno et al., 2022;). A geração de renda justa também está vinculada a esta visão, que busca observar se os processos na cadeia produtiva não geram exploração dos trabalhadores em nenhum de seus elos ou funções, garantindo o desenvolvimento da comunidade como um todo (Mitschein et al., 2013).

A propriedade do fomento e a alocação de recursos econômicos reconhecem a necessidade de suporte às iniciativas comunitárias, incluindo as fontes estatais e investimentos em infraestrutura. É preciso estruturar e incluir as comunidades locais e seus membros como atores aptos ao fomento público, notadamente frente aos programas e subsídios existentes orientados para grandes empresas ou corporações (González, 2016). Além do fomento estatal, soluções relacionadas à constituição de fundos comunitários rotativos e microfinanças também são contempladas nesta propriedade.

Em síntese, as dimensões e suas respectivas propriedades buscam contribuir para caracterizar iniciativas da sociobioeconomia. Porém, a constituição e o avanço de empreendimentos baseados na sociobioeconomia na Amazônia apresentam uma demanda tecnológica que precisa ser adequada à sociobiodiversidade. O avanço tecnológico é necessário para viabilizar a sociobioeconomia e gerar desenvolvimento nas comunidades, mas, para tanto, a abordagem tecnológica precisa ser compatível com as dimensões constitutivas do conceito de sociobioeconomia.

## **TECNOLOGIA SOCIAL COMO ABORDAGEM TECNOLÓGICA PARA A SOCIOBIOECONOMIA: PROPOSTA DE UM FRAMEWORK A PARTIR DO CONCEITO DE SISTEMA TECNOLÓGICO SOCIAL**

Nesta seção, explicaremos a abordagem da tecnologia social para ser articulada como a vertente tecnológica

adequada à sociobioeconomia, apresentando suas propriedades conceituais e analíticas principais. Ao final, proporemos um conjunto de propriedades da tecnologia social que se integre às dimensões da sociobioeconomia, compondo um *framework* de integração entre as duas concepções (sociobioeconomia e tecnologia social).

Tecnologia social é uma abordagem de desenvolvimento tecnológico de caráter contra-hegemônico, proposta para promover inclusão social e democratização tecnológica (Dagnino, 2014; Dagnino et al., 2010; Thomas et al., 2015). Esta se baseia nas perspectivas teóricas da mudança sociotécnica e crítica da tecnologia, em que o desenvolvimento tecnológico é permeado por valores e interesses dos grupos sociais implicados em seu processo (Bijker, 1995; Dagnino, 2014; Dagnino et al., 2010). Por isso, a participação de grupos sociais em desvantagem na sociedade, que sejam públicos-alvo do desenvolvimento tecnológico, torna-se essencial para a abordagem de tecnologia social. É somente por meio de um processo de desenvolvimento tecnológico interativo e horizontalizado que estes grupos podem incidir neste desenvolvimento tecnológico, tornando-o adequado aos seus valores sociais, interesses e contexto territorial (Dagnino, 2014; Dagnino et al., 2010).

Neste sentido, a tecnologia social se propõe a ser uma abordagem alternativa de desenvolvimento tecnológico frente ao processo tecnológico convencional no capitalismo, o qual é dominado pelos valores e interesses das grandes empresas e indústrias (Dagnino, 2014). Dagnino (2014) caracteriza o processo de desenvolvimento tecnológico convencional capitalista pelo predomínio dos interesses da maximização de lucros e acumulação do capital sobre outras dimensões sociais e ambientais, conduzindo, por exemplo, à redução de mão de obra ou desqualificação de funções e à elevação de riscos ou danos ambientais. Assim, tal processo de desenvolvimento tecnológico gera a superposição de interesses, valores e modos de vida dos grupos dominantes sobre os grupos e territórios em desvantagem de poder, por meio da incorporação desses interesses e valores nos artefatos e procedimentos tecnológicos. Por isso, o processo de desenvolvimento tecnológico convencional capitalista tende a reproduzir ou aumentar as assimetrias existentes na sociedade.

A perspectiva sociotécnica, portanto, sustenta que valores e relações sociais (incluindo as relações de poder) influenciam os processos científico-tecnológicos, rejeitando a possibilidade de neutralidade de valores e de determinismo tecnológico sobre a sociedade (Bijker, 1995). Diante do exposto, reforçamos que a sociobioeconomia requer uma abordagem científico-tecnológica compatível. Um exemplo de potencial incompatibilidade pode estar nas práticas convencionais da biotecnologia, realizadas

em grandes laboratórios globais de P&D, que tendem a ser inacessíveis para povos tradicionais ou comunidades locais, subordinando o conhecimento, valores e interesses destes aos das indústrias que dominam este tipo de processo tecnológico. Neste processo, os povos tradicionais e comunidades locais são sujeitos à 'transferência' de soluções tecnológicas desenvolvidas em outros contextos sociais, a qual tende a reproduzir as assimetrias sociais existentes (Thomas et al., 2015).

## SISTEMA TECNOLÓGICO SOCIAL

A tecnologia social estabelece um processo de desenvolvimento tecnológico participativo, orientado para a inclusão socioprodutiva de grupos em desvantagem na sociedade, com vistas a um empoderamento tecnológico e emancipação social crescente (Dagnino, 2014; Dagnino et al., 2010; Freitas & Segatto, 2014; Thomas, 2012). Tal concepção de desenvolvimento tecnológico é coerente com a concepção da sociobioeconomia. Contudo, para instrumentalizar tecnologicamente empreendimentos no contexto da (socio)bioeconomia, é necessária a implementação de soluções sociotécnicas em uma perspectiva sistêmica, ou seja, integrar múltiplas soluções em diferentes funções e elos de uma cadeia produtiva. Por isso, na abordagem de tecnologia social para sociobioeconomia, iremos discutir especificamente o conceito de sistema tecnológico social.

O conceito seminal de sistema tecnológico foi proposto por Hugues (1983) a partir de análise da constituição de grandes sistemas tecnológicos do século XX, que agregavam múltiplas soluções tecnológicas, como os sistemas de energia elétrica e seus múltiplos componentes e artefatos integrados nos processos de geração, distribuição e comercialização. Hugues (1987) definiu sistema tecnológico como uma rede ou estrutura construída socialmente, que conecta componentes técnicos, humanos e organizacionais que funcionam de maneira integrada para realizar uma tarefa específica ou resolver um problema particular.

A partir da noção original de sistema tecnológico, Dagnino (2014) discute a necessidade de coordenação e interação dos múltiplos elementos heterogêneos que também constituem o processo de desenvolvimento da tecnologia social. Assim, o processo de estabilização da tecnologia social requer a articulação de elementos sociotécnicos, como os materiais e insumos, artefatos, métodos construtivos, processos produtivos e valores dos participantes (Dagnino, 2014). Um exemplo são as implementações de sistemas de captação e armazenamento de água por meio de cisternas de placas de cimento no Semiárido brasileiro, baseados em tecnologia social, que envolvem múltiplos elementos, desde a organização comunitária para construção da cisterna via

mutirão, o conjunto de materiais (tubos, cimento etc.) que constituem os artefatos, até o processo de gestão da água armazenada e a atuação dos comunitários capacitados como operadores do sistema (Dias, 2013).

A aplicação da noção de sistema tecnológico para a tecnologia social resultou no conceito de sistema tecnológico social (Thomas, 2012; Thomas et al., 2015). Sistema tecnológico social corresponde à concepção, implementação e gestão de tecnologias que visam ao desenvolvimento inclusivo e sustentável (Juárez, 2020; Thomas, 2012). Ele é estruturado como um sistema sociotécnico heterogêneo, sendo constituído por múltiplos componentes, como atores sociais, artefatos tecnológicos, organizações e regulamentos (similar ao conceito de sistema tecnológico original), porém orientado para o empoderamento das comunidades de coprodutores e usuários, para a democratização da tomada de decisões e para a socialização de bens e serviços (Juárez, 2020; Picabea, 2017). Assim, o sistema tecnológico social é baseado na coconstrução das soluções tecnológicas pelos grupos sociais que as operarão e serão beneficiados por elas (usuários e coprodutores destas soluções).

Um sistema tecnológico social apresenta concepções analíticas relevantes, como a de aliança sociotécnica e a de trajetória sociotécnica (Thomas, 2012; Juárez & Becerra, 2012). Aliança sociotécnica se refere à configuração, em um dado momento e contexto, da rede de relações sociotécnicas entre atores e artefatos tecnológicos que resultam no entendimento de funcionamento (ou não funcionamento) do sistema (Thomas, 2012; Picabea, 2017). Assim, a aliança sociotécnica representa a estrutura das relações dos múltiplos componentes no desenvolvimento de um sistema tecnológico social, em um determinado tempo e espaço, com base na qual os atores podem identificar seu funcionamento (ou não) e reconfigurar o uso das soluções tecnológicas de acordo com o processo de diálogo e decisões coletivas.

Essa estrutura de alinhamento e coordenação de componentes pode incluir as dinâmicas locais de produção, contemplando os processos produtivos, as interações de atores em diferentes escalas e atividades econômicas que incidem em uma determinada comunidade ou cadeia produtiva (Thomas et al., 2015). Aplicada às cadeias da sociobioeconomia, a concepção de aliança sociotécnica permite uma visão ampla e sistêmica dos múltiplos componentes (atores, artefatos e organizações) que precisam ser articulados no contexto comunitário (e nas relações deste com outras escalas) para o funcionamento de um sistema tecnológico social em uma determinada cadeia produtiva.

A trajetória sociotécnica corresponde ao processo ao longo do tempo de entendimento e deliberação coletiva sobre o funcionamento (e não funcionamento) de um sistema tecnológico social pelos grupos sociais envolvidos (Thomas, 2012; Picabea, 2017). Assim, as trajetórias

sociotécnicas refletem as transformações dinâmicas entre processos produtivos e organizacionais, concepção de produtos e serviços, processos de aprendizagem, relações problema-solução, instituições e relações entre atores que constituem as estruturas de relações (aliança sociotécnica) de um sistema tecnológico social.

Portanto, o conceito de sistema tecnológico social implica processos de integração de diferentes soluções sociotécnicas ao longo do tempo, enquanto uma intervenção sistêmica para solucionar problema socioprodutivos (Picabea, 2017). Essa implementação de soluções tecnológicas integradas (ou soluções combinatórias) é fundamental para lidar com problemas multidimensionais (Jesus & Bagattoli, 2013; Thomas, 2012), como os envolvidos no contexto da sociobioeconomia.

Um aspecto relevante do pensamento sistêmico aplicado à integração de tecnologia social se refere à sinergia de aprendizados e fortalecimento dos processos participativos que, desenvolvidos para implementação de uma solução sociotécnica, tendem a se estabilizar e consolidar na implementação de outras soluções sociotécnicas ao longo do tempo. Aprender com as próprias experiências desenvolvidas na comunidade proporciona uma noção concreta da potencialidade local e permite um processo de reflexão e coevolução das respostas coletivas aos problemas sócio-historicamente situados (Thomas, 2012).

## PROPOSTA DE FRAMEWORK PARA INTEGRAÇÃO DO SISTEMA TECNOLÓGICO SOCIAL À SOCIOBIOECONOMIA

Thomas (2012) discute a concepção de sistema tecnológico social como potencial gerador de novas dinâmicas tecnoprodutivas locais. Para a constituição desses sistemas, o autor articulou três níveis de ação: o socioeconômico, o sociopolítico e o sociocognitivo.

O nível socioeconômico de ação corresponde a identificar potencialidades locais e desenvolver soluções sociotécnicas a partir da participação dos membros das comunidades para a “diferenciação dos produtos, a adaptação e melhoria dos processos produtivos, o desenvolvimento de novas formas de organização, a incorporação de valor agregado” (Thomas, 2012, p. 15). Estas ações envolvem a intensificação do conteúdo técnico-cognitivo dos produtos e processos, condição fundamental para uma mudança no perfil produtivo e na qualidade de vida das comunidades.

Esta mudança produtiva se relaciona às dinâmicas tecnoeconômicas coevolutivas, dentro de trajetórias sociotécnicas de conformação do sistema tecnológico social (Thomas, 2012). Os custos operativos devem ser condicionados à escala (familiar, coletiva, comunitária

etc.) e ao escopo (elos da cadeia produtiva) alcançados pelas operações em dado momento, considerando o aproveitamento das vantagens comparativas locais. A noção de trajetória sociotécnica deve considerar, ao longo do tempo, processos de integração econômica e social por meio de estratégias de complementação, adensamento e entrelaçamento de cadeias produtivas entre as comunidades para fortalecimento dos empreendimentos comunitários em uma lógica cooperativista e solidária (Dagnino, 2014).

Para viabilizar as ações em nível socioeconômico, Thomas (2012) as relaciona às ações em nível sociopolítico. Múltiplos problemas socioeconômicos se associam à resolução de problemas em políticas públicas, como inclusão social, legitimação e visibilidade da ação governamental e acesso a direitos em diversas áreas como alimentação, saúde, habitação e energia (Juárez, 2020). O processo de organização social e política (exercício de participação democrática nas decisões coletivas) que envolve o desenvolvimento de soluções baseadas em tecnologia social constitui também ações de fortalecimento comunitário e desenvolvimento territorial.

Como substrato para as ações socioeconômicas e sociopolíticas, há as demandas de aprendizagem e ações sociocognitivas (Thomas, 2012). Tecnologias, enquanto construtos sociotécnicos, influenciam de diversas formas o processo de mudança social, pois afetam custos de produção,

condicionam o acesso a direitos e bens, incidem sobre as estruturas de distribuição econômica e posição social e, assim, geram impactos sociais e ambientais (negativos e positivos). Portanto, todo processo de desenvolvimento implica avanços sociocognitivos.

Por isso, dentro da proposta de tecnologia social, o desenvolvimento tecnológico deve se concretizar como um processo interativo e horizontal entre comunidades locais ou outros grupos sociais e pesquisadores ou especialistas, de modo a permitir um compartilhamento de conhecimentos que gere soluções sociotécnicas adequadas ao contexto social, ao mesmo tempo que os empodere tecnologicamente (Dagnino, 2014; Thomas, 2012). O objetivo é propiciar um projeto tecnológico de origem endógena ao contexto territorial que gere uma autonomia sociotécnica crescente (Thomas, 2012).

A partir da noção dos níveis de ação do sistema tecnológico social, adaptamos a composição destes enquanto dimensões do processo de desenvolvimento de sistemas tecnológicos sociais para a sociobioeconomia (Tabela 2). Assim, o *framework* foi proposto considerando a base conceitual-analítica de sociobioeconomia apresentada em seção anterior (Tabela 1), com o acréscimo das dimensões do sistema tecnológico social como seu eixo tecnológico (Tabela 2).

**Tabela 2.** *Framework* da sociobioeconomia integrado ao eixo transversal tecnológico, baseado na concepção de sistema tecnológico social.

Sociobioeconomia			
Dimensão	Propriedade	Eixo Transversal Tecnológico: Sistema Tecnológico Social	
		Dimensão	Propriedade
Social	Deliberação inclusiva e participativa	Sociopolítico-cognitiva	Construção social do problema-solução interativa e horizontal
	Valorização sociocultural		Projeto tecnológico endógeno ao território
	Conexões entre saber tradicional, popular e científico		Constituição de rede de conhecimentos heterogêneos
	Fortalecimento comunitário		Coconstrução de soluções tecnológicas com foco na autonomia crescente
Bioterritorial	Conservação e/ou restauração dos sistemas ecológicos	Sustentabilidade territorial	Promover a conservação ambiental aliada aos valores culturais
	Valorização de bioinsumos endógenos ao território		Adequação sociotécnica dos insumos e produtos ao território
	Sustentabilidade ambiental em toda a cadeia produtiva		Construção e operações tecnológicas sustentáveis
	Mitigação e adaptação às mudanças climáticas		Agenda de desenvolvimento tecnológico a partir do território
Econômica	Organização coletiva do trabalho	Socioeconômica	Constituição das alianças sociotécnicas na cadeia produtiva
	Fomento e alocação de recursos econômicos		Gestão de custos condicionados à escala e ao escopo das operações com aproveitamento das vantagens comparativas
	Geração de renda justa		Promoção da integração econômica e social
	Integração produtiva comunitária		Complementação, adensamento e entrelaçamento de cadeias produtivas

Associadas à dimensão social da sociobioeconomia, aglutinamos as propriedades sociopolítico-cognitivas para o desenvolvimento sociotécnico. Para um projeto tecnológico endógeno, que respeite os modos de vida dos territórios, a construção social do problema-solução deve ser um processo participativo e horizontal, a partir da flexibilidade interpretativa de múltiplos saberes (Juárez, 2020; Thomas, 2012). Isso exige a formação de uma rede de conhecimentos heterogêneos, que inclua membros locais e outros atores, como pesquisadores, engenheiros e especialistas, para desenvolvimento conjunto das soluções tecnológicas, focando a autonomia crescente das comunidades (Dagnino, 2014; Thomas, 2012).

Junto à dimensão bioterritorial, propomos um conjunto de propriedades para desenvolvimento tecnológico orientadas para a sustentabilidade territorial. Cabe esclarecer que, apesar de haver preocupação com aspectos de sustentabilidade no desenvolvimento de tecnologia social, sendo esta citada enquanto parâmetro no campo (Dagnino, 2014; Freitas & Segatto, 2014), aspectos relacionados à sustentabilidade ambiental têm sido pouco estudados analiticamente no campo. Neste sentido, consideramos que a aproximação da abordagem de tecnologia social com a de sociobioeconomia seja uma oportunidade para aprendizado cruzado entre as abordagens e avanço de estudos nesta interseção.

A partir do alinhamento da abordagem sociotécnica à sociobioeconomia, deduzimos que o processo de desenvolvimento tecnológico deve promover a conservação ambiental (incluindo a restauração de ecossistemas, quando for o caso) mediante diagnósticos comunitários, respeitando os valores socioculturais associados à noção de natureza e paisagem local (Garrett et al., 2023). O processo produtivo deve estar de acordo com a adequação sociotécnica aos recursos materiais do território (bioinsumos e bioprodutos), com construção e operações tecnológicas sustentáveis (Thomas, 2012). Considerando as interações sistêmicas (Thomas, 2012), a agenda de desenvolvimento tecnológico deve absorver processos de mudanças ambientais no território, com atenção para as mitigações e adaptações às mudanças climáticas.

Alinhadas à dimensão econômica da sociobioeconomia, posicionamos as propriedades socioeconômicas de sistemas tecnológicos sociais. Esta dimensão envolve a constituição das alianças sociotécnicas das cadeias de atuação comunitária, com custos construtivos e operativos condicionados à escala e ao escopo das operações com aproveitamento das vantagens comparativas (Thomas, 2012). Em tais alianças sociotécnicas, deve haver uma orientação ao desenvolvimento de arranjos de integração econômica e social, de modo que as soluções tecnológicas nos processos produtivos gerem coesão entre os trabalhadores e não competitividade.

Por fim, a propriedade de complementação, adensamento e entrelaçamento de cadeias produtivas é baseada em Dagnino (2014). Para empoderamento de comunidades locais na sociobioeconomia, as trajetórias sociotécnicas de seus sistemas tecnológicos sociais devem buscar o encadeamento da produção pela complementação de novos processos sociotécnicos (verticalização), em geral, à montante da cadeia, uma vez que a maior parte dessas comunidades tem atividades extrativistas.

Outra oportunidade de encadeamento é o adensamento, que se refere a um encadeamento transversal, quando insumos necessários à cadeia produtiva, antes adquiridos externamente, passam a ser produzidos internamente (como embalagens e outros materiais e serviços acessórios), mediante avanços sociotécnicos (Dagnino, 2014). E o entrelaçamento de cadeias corresponde à estratégia de privilegiar acordos comerciais entre empreendimentos comunitários ou solidários para entrelaçar diferentes cadeias em que atuem (Dagnino, 2014). Por exemplo, as cooperativas de produção alimentar que comercializam produtos por entregas podem privilegiar a integração de serviços de tecnologia da informação e comunicação, bem como de transportes, de base comunitária ou cooperada também.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Construída a proposta de *framework* de integração entre sociobioeconomia e tecnologia social, a partir das revisões de literatura desenvolvidas nas seções anteriores, este *framework* foi aplicado em um caso para validação inicial de suas dimensões e propriedades, caracterizando-se como uma etapa de natureza teórico-empírica da pesquisa. Devido a tal objetivo de validação preliminar do *framework*, o caso se constituiu pela atribuição dos conceitos analíticos básicos da pesquisa (sistema tecnológico social e cadeia produtiva da sociobioeconomia na Amazônia) a um caso empírico específico (Platt, 1992; Ragin, 1992).

O processo de identificação de possíveis casos ocorreu pela realização de levantamento de experiências de tecnologia social na plataforma Transforma! da Fundação Banco do Brasil (<https://transforma.fbb.org.br/>) (Fundação Banco do Brasil [FBB], 2024a, 2024b, 2024c). O levantamento abrangeu experiências de tecnologia social cadastradas no período de 2001 até 2023, para todos os estados da Amazônia Legal. Dois conjuntos de critérios foram utilizados como filtros no levantamento: experiências concomitantemente associadas aos temas de 'geração de renda' e de 'meio ambiente' (32 experiências identificadas), bem como experiências concomitantemente associadas aos ODSs 'trabalho decente e crescimento econômico' e 'ação contra a mudança global do clima' (31 experiências identificadas).

Entre estas experiências identificadas, somente dois proponentes tinham mais de uma tecnologia social certificada, com integração entre elas na mesma cadeia produtiva: Justa Trama e Poloprobio. Optou-se por analisar as experiências de tecnologia social do Poloprobio enquanto um potencial sistema tecnológico social devido ao fato de que, majoritariamente, seu processo produtivo está na região amazônica, escopo territorial de interesse da pesquisa. Reconhece-se a experiência da Justa Trama também como um potencial sistema tecnológico social, com uso de bioinsumos amazônicos, contudo, a maior parte de seu processo produtivo encontra-se em outras regiões do país.

Portanto, o caso em pesquisa correspondeu à aplicação conjunta de três soluções baseadas em tecnologia social (Cernambi Virgem Ecológico, Encauchados de Vegetais, e Metodologia para Construir e Reaplicar uma Tecnologia Social na Agricultura Familiar) na cadeia produtiva da borracha natural em comunidades locais no estado do Pará (Amazônia brasileira). Essa aplicação integrada de tecnologia social constituiu uma aliança sociotécnica que envolve diversos atores (organização da sociedade civil proponente, organizações estatais de fomento, comunidades locais e parcerias de comercialização), artefatos (instrumentos práticos e metodológicos, insumos) e um conjunto de regramentos construídos, o que identificamos enquanto um sistema tecnológico social (FBB, 2024a, 2024b, 2024c).

As atividades produtivas que ocorrem no âmbito desse sistema tecnológico social relacionam-se à extração de látex e borracha natural para produção de bijuterias e outros utensílios e produtos de decoração, bem como a produção de bioinsumo (borracha natural) para a manufatura de calçados. A extração e a comercialização da borracha natural na Amazônia constituíram-se historicamente com períodos de auge no século XIX e XX, sendo reconhecidas como uma das cadeias para bioeconomia na Amazônia (Rosenfeld & Poschen, 2024).

Assim, o caso em análise se mostrou aderente aos dois conceitos norteadores da pesquisa: sistema tecnológico social (integração de múltiplas soluções de tecnologia social para inclusão socioprodutiva) e em cadeia da sociobioeconomia (atuação de comunidades locais que tradicionalmente atuavam com o extrativismo da borracha). A partir deste enquadramento, o caso foi examinado a partir das dimensões e propriedades do *framework* (Tabela 2), o que será discutido na seção seguinte.

A coleta de dados para exame das dimensões analíticas do *framework* no caso em pesquisa contemplou pesquisa documental, entrevistas semiestruturadas e visitas técnicas, durante o ano de 2024. A pesquisa documental envolveu registros em domínio público sobre as soluções de tecnologia social associadas ao caso, o acesso a livros e materiais de capacitação concedidos (manual e cartilhas) e outros documentos relacionados, como regulamentações

sobre bioeconomia. As entrevistas corresponderam a dois gestores da organização da sociedade civil focal no caso (Poloprobio) e um especialista em design e bijuterias parceiro desta organização. Também foram realizadas visitas técnicas à sede da organização da sociedade civil e à planta de manufatura de alguns produtos e insumos intermediários.

## INTEGRAÇÃO DE SISTEMA TECNOLÓGICO SOCIAL À SOCIOBIOECONOMIA: UM CASO NA CADEIA PRODUTIVA DE BORRACHA NATURAL NA AMAZÔNIA

O caso em análise se refere ao desenvolvimento de três soluções baseadas em tecnologia social na cadeia da borracha natural, aplicadas em comunidades locais no estado do Pará (Amazônia brasileira). As três soluções tecnológicas correspondem à busca de melhorias produtivas, por meio da complementação e adensamento, na cadeia da borracha natural em comunidades locais na Amazônia. Inicialmente, descreveremos de forma geral as soluções tecnológicas compostas pelas três experiências de tecnologia social identificadas no caso. Posteriormente, analisaremos seus alinhamentos ou limitações frente à concepção de sistema tecnológico social integrado à sociobioeconomia, considerando as dimensões analíticas propostas no *framework*.

A primeira solução desenvolvida, baseada em tecnologia social, junto a comunidades pela organização Poloprobio, foi a de Encauchados de Vegetais da Amazônia. Esta solução de tecnologia social teve como objetivo gerar uma alternativa de trabalho e renda em comunidades extrativistas para revitalizar seringais nativos, auxiliando na conservação e manejo de áreas de florestas (FBB, 2024a). O processo sociotécnico desenvolvido proporciona uma pré-vulcanização no látex nativo, provendo estabilidade sem uso de insumos industrializados tóxicos. O látex estabilizado pode ser misturado a fibras vegetais e corantes naturais e ser desidratado em temperatura ambiente no campo para vulcanização (FBB, 2024a).

Os encauchados de vegetais podem ser utilizados para produção de diversos produtos artesanalmente nas comunidades, como porta-trecos, jogos americanos, tapetes, pinturas em tecido com látex, sacos encauchados, bolsas, entre outros (FBB, 2024a). Atualmente, há um esforço de capacitação para produção de bijuterias e peças de decoração, devido a estudos de retorno de renda nesse segmento, embora não se exclua os demais usos possíveis pelas comunidades (informação concedida pelo Entrevistado 1).

A Metodologia para Construir e Reaplicar uma Tecnologia Social na Agricultura Familiar foi a segunda tecnologia social desenvolvida. Ela está associada à organização comunitária e familiar para estruturar a implementação de

unidades produtoras de artesanato, baseada nos encauchados de vegetais (FBB, 2024b). Esta solução metodológica tinha como objetivo estruturar unidades produtivas para produção de encauchados de vegetais, contemplando fomento, instrumentalização e capacitação nos dois principais elos da cadeia desenvolvidos nas comunidades: a extração do látex e a produção de artesanato (FBB, 2024b).

Assim, nesta segunda tecnologia social é possível identificar um esforço de integração de diferentes atividades na cadeia com o reconhecimento das suas interdependências entre extração de insumos (borracha) e produção artesanal, características do pensamento sistêmico. Portanto, interpretamos que a primeira configuração de aliança sociotécnica dos encauchados de vegetais estava focada em prover uma estrutura de capacitação para produção e adequação dos processos produtivos aos interesses e traços culturais de cada comunidade. Contudo, a estabilização de processos produtivos para geração de renda demandava uma melhor organização comunitária e alinhamento nos diferentes elos envolvidos na cadeia, principalmente entre a extração do látex (seringueiros) e a produção de artesanato (artesões). Nesta segunda solução desenvolvida, de ênfase metodológica e organizativa, forma-se uma nova aliança sociotécnica com novos componentes para adequação de seu funcionamento.

A terceira tecnologia social desenvolvida foi o Cernambi Virgem Ecológico. Esta solução tecnológica corresponde à melhoria no processo produtivo da borracha natural modificando algumas práticas na extração e incluindo práticas de beneficiamento primário (FBB, 2024c). O conjunto de procedimentos permite a produção de um coágulo de borracha mais limpo, com menor teor de humidade. O objetivo da produção do cernambi virgem ecológico é que este possa ser usado como bioinsumo diretamente para produção de calçados, sem ser submetido a processos industriais poluentes para sua limpeza. Assim, produz-se um bioinsumo com maior valor agregado, alcançando melhor precificação para o seringueiro (FBB, 2024c).

A integração desta terceira tecnologia social no funcionamento da cadeia da borracha nas comunidades locais promoveu uma nova aliança sociotécnica, com a entrada de novos componentes. Um efeito positivo relevante da implementação desta terceira solução é a geração de maior incentivo econômico ao seringueiro que, além de fornecer látex para os artesões, também alcança uma agregação de valor na produção da borracha que se torna um insumo mais valorizado e que ele pode comercializar diretamente. A agregação de valor à borracha gerou maior equilíbrio de resultados econômicos entre seringueiros e artesões nas comunidades. Considerando que a atividade frequente de extração do látex pelo seringueiro é essencial para gerar bioinsumo aos artesões, estes também se beneficiam com

a agregação de atividade para o seringueiro (informação concedida na entrevista 1).

## ANÁLISES DA APLICAÇÃO DO FRAMEWORK AO CASO

O sistema tecnológico social em análise contempla atividades da cadeia produtiva da borracha em comunidades extrativistas. Na dimensão social, observamos que a atividade de extração do látex e a produção da borracha eram tradicionalmente exercidas pelos homens na floresta, porém a introdução da produção de artesanato (encauchados vegetais e biojoias) permitiu a inclusão socioprodutiva de mulheres nesta cadeia. A agregação de valor alcançada pelo conjunto das atividades (extrativistas e artesanais) proporciona uma revitalização de seringueiros, valorização sociocultural da identidade seringueira e incentivo para conservação das florestas nativas com seringueiras (Entrevistado 1).

Um aspecto relevante nesta dimensão social da sociobioeconomia se refere ao compromisso com as comunidades locais. O caso em análise centra-se na atuação econômica de comunidades extrativistas, em um setor historicamente constituído na região (cadeia da borracha), o qual tem sofrido ciclos de desvalorização. Sobre o foco nesses grupos comunitários, é destacado:

Dentro do projeto do Poloprobio, focando o látex, a borracha, a gente só atua em comunidades que tenham um histórico, uma tradição, uma tradição extrativista, ou seja, que elas tenham estradas de árvores de seringueira no seu entorno, no seu território (E2).

Sobre o desenvolvimento e implementação tecnológica em interação com os membros da comunidade e formação da rede de conhecimentos heterogêneos, destacamos o formato de colaboração exposto pelo Entrevistado 1:

Eu faço a parte teórica só. A parte prática eu chamo um seringueiro da comunidade, aquele que tem já alguma expertise de ter a mão leve pra fazer o risco, fazer um painel adequado, e eu o provoço pra fazer. Daí eu corrijo as deficiências do painel. Eu não faço o risco, mas eu sei que o painel tem que ter um tamanho, o risco não pode ter uma profundidade, tem que ter um ângulo correto (E1).

A coconstrução das atividades também fica evidenciada pela Entrevistada 2 quanto ao processo de artesanato:

E como é que eu trabalho no coletivo? A gente funciona mais como uma direção criativa, porque todas as artesãs têm um processo criativo próprio que a gente tem que respeitar e incentivar o

desenvolvimento. Então, a gente coloca na mão delas algumas ferramentas de criação mesmo e faz todo um incentivo de, no momento das capacitações, elas se sentirem livres para criar e a gente vai ajudando elas a resolver a questão das montagens (E2).

Quanto às dimensões bioterritorial e de sustentabilidade, as atividades desenvolvidas apresentam uma clara identidade histórica nos territórios, aliadas à conservação das florestas com seringueiras nativas. Além disso, as soluções tecnológicas têm foco no uso de insumos naturais e sustentáveis (bioinsumos) ao longo de todas as atividades realizadas, bem como em melhorar a sustentabilidade de processos à montante da cadeia:

[Sobre o uso de bioinsumos para biojoias] No caso das biojoias, o material principal é o látex, que é extraído lá, e se trata de um biomaterial, que é o látex misturado com fibra vegetal, a gente trabalha com pó de serragem, que também é obtido na redondeza ... São recursos que tem ali, fáceis de encontrar, deles trabalharem, não vão ficar dependendo da cidade (E2).

[Sobre a mitigação de impacto com a produção do Cernambi Ecológico] Usa 20 litros de água para lavar um quilo de borracha. Vai girar efluentes, dejetos. Aquela água suja, podre, que lavou a borracha que tem que ir para tanques para tratamento dessa água, porque a água está muito [suja], não pode ir para o lençol freático de imediato, então eles têm que ter tanques impermeabilizados, normalmente três tanques, no terceiro tanque ele vai poder colocar um peixe lá e devolver essa água para o ambiente já limpa. Então nós eliminamos essa etapa ... fazendo a borracha mais limpa (E1).

Na dimensão econômica, incluindo a interface socioeconômica do desenvolvimento tecnológico, foi possível também identificar diversas propriedades. Sobre a geração de renda justa, o Entrevistado 1 destaca:

Então ele [o seringueiro] recebe quase 5 reais de diferença, mas nós não estávamos contentes com isso ainda, porque achei 7,41 muito pouco para fazer ele ir para a mata tirar borracha. Então nós demos um bônus para ele, mas esse bônus tem que ser por alguma razão. ... Então nós pagamos mais 10 reais acima dos 7,41 para ele cuidar da floresta, serviço ambiental, cada quilo de borracha gera 10 reais a mais de bônus.

A integração econômica e social ficou evidenciada com a trajetória sociotécnica das soluções de tecnologia social na cadeia, visto que a implementação das novas soluções visava ao alinhamento entre as atividades extrativistas e artesanais e

a geração de valor mais agregado em cada elo. Cabe lembrar que esta integração econômica se associa também com processos de integração social, com valorização de trabalhos tradicionalmente exercidos pelos homens e a inclusão socioproductiva das mulheres.

Por fim, um aspecto a ser realçado é a dinâmica de complementação na cadeia (Dagnino, 2014), visto que a atividade de encauchados vegetais foi uma complementação à jusante na cadeia da atividade de extrativismo do látex. Da mesma forma, o Cernambi Ecológico reforçou a atividade de extração do látex para o artesanato, além de oportunizar a interação com a cadeia de calçados, que utiliza majoritariamente borracha sintética, mas apresenta demanda para aumentar o aproveitamento de borracha natural.

Em síntese, o caso em estudo permitiu evidenciar que a constituição de um sistema tecnológico social é compatível com o desenvolvimento da sociobioeconomia. Além disso, pudemos identificar diversas propriedades das dimensões propostas no estudo de caso, mostrando que o *framework* apresenta viabilidade analítica potencial nesta aplicação inicial.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposição do *framework* de integração entre sociobioeconomia e tecnologia social nesta pesquisa avança em duas direções: fornece um detalhamento analítico (dimensões e propriedades) ao conceito de sociobioeconomia; e promove a incorporação na concepção de sociobioeconomia de uma potencial vertente tecnológica, a tecnologia social. A aproximação da concepção de tecnologia social, por meio da abordagem de sistema tecnológico social, à sociobioeconomia reconhece as interfaces entre desenvolvimento, economia e tecnologia. Porém, ressalta a necessidade de promover um processo de desenvolvimento tecnológico compatível com a concepção de sociobioeconomia, baseada no protagonismo de povos tradicionais e comunidades locais.

O detalhamento de dimensões e propriedades do sistema tecnológico social alinhado à sociobioeconomia estabelece uma proposta de ordenação analítica para aprendizado cruzado entre os campos da sociobioeconomia e da tecnologia social em pesquisas posteriores de aprofundamento destas interseções.

A aplicação inicial do *framework* em um caso caracterizável como sistema tecnológico social, na cadeia da borracha natural na Amazônia, proporcionou identificar múltiplas propriedades propostas (embora não todas), com a apresentação de uma síntese analítica por dimensão. Apesar da limitação da aplicação inicial do *framework* a um caso único, consideramos que o estágio de desenvolvimento do *framework* habilita aplicações mais robustas e detalhadas em estudos teórico-empíricos futuros.

## REFERÊNCIAS

- Albagli, S. (2003). Interesse global no saber local: A geopolítica da biodiversidade. In Seminário Saber Local/Interesse Global: Propriedade intelectual, biodiversidade, e conhecimento tradicional na Amazônia, Belém, PA, Brasil. <https://ridi.ibict.br/handle/123456789/96>
- Allegretti, M. (2008). A construção social de políticas públicas. Chico Mendes e o movimento dos seringueiros. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 18, 39–59. <https://doi.org/10.5380/dma.v18i0.13423>
- Alves, J. N., Flaviano, V., Klein, L. L., Löbler, M. L., & Pereira, B. A. D. (2016). A Economia Solidária no Centro das Discussões: Um trabalho bibliométrico de estudos brasileiros. *Cadernos EBAPE.BR*, 14(2), 243–257. <https://periodicos.fgv.br/cadernosebape/article/view/20257>
- Becker, B. K. (2009). Uma visão de futuro para o coração florestal da Amazônia. In *Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE. Um Projeto Para a Amazônia no Século 21: desafios e contribuições*. CGEE.
- Bijker, W. (1995). *Of bicycles, bakelites and bulbs*. MIT Press.
- Bugge, M. M., Bugge, M. M., Hansen, T., Hansen, T., Klitkou, A., & Klitkou, A. (2016). What Is the Bioeconomy? A Review of the Literature. *Sustainability*, 8(7), 691. <https://doi.org/10.3390/su8070691>
- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. (2006). *Rede de Inovação da Biodiversidade da Amazônia*. CGEE.
- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. (2007). *Sub-rede de Dermocosméticos na Amazônia a partir do uso sustentável de sua biodiversidade com enfoques para as cadeias produtivas da: Castanha-do-pará e dos óleos de andiroba e copaíba*. CGEE.
- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. (2008). *Mapeamento e diagnóstico das instituições de ensino e pesquisa, e empresas existentes na região norte e suas competências em C, T&I, para implantação da Sub-rede de Inovação de Dermocosméticos*. CGEE.
- Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira. (2021) *Carta da Amazônia 2021: Aos Participantes da 26a Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (cop26)*. Belém.
- Costa, F. A. (2009). Desenvolvimento agrário sustentável na Amazônia: Trajetórias tecnológicas, estrutura fundiária e institucionalidade. In *Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE. Um Projeto Para a Amazônia no Século 21: desafios e contribuições*. CGEE.
- Costa, F. A. (2012). *Ciência, tecnologia e sociedade na Amazônia: Questões para o desenvolvimento sustentável*. NAEA.
- Costa, F. A., Ciasca, B. S., Castro, E. C. C., Barreiros, R. M. M., Folhes, R. T., Bergamini, L. L., Solyno Sobrinho, S. A., Cruz, A., Costa, J. A., Simões, J., Almeida, J. S., & Souza, H. M. (2021). *Bioeconomia da sociobiodiversidade no estado do Pará*. Brasília, DF: The Nature Conservancy (TNC Brasil). Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Natura.
- Costa, F. A., Nobre, C., Genin, C., Medeiros Rocha Frasson, C., Araújo Fernandes, D., Silva, H., Vicente, I., Takaes Santos, I., Feltran-Barbieri, R., Ventura R. Neto, & Folhes, R. (2022). Uma bioeconomia inovadora para a Amazônia: conceitos, limites e tendências para uma definição apropriada ao bioma floresta tropical. [https://concertacaoamazonia.com.br/estudos/uma-bioeconomia-inovadora-para-a-amazonia-conceitos-limites-e-tendencias-para-uma-definicao-apropriada-ao-bioma-floresta-tropical/?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAiA6aW6BhBqEiwA6KzDc\\_ZpkbmH\\_pl-jc-ElpJSLHpz7sV7DGVKqgO7OHgDdV5wY0wM5JcDbxoCM3sQAvD\\_BwE](https://concertacaoamazonia.com.br/estudos/uma-bioeconomia-inovadora-para-a-amazonia-conceitos-limites-e-tendencias-para-uma-definicao-apropriada-ao-bioma-floresta-tropical/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA6aW6BhBqEiwA6KzDc_ZpkbmH_pl-jc-ElpJSLHpz7sV7DGVKqgO7OHgDdV5wY0wM5JcDbxoCM3sQAvD_BwE)
- Dagnino, R., Brandão, F. C., & Novaes, H. T. (2010). Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In R. Dagnino (Org.), *Tecnologia social: Ferramenta para construir outra sociedade* (2nd. ed.). Komedi.
- Dagnino, R. (2014). *Tecnologia Social: Contribuições conceituais e metodológicas*. Eduerpb.
- Dias, R. B. (2013). Tecnologia social e desenvolvimento local: Reflexões a partir da análise do Programa Um Milhão de Cisternas. *Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional*, 1(2), 173–189. [https://www.resbr.net.br/tecnologia-social-e-desenvolvimento-local-reflexoes-a-partir-da-analise-do-programa-um-milhao-de-cisternas/?srsltid=AfmBOooIGLbt0yjrnrwg7yxPoEkys4-twCAmEe8m2X7Mj5Sa2obx\\_AZO\\_q](https://www.resbr.net.br/tecnologia-social-e-desenvolvimento-local-reflexoes-a-partir-da-analise-do-programa-um-milhao-de-cisternas/?srsltid=AfmBOooIGLbt0yjrnrwg7yxPoEkys4-twCAmEe8m2X7Mj5Sa2obx_AZO_q)
- Duchêsne, L. C., & Wetzal, S. (2003). The bioeconomy and the forestry sector: Changing markets and new opportunities. *Forestry Chronicle*, 79, 860–864. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:85290929>
- European Commission. (2005). *New Perspectives on the Knowledge-Based Bioeconomy: Conference Report*. European Commission. [https://www.normalesup.org/~adanchin/lectures/kbbe\\_conferencereport.pdf](https://www.normalesup.org/~adanchin/lectures/kbbe_conferencereport.pdf)
- Freitas, C. C. G., & Segatto, A. P. (2014). Ciência, tecnologia e sociedade pelo olhar da Tecnologia Social: Um estudo a partir da Teoria Crítica da Tecnologia. *Cadernos EBAPE.BR*, 12(2), 302–320. <https://doi.org/10.1590/1679-39517420>
- Frisvold, G. B., Moss, S. M., Hodgson, A., & Maxon, M. E. (2021). Understanding the U.S. bioeconomy: A new definition and landscape. *Sustainability*, 13(4), 1–24. <http://doi.org/10.3390/su13041627>
- Fundação Banco do Brasil. (2024a). *Encauchados de Vegetais da Amazônia*. Disponível em: <https://transforma.fbb.org.br/tecnologia-social/encauchados-de-vegetais-da-amazonia>
- Fundação Banco do Brasil. (2024b). *Cernambi Virgem Ecológico*. Disponível em: <https://transforma.fbb.org.br/tecnologia-social/cernambi-virgem-ecologico>

- Fundação Banco do Brasil. (2024c). Metodologia para Construir e Reaplicar uma Tecnologia Social na Agricultura Familiar. <https://transforma.fbb.org.br/tecnologia-social/metodologia-para-construir-e-reaplicar-uma-tecnologia-social-na-agricultura-familiar>
- Garrett, R., Ferreira, J., Abramovay, R., Brandão, J., Brondizio, E., Euler, A., Pinedo, D., Porro, R., Rocha, E. C., Sampaio, O., Schmink, M., Torres, B., & Varese, M. (2023). Apoiando Sociobioeconomias de Saudáveis Florestas em Pé e Rios Fluindo na Amazônia. <https://acervo.socioambiental.org/acervo/documentos/apoiando-sociobioeconomias-de-florestas-em-pe-e-rios-fluindo-saudaveis-na>
- González, R. R. (2016). Similitudes y diferencias de los programas de Desarrollo Local en Europa y América Latina. ¿Es posible establecer comparaciones? *Interações (Campo Grande)*, 1(1). <https://doi.org/10.20435/interacoes.v1i1.609>
- Hansen, J. (2014). The Danish Biofuel Debate: Coupling Scientific and Politico-Economic Claims. *Science as Culture*, 23(1), 73–97. <https://doi.org/10.1080/09505431.2013.808619>
- Heimann, T. (2019). Bioeconomy and SDGs: Does the Bioeconomy Support the Achievement of the SDGs? *Earth's Future*, 7(1), 43–57. <https://doi.org/10.1029/2018EF001014>
- Hughes, T. (1983). *Networks of Power*. Johns Hopkins University Press eBooks.
- Hughes, T. (1987). The Evolution of Large Technological Systems. In W. E. Bijker, T. P. Hughes, & T. J. Pinch (Eds.), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology* (pp. 51-82). MIT Press.
- Infoamazonia. (2023). Sociobioeconomia se transforma na Amazônia e reconhece papel central de populações tradicionais para desenvolvimento sustentável. <https://infoamazonia.org/2023/09/05/sociobioeconomia-se-transforma-na-amazonia-e-reconhece-papel-central-de-populacoes-tradicionais-para-desenvolvimento-sustentavel/>
- Jesus, V. M. B. de., & Bagattolli, C. (2013). Integração de tecnologias sociais: Reflexões sobre práticas iniciais. In A. B. Costa (Org.), *Tecnologia social políticas públicas* (pp. 207-222). Instituto Pólis Fundação Banco do Brasil Gapi/Unicamp São Paulo.
- Juárez, P. (2020). Hacia la construcción de Sistemas Tecnológicos Sociales: ¿cómo se transforman “conceptos” en “praxis” para el desarrollo inclusivo sustentable? In H. E. Thomas et al. (Orgs.), *Tecnologías públicas: estrategias políticas para el desarrollo inclusivo sustentable* (1. ed., pp. 101-139). Universidad Nacional de Quilmes.
- Juárez, P., & Becerra, L. (2012). Alianzas socio-técnicas, estrategias y políticas para el desarrollo inclusivo y sustentable. In 6º Congreso de ALACIP. La investigación política en América Latina, Quito, Ecuador.
- Levidow, L., Birch, K., & Papaioannou, T. (2012). Divergent Paradigms of European Agro-Food Innovation: The Knowledge-Based Bio-Economy (KBBE) as an R&D Agenda. *Science, Technology, & Human Values*, 38(1), 94–125. <https://doi.org/10.1177/0162243912438143>
- Lopes, C. L., & Chiavari, J. (2022). Bioeconomia na Amazônia: Análise Conceitual, Regulatória e Institucional. *Projeto Amazônia 2030*. <https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Bioeconomia-na-Amazonia-1.pdf>
- Magno, T. S. do C., Albuquerque Vasconcellos, A. M., Barros, J. N., & Arroyo, J. C. T. (2022). Economia solidária como estratégia para o desenvolvimento local. *P2P Inovação*, 8(2), 15-34. <https://doi.org/10.21721/p2p.2022v8n2.p15-34>
- Marsden, T. (2012). Towards a real sustainable agri-food security and food policy: Beyond the Ecological Fallacies? *Political Quarterly*, 83(1), 139–145. <https://doi.org/10.1111/j.1467-923X.2012.02242.x>
- McCormick, K., & Kautto, N. (2013). The Bioeconomy in Europe: An Overview. *Sustainability*, 5(6), 2589–2608. <https://doi.org/10.3390/su5062589>
- Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. (2024). *Diálogos do Plano Nacional da Sociobioeconomia*. <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/sbc/dialogos-do-plano-nacional-da-sociobioeconomia>.
- Mitschein, T. A., Rocha, G. de M., & Vasconcellos, M. Sobrinho (2013). *Desenvolvimento Local e o Direito à Cidade na Floresta Amazônica*. NUMA/UFPA.
- Morrison, M., & Cornips, L. (2012). Exploring the role of dedicated online biotechnology news providers in the innovation economy. *Science, Technology, & Human Values*, 37(3), 262–285. <http://www.jstor.org/stable/41511174>
- Oláh, J., Chuluunbaatar, E., Balázs, E., & Popp, J. (2023). The socio-environmental challenges in the transition to sustainable bioeconomy: A review. *Acta Montanistica Slovaca*, 28(1), 98–112. <https://10.46544/AMS.v28i1.09>
- Peltomaa, J. (2018). Drumming the *Barrels of Hope*? Bioeconomy narratives in the media. *Sustainability*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/su10114278>
- Picabea, F. (2017). *Los sistemas tecnológicos sociales como herramienta para orientar procesos inclusivos de innovación y desarrollo en América Latina* Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Centro de Hábitat Inclusivo. <http://www.habitatinclusivo.com.ar/revista/sistemas-tecnologicos-sociales-como-herramienta-para-orientar-procesos-inclusivos/>
- Platt, J. (1992). Cases of cases ... of cases. In: Ragin, C. C.; Becker, H. S. (Eds.), *What is a case?* Cambridge University Press.
- Ragin, C. C. (1992). “Casing” and the process of social inquiry. In C. C. Ragin, & H. S. Becker (Eds.), *What is a case?* Cambridge University Press.

- Rosenfeld, T., & Poschen, P. (2024). Conceitos e Desafios da Bioeconomia dos Produtos Florestais Não Madeireiros. In J. Marcovitch, & A. Val (2024). *Bioeconomia para quem? Bases para um desenvolvimento sustentável na Amazônia*. Com-Arte.
- Staffas, L., Gustavsson, M., & McCormick, K. (2013). Strategies and policies for the bioeconomy and bio-based economy: An analysis of official national approaches. *Sustainability*, 5(6), 2751–2769. <https://doi.org/10.3390/su5062751>
- Thomas, H. E. (2012). Tecnologías para la inclusión social en América Latina: De las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. In H. E. Thomas (Org.), *Tecnología, desarrollo y democracia: nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social* (pp. 25-78). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Thomas, H. E., Juarez, P., & Picabea, F. (2015). *Tecnología y Desarrollo ¿Qué son las tecnologías para la inclusión social?* (1st. ed.). Red de Tecnologías para la Inclusión Social; Universidad Nacional de Quilmes.
- Uma Concertação pela Amazônia (Org.) (2023). *Bioeconomia: A evolução do debate e repercussões nas Amazônias*. (Cadernos da Concertação, 2).
- Vivien, F. D., Nieddu, M., Befort, N., Debref, R., & Giampietro, M. (2019). The Hijacking of the Bioeconomy. *Ecological Economics*, 159, 189–197. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.027>

## Autoria

### Diana Cruz Rodrigues\*

Universidade da Amazônia, Programa de Pós-Graduação em Administração

Av. Alcindo Cacela, n. 287, Umarizal, CEP 66060-902, Belém, PA, Brasil

E-mail: dicruzrodrigues@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6670-8907>

### Artur da Silva Ribeiro

Universidade da Amazônia, Programa de Pós-Graduação em Administração

Av. Alcindo Cacela, n. 287, Umarizal, CEP 66060-902, Belém, PA, Brasil

E-mail: arthurribeiro@museu-goeldi.br

 <https://orcid.org/0000-0002-4971-6873>

### João Paulo dos Santos da Silva

Universidade da Amazônia, Programa de Pós-Graduação em Administração

Av. Alcindo Cacela, n. 287, Umarizal, CEP 66060-902, Belém, PA, Brasil

E-mail: joaopssilva803@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-6096-4544>

### Cláudia Souza Passador

Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Av. Bandeirantes, n. 3900, Vila Monte Alegre, CEP 14040-905, Ribeirão Preto, SP, Brasil

E-mail: cspassador@usp.br

 <https://orcid.org/0000-0002-9333-563X>

\* Autora Correspondente

## Contribuições dos Autores

1ª autora: conceitualização (líder), análise formal (igual), investigação (líder), metodologia (líder), redação – rascunho original (líder), redação - revisão e edição (líder).

2º autor: análise formal (igual), curadoria de dados (igual), investigação (suporte), redação – rascunho original (suporte).

3º autor: conceitualização (suporte), investigação (igual), redação – rascunho original (suporte), redação - revisão e edição (suporte).

4ª autora: supervisão (líder), curadoria de dados (igual), redação - revisão e edição (suporte), recursos (líder).

## Direitos Autorais

Os autores detêm os direitos autorais relativos ao artigo e concederam à RAC o direito de primeira publicação, com a obra simultaneamente licenciada sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

## Financiamento

Os autores agradecem à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (código de financiamento 001) pelo suporte financeiro.

## Conflito de Interesses

Os autores informaram que não há conflito de interesses.

## Verificação de Plágio

A RAC mantém a prática de submeter todos os documentos aprovados para publicação à verificação de plágio, mediante o emprego de ferramentas específicas, e.g.: iThenticate.

## Método de Revisão por Pares

Este conteúdo foi avaliado utilizando o processo de revisão por pares duplo-cego (*double-blind peer-review*). A divulgação das informações dos pareceristas constantes na primeira página e do Relatório de Revisão por Pares (*Peer Review Report*) é feita somente após a conclusão do processo avaliativo, e com o consentimento voluntário dos respectivos pareceristas e autores.

## Disponibilidade dos Dados

Os autores afirmam que todos os dados utilizados na pesquisa foram disponibilizados publicamente, e podem ser acessados por meio da plataforma Harvard Dataverse:



Rodrigues, Diana Cruz; Ribeiro, Artur da Silva; Silva, João Paulo dos Santos da; Passador, Cláudia Souza, 2024, "Replication Data for: Sociobioeconomy and social technology in the Amazon region: An integrated framework proposition published by RAC-Revista de Administração Contemporânea", Harvard Dataverse, V1. <https://doi.org/10.7910/DVN/SKBWIX>

A RAC incentiva o compartilhamento de dados mas, por observância a ditames éticos, não demanda a divulgação de qualquer meio de identificação de sujeitos de pesquisa, preservando a privacidade dos sujeitos de pesquisa. A prática de *open data* é viabilizar a reproducibilidade de resultados, e assegurar a irrestrita transparência dos resultados da pesquisa publicada, sem que seja demandada a identidade de sujeitos de pesquisa.

A RAC é membro e subscreve os princípios do COPE - Comitê de Ética em Publicações

