

ULYSSES PAULINO DE ALBUQUERQUE

EDITOR

ETNOBIOLOGIA E GESTÃO DE RECURSOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE

conceitos, práticas e desafios



ULYSSES PAULINO DE ALBUQUERQUE
EDITOR

**ETNOBIOLOGIA E
GESTÃO DE RECURSOS DA
SOCIOBIODIVERSIDADE**
conceitos, práticas e desafios

canal6 editora

Rua José Pereira Guedes, 7-14
Pq. Paulista | CEP 17031-420 | Bauru, SP
(14) 3313-7968 | www.canal6editora.com.br



ASSOCIADO



Copyright© Ulysses Paulino de Albuquerque
Impresso no Brasil/Printed in Brazil

Revisão textual

Verônica Franciele Seidel

Diagramação

Erika Woelke

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(BENITEZ Catalogação Ass. Editorial, MS, Brasil)

E85 Etnobiologia e gestão de recursos da sociobiodiversidade : conceitos,
1.ed. práticas e desafios / Ulysses Paulino de Albuquerque (editor). — 1.ed. —
 Bauru, SP: Canal 6 Editora, 2024.
 130 p. ; 15,5 x 23 cm.

Bibliografia.

ISBN 978-85-7917-664-7

DOI 10.52050/9788579176647

1. Conservação da natureza. 2. Etnobiologia. 3. Sustentabilidade ambiental.
I. Albuquerque, Ulysses Paulino de.

07-2024/45

CDD 304.2

Índice para catálogo sistemático:

1. Sustentabilidade ambiental : Etnobiologia 304.2

Aline Grazielle Benitez – Bibliotecária - CRB-1/3129

É proibida a duplicação ou reprodução deste volume, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, mecânico, gravação, fotocópia, distribuição na Web e outros), sem permissão expressa do editor.

Sumário

| | |
|---|-----|
| Apresentação | 6 |
| CAPÍTULO 1 | |
| Conceitos-chave em etnobiologia aplicada à conservação da natureza | 11 |
| <i>Aníbal Silva Cantalice, Carlos Henrique Tavares Mendes, Jorge Izaquiel Alves de Siqueira, Paula Thayanne Mata, Rosemary da Silva Sousa e Washington Soares Ferreira Júnior</i> | |
| CAPÍTULO 2 | |
| Cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade | 37 |
| <i>Juliana Loureiro Almeida Campos, Ingrid Fabiana Fonseca Amorim, Jorge Izaquiel Alves de Siqueira, Rafael Ricardo Vasconcelos da Silva, Reinaldo Farias Paiva de Lucena e Rosemary da Silva Sousa</i> | |
| CAPÍTULO 3 | |
| Bioeconomia: crítica e oportunidade de benefícios para as economias locais | 61 |
| <i>Reinaldo Farias Paiva de Lucena, Aníbal Silva Cantalice, André dos Santos Souza, Marleny Prada de La Cruz e Rafael Ricardo Vasconcelos Silva</i> | |
| CAPÍTULO 4 | |
| A etnobiologia política no Brasil e o empoderamento de povos indígenas e comunidades locais | 85 |
| <i>Flávia Rosa Santoro, Valdir de Moura Brito-Júnior, Ana Carolina Ribeiro, Edwine Soares de Oliveira e Rayane Santos</i> | |
| CAPÍTULO 5 | |
| O papel do cientista ambiental na coprodução de conhecimento para a gestão da sociobiodiversidade | 101 |
| <i>Francisco Igor Ribeiro dos Santos e Eric Bem dos Santos</i> | |
| Exercícios de fixação | 117 |
| Sobre os autores | 122 |

Apresentação

Ao longo de minha carreira, sempre procurei produzir e incentivar a elaboração de materiais de referência para uso no ensino em nível de graduação e pós-graduação. Esta obra é mais um passo nessa trajetória, que busca oferecer aos estudantes e profissionais das ciências ambientais uma fonte atualizada e abrangente de conhecimentos, tendo surgido da necessidade de criar um material didático atual para a disciplina de ETNOBIOLOGIA E GESTÃO DE PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE ministrada no curso de Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). A ideia central é proporcionar um conteúdo que aborde tanto os conceitos teóricos quanto as aplicações práticas, com foco na sustentabilidade e na conservação da natureza.

Este livro está organizado em cinco capítulos, que discutem aspectos cruciais da gestão ambiental e da etnobiologia aplicada. No primeiro capítulo, são apresentados conceitos-chave da etnobiologia – uma ciência interdisciplinar que investiga as inter-relações entre grupos humanos e seus ambientes, especialmente com a biota – e sua relação com a conservação da natureza. Além disso, discutem-se métodos e técnicas em etnobiologia aplicada, fornecendo uma visão detalhada sobre coleta de dados, amostragem, entrevistas, mapeamento comunitário e outras ferramentas essenciais para pesquisas na área. Um destaque especial é dado à triangulação de dados e à pesquisa participativa de base comunitária, que envolvem a colaboração estreita entre pesquisadores e comunidade local para investigar problemas específicos. A pesquisa participativa de base comunitária é fundamental para garantir que as

estratégias de investigação e intervenção sejam culturalmente apropriadas e que os resultados sejam úteis e aplicáveis à comunidade.

No segundo capítulo, são abordadas as cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade, ou seja, de bens e serviços gerados a partir de recursos da biodiversidade. Esses recursos se voltam à formação de cadeias produtivas de interesse dos povos e das comunidades tradicionais e de agricultores familiares que promovam a manutenção e valorização de suas práticas e saberes e assegurem os direitos decorrentes desse conhecimento, gerando renda e promovendo melhoria de sua qualidade de vida e do ambiente em que vivem. Nesse capítulo, também se discute como os produtos florestais não madeireiros (PFNM) podem ser integrados em cadeias produtivas que valorizam as práticas e os saberes tradicionais, impulsionando a sustentabilidade e a geração de renda para as comunidades locais.

Os capítulos seguintes apresentam estudos de caso de diversas regiões do mundo, incluindo Europa, África, Ásia e América Latina, a fim de demonstrar a aplicação prática dos conceitos analisados. Na Europa, por exemplo, há o desenvolvimento de uma economia baseada na natureza, focando o uso sustentável dos recursos e a importância das cadeias de valor bem desenvolvidas e competitivas; na África, a importância dos produtos da biodiversidade para a subsistência e conservação da diversidade biocultural mantida pelas populações locais; e, na Ásia e na América Latina, cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade estruturados, envoltos em desafios e oportunidades presentes em diferentes contextos culturais e geográficos.

Outro ponto importante abordado no livro é a utilização de estímulos visuais e técnicas de mapeamento comunitário na pesquisa etnobiológica. Estímulos visuais, como *checklists*

fotográficos, são ferramentas valiosas para medir a capacidade de reconhecimento de itens específicos pelos participantes de um estudo e para obter dados complementares. O mapeamento comunitário, por sua vez, envolve a participação ativa dos membros da comunidade na criação de mapas que representam o conhecimento local sobre a geografia, a distribuição dos recursos e os pontos estratégicos de coleta. Essas técnicas são essenciais para documentar o conhecimento local e envolver ativamente a comunidade na pesquisa e na tomada de decisões relacionadas ao meio ambiente e aos recursos naturais.

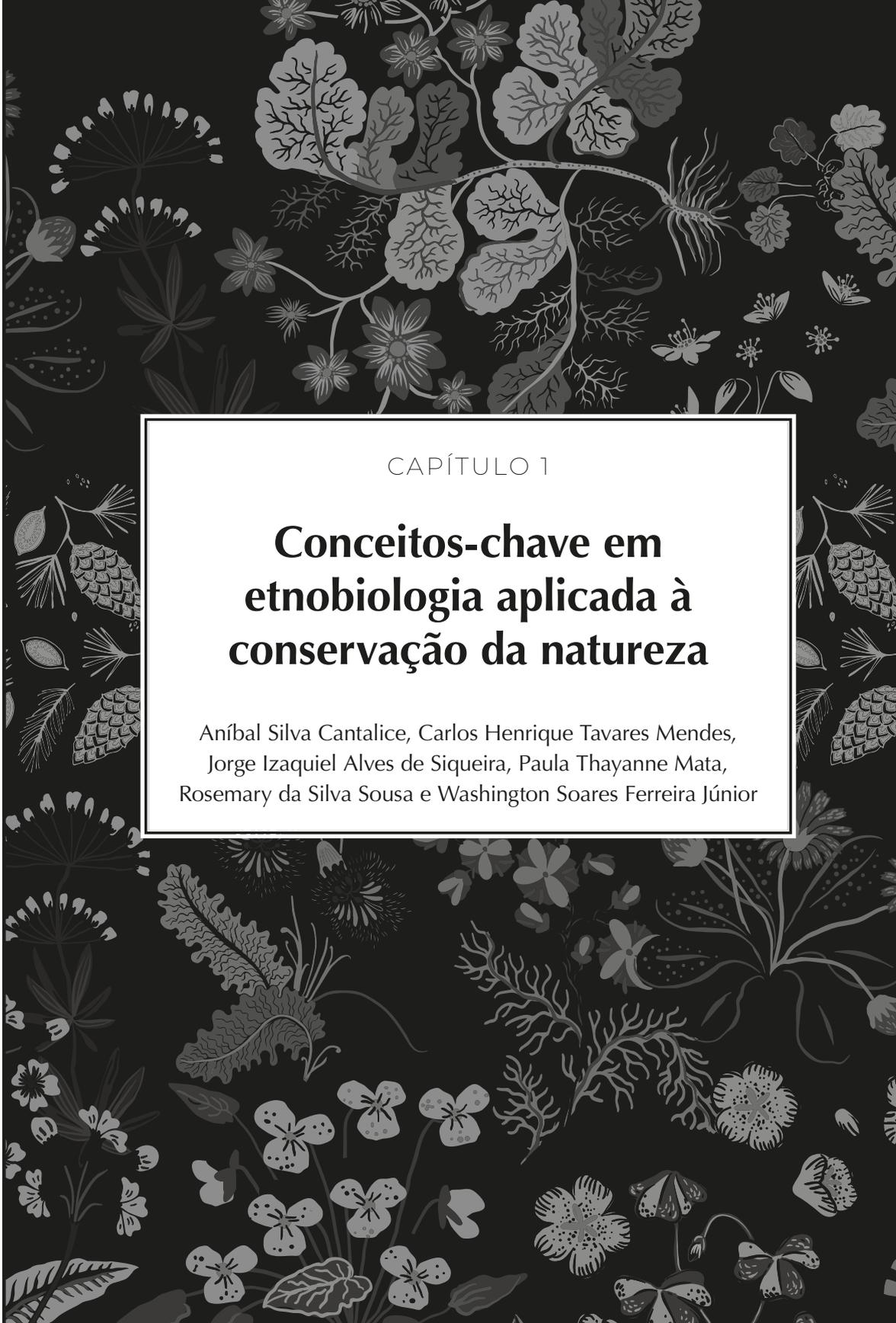
O conhecimento das comunidades locais e povos indígenas constitui uma fonte valiosa de sabedoria que pode resultar em soluções eficazes para os desafios socioecológicos. Um exemplo disso é o conhecimento das comunidades agrícolas que implementam a agroecologia em seus plantios. Historicamente, essas comunidades têm mantido sistemas agrícolas adaptados às condições climáticas locais. Seus métodos tradicionais de cultivo, como a rotação de culturas, o uso de variedades de plantas adaptadas ao ambiente e a gestão sustentável da terra, podem servir como modelos de resiliência às mudanças climáticas.

Os dilemas éticos enfrentados pelos etnobiólogos ao colaborar com comunidades locais e povos indígenas também são discutidos nesta obra. Tais desafios incluem obtenção de consentimento informado, respeito às tradições culturais e necessidade de assegurar que os benefícios advindos da pesquisa sejam equitativamente partilhados com as comunidades envolvidas.

Por fim, a obra apresenta uma visão otimista sobre o futuro da etnobiologia aplicada. A promoção da interdisciplinaridade, a colaboração estreita com as comunidades locais e a integração de conhecimentos tradicionais e científicos são

fundamentais para desenvolver estratégias eficazes de conservação e uso sustentável dos recursos naturais. Assim, ao debater temas relevantes concernentes às comunidades tradicionais e à conservação da biodiversidade, este livro serve como uma ferramenta valiosa para estudantes, professores e profissionais, contribuindo para a formação de uma nova geração de gestores ambientais comprometidos com a sustentabilidade e a conservação da biodiversidade.



The background of the entire page is a dense, intricate botanical illustration in shades of gray and white against a black background. It features a variety of plants, including large oak-like leaves with prominent veins, smaller flowers, ferns, and pine cones. The style is reminiscent of traditional scientific illustrations.

CAPÍTULO 1

Conceitos-chave em etnobiologia aplicada à conservação da natureza

Aníbal Silva Cantalice, Carlos Henrique Tavares Mendes,
Jorge Izaquiel Alves de Siqueira, Paula Thyanne Mata,
Rosemary da Silva Sousa e Washington Soares Ferreira Júnior



Definições e conceitos fundamentais em etnobiologia e sua relação com a conservação da natureza

A etnobiologia é uma ciência interdisciplinar que investiga as inter-relações entre grupos humanos e seus ambientes, especialmente com a biota. Seu objetivo inclui tanto contribuir teoricamente no avanço do entendimento científico sobre mecanismos e processos que envolvem as complexas relações entre pessoas e biota em diversos níveis, bem como ajudar no desenvolvimento de estratégias práticas ligadas às relações humanas com a natureza, tais como a conservação da socio-biodiversidade (ver Albuquerque & Alves, 2020). A etnobiologia aplicada, por sua vez, combina conhecimentos da etnobiologia com aplicações práticas que visam à conservação da biodiversidade, integrando o conhecimento das populações indígenas e comunidades locais para a resolução de tensões entre a conservação e a exploração dos recursos naturais. Para isso, aborda questões ambientais e sociais que auxiliem na conservação do patrimônio biocultural (McAlvay *et al.*, 2021).

As interações humanas com a natureza remetem a um longo processo coevolutivo, no qual grupos humanos têm estabelecido interações complexas com diversos elementos naturais nos mais diferentes ambientes (Johns, 1990), o que implica uma influência mútua entre elementos socioculturais e componentes do ambiente biofísico (Persic & Martin, 2008). Nesse sentido, uma variedade de práticas culturais está associada à biota e aos elementos da paisagem no ambiente, incluindo estratégias de manejo da biodiversidade. Além disso, a biota e a paisagem sofrem modificações e transformações ao longo do tempo devido às práticas humanas, as quais podem favorecer a diversidade biológica em diferentes ambientes (Persic & Martin, 2008). Essa conexão tem sido evidenciada por investigações científicas que demonstram que a diversidade cultural está relacionada à diversidade biológica e que ameaças a uma

delas comprometem a outra (Persic & Martin, 2008; Pretty *et al.*, 2009; Gavin *et al.*, 2015). Portanto, a construção de uma etnobiologia aplicada à conservação deve levar em consideração as complexas interações bioculturais.

Os sistemas socioecológicos – produto das interações entre o sistema sociocultural, formado por crenças, normas e conhecimentos presentes em grupos humanos, e o sistema ecológico, composto por componentes do ambiente biofísico (Berkes & Folke, 1998) – podem ser avaliados em diferentes escalas espaciais e temporais (Albuquerque *et al.* 2020). Em uma escala espacial ampla, estudos demonstram que áreas com maior diversidade biológica também abrigam uma maior diversidade cultural (Pretty *et al.*, 2009; Gavin *et al.*, 2015). Do ponto de vista local, várias evidências revelam as diversas formas pelas quais as pessoas interagem com a natureza (Turner *et al.*, 2022). Por exemplo, a pesquisa realizada por Maya *et al.* (2023), com meliponicultores da região do Tabasco, no México, observou grupos que possuem uma forte ligação com a prática da meliponicultura, reconhecendo a importância dessa atividade para o ambiente, em virtude das relações ecológicas entre as abelhas e as plantas, e da produção do mel para a saúde das pessoas. Sabe-se, ainda, que as pessoas podem atribuir certos componentes da biota a uma conexão espiritual, representada por espíritos ou divindades (ver Rozzi *et al.*, 2006), empregando tais recursos em rituais sagrados (Ferreira Júnior *et al.*, 2010; Alves, 2012). Logo, a extinção local dessas espécies ou modificações na paisagem podem ter impactos negativos na identidade de um grupo e em suas práticas culturais, o que ressalta a importância de estratégias de conservação que considerem essas interações em uma perspectiva biocultural.

Dessa forma, o conceito de conservação a partir de uma abordagem biocultural é relevante, uma vez que envolve estratégias que consideram aspectos tanto biofísicos quanto

socioculturais que interagem mutuamente em sistemas socioecológicos (Gavin *et al.*, 2015). Nesse sentido, Gavin *et al.* (2015) descrevem oito princípios que norteiam a abordagem biocultural para a conservação: (1) reconhecer que a conservação pode ter múltiplos objetivos e partes interessadas; (2) reconhecer a importância do planejamento intergeracional e das instituições para uma governança adaptativa de longo prazo; (3) reconhecer que a cultura é dinâmica e que essa dinâmica molda o uso dos recursos e a conservação; (4) adaptar intervenções ao contexto socioecológico; (5) conceber e utilizar estruturas institucionais novas, diversas e em camadas; (6) priorizar a importância da parceria e a construção de relações para os resultados da conservação; (7) incorporar os direitos e as responsabilidades de todas as partes; e (8) respeitar e incorporar diferentes visões de mundo e sistemas de conhecimento no planejamento da conservação.

Essa discussão requer, portanto, o reconhecimento e a integração do conhecimento local e tradicional de diferentes grupos humanos, frequentemente subestimado em tomadas de decisão ligadas à conservação da biodiversidade em diferentes contextos (Turner *et al.*, 2022). Nessa perspectiva, o presente capítulo apresenta reflexões metodológicas para uma etnobiologia aplicada à conservação e exemplos de trabalhos etnobiológicos com foco na conservação da natureza, bem como perspectivas para o futuro.

Métodos e técnicas em etnobiologia aplicada

Devido à sua interdisciplinaridade, a etnobiologia apresenta métodos de coleta de dados que se baseiam em diversas áreas, como as ciências sociais e naturais. Nesta seção, discutimos técnicas comuns na etnobiologia que podem ser utilizadas em trabalhos com foco na conservação da natureza.

Para isso, compilamos algumas metodologias descritas por Albuquerque *et al.* (2010, 2014, 2019). Antes de apresentarmos esses pontos, é importante destacar a existência de aspectos éticos relacionados à coleta de informações etnobiológicas – que dizem respeito ao comitê de ética em pesquisa com seres humanos, regulamentado pela Resolução n.º 466/2012, e ao Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (Sisgen), regulado pela Lei n.º 13.123/2015, os quais são imprescindíveis para uma pesquisa ética.

Além disso, o pesquisador deve estar ciente das condutas morais e éticas envolvidas no processo de coleta de dados, já que muitas vezes estará imerso em contextos socioculturais diferentes daqueles que integram sua própria realidade. Por exemplo, ao coletar informações sobre espécies-alvo de caça, o pesquisador pode encontrar situações complexas, posto que a captura de animais silvestres pode ser considerada crime e eticamente incorreta do ponto de vista do pesquisador. Esse cenário pode levar o entrevistado a recusar participar da pesquisa ou a fornecer informações incorretas, comprometendo a qualidade dos dados. Portanto, é fundamental construir um bom *rappport* – técnica que visa à conexão emocional e psicológica entre indivíduos/grupos a fim de facilitar a comunicação eficaz, promover a compreensão mútua e criar um ambiente propício para colaboração e cooperação – entre o pesquisador e o entrevistado (Abbe & Brandon, 2012).

Amostragem

Antes de discutir os tipos de amostragem, é importante darmos um passo atrás e compreender o público-alvo da pesquisa, pois isso nos ajudará a determinar o método de amostragem mais apropriado. Por exemplo, se o foco da pesquisa consistir em entender como grupos de parteiras utilizam os

recursos naturais de uma região, o estudo estará centrado em um *grupo específico*. Por outro lado, se o objetivo for investigar como a população de determinada comunidade coleta e utiliza esses mesmos recursos, a pesquisa será direcionada à *população em geral*. Essas considerações influenciam a escolha do método de amostragem a ser empregado.

Na maioria das pesquisas etnobiológicas, a amostragem é usada para selecionar um grupo menor que represente a população-alvo de interesse (Hibberts *et al.*, 2012). Essa etapa dentro do método de pesquisa torna a coleta de dados mais eficiente em termos de recursos financeiros e temporais, uma vez que envolve um número limitado de participantes. Além disso, uma amostragem representativa é fundamental para assegurar a credibilidade dos resultados e a generalização do estudo para um contexto mais amplo. Uma amostragem adequada também ajuda o pesquisador a capturar a variação intracultural dentro da população, o que garante que a investigação seja baseada em uma representação fiel da população-alvo (Hibberts *et al.*, 2012). Já a falta de representatividade pode levar a erros de interpretação, comprometendo a precisão estatística dos resultados e se distanciando do real entendimento da natureza do fenômeno em estudo. Por essa razão, é essencial buscar uma amostragem representativa, levando em consideração os diferentes tipos de amostragem que se adequam à pergunta de pesquisa. Entre os tipos de amostragem, podemos citar os seguintes:

Amostragem probabilística: É considerada um dos pilares da metodologia científica e estatística. Nesse tipo de amostragem, todos os indivíduos que compõem a população têm uma chance conhecida de serem incluídos na amostra (Gil, 2008). Entre as amostragens probabilísticas, podemos identificar três tipos:

Aleatória simples: Nesse tipo de amostragem, os pesquisadores precisam identificar e numerar cada indivíduo da população para, em seguida, selecionar os participantes da amostra via sorteio. Embora as chances sejam iguais para todos os indivíduos, grupos com baixa representatividade têm menos probabilidade de serem selecionados.

Estratificada: Nessa abordagem, a população é subdividida em grupos predefinidos pelo pesquisador, considerando critérios como sexo, idade, entre outros. Assim, os pesquisadores realizam uma amostragem aleatória simples em cada grupo. Dessa forma, pode-se assegurar uma representação mais completa da população-alvo, abrangendo toda a diversidade presente nos grupos.

Conglomerados: Nessa amostragem, os pesquisadores não têm conhecimento completo do universo nem dos grupos que compõem a população-alvo. Eles subdividem o universo em grupos, chamados de conglomerados. Exemplos comuns de conglomerados incluem escolas, bairros, distritos, instituições, entre outros. Em seguida, usam esses conglomerados para compreender o universo e, a partir disso, realizam uma seleção aleatória simples para obter a amostra.

Amostragem não probabilística: Ao contrário da amostragem probabilística, na qual o processo é completamente aleatório, em certos momentos os pesquisadores precisam de uma amostra baseada em uma escolha intencional dos indivíduos. Um exemplo envolve a técnica de *bola de neve*, em que o pesquisador escolhe um grupo específico acerca do qual deseja obter dados com base em uma seleção intencional (Bailey, 1994). Para ilustrar, imagine que em determinada população existe um grupo específico responsável pela coleta de lenha e que o pesquisador deseja investigar os locais de coleta, as espécies coletadas e os critérios usados para essa

atividade. Realizar uma seleção aleatória de toda a comunidade pode incluir indivíduos que não praticam essa tarefa e, por consequência, gerar interpretações equivocadas, já que informações incorretas poderiam advir de pessoas que não estão envolvidas nessa atividade específica. Para utilizar tal técnica, o pesquisador deve começar identificando um especialista local na comunidade e entrevistá-lo. Após a entrevista, o pesquisador pede que esse entrevistado indique mais dois especialistas locais. Esse processo continua até que os nomes dos especialistas locais comecem a se repetir ou não haja mais indicações de novas informações, evidenciando que a coleta de dados terminou.

Embora os diferentes tipos de amostragem possam orientar maneiras de subdividir a população-alvo ou selecionar indivíduos em grupos específicos, ambos os métodos não especificam claramente o tamanho da população-alvo que precisamos acessar para obter uma amostra representativa. Determinar o tamanho da amostra adequada geralmente envolve considerações estatísticas, como margem de erro desejada e nível de confiança.

Para amostras probabilísticas, existem duas formas de estimar o tamanho da amostra, uma baseada em amostragem *aleatória simples* (Figura 1A) e outra baseada em *amostragem estratificada* (Figura 1B). Ambas atribuem pesos diferentes à diversidade do grupo (Barbetta, 2012), como ilustrado na imagem a seguir.

| | | | |
|---|---|--|---|
| $n_0 = \frac{1}{E_0^2} \quad n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0}$ | A | $n = \frac{(z_{\alpha/2})^2 \cdot p \cdot q}{e^2}$ | B |
|---|---|--|---|

Figura 1. No primeiro grupo de equações (A), temos a fórmula para amostragem aleatória simples, em que: n_0 representa a primeira estimativa do tamanho da amostra; e E_0 é o erro amostral tolerável, comumente utilizado em estudos etnobiológicos como 0,05, ou seja, 5%. Na segunda equação (B), temos a fórmula para amostragem estratificada, em que: n representa o tamanho da amostra; $Z_{\alpha/2}$ é o valor crítico correspondente ao nível de confiança desejado; p indica a proporção populacional de indivíduos que pertencem à categoria específica; q é a proporção populacional de indivíduos que não pertencem à categoria específica ($1 - p$); e e representa a margem de erro.

Em amostras não probabilísticas, como a técnica *bola de neve*, o pesquisador precisa basear sua amostragem na continuidade da obtenção de novas informações. Para isso, pode-se criar *curvas de acumulação*, nas quais se observa a probabilidade de surgirem novas informações à medida que as entrevistas continuam (Peroni *et al.*, 2014). Isso ajuda a determinar quando a amostragem atingiu um ponto de saturação, indicando que informações substanciais ou novas não estão mais aparecendo, o que confirma que a amostra é representativa o suficiente para os objetivos da investigação.

Métodos de coleta de dados

Durante muito tempo, as medidas de conservação eram baseadas na remoção das populações indígenas ou comunidades locais (Brockington & Igoe, 2006). Em geral, essas condutas derivam de estudos biológicos que não consideravam ou minimizavam a interação das comunidades, presumindo que a presença humana influenciava negativamente o ecossistema

(Adams & Hutton, 2007). No entanto, com o passar do tempo, houve um aumento do reconhecimento da importância de incluir as populações indígenas ou comunidades locais, tanto nas disciplinas de conservação (Robinson, 2011; Petriello *et al.*, 2024) quanto nas abordagens etnobiológicas (Wolverton, 2013; McAlvay *et al.*, 2021). Assim, nos tópicos a seguir, destacamos métodos de coleta de dados voltados para a obtenção de informações das populações indígenas ou comunidades locais, em nível individual e comunitário, que podem ser importantes para dirigir estratégias de conservação (ver escalas em Albuquerque *et al.*, 2020).

Entrevista

A técnica da entrevista é amplamente utilizada na etnobiologia, a qual envolve a comunicação direta entre o pesquisador e o participante da pesquisa. As entrevistas podem ser construídas com dois tipos de perguntas: abertas e fechadas (Bernard, 2006). As perguntas abertas permitem que os entrevistados expressem livremente opiniões, pensamentos e sentimentos, sendo comumente usadas em pesquisas qualitativas. Já as perguntas fechadas oferecem respostas predefinidas, como alternativas, múltipla escolha, escalas de classificação ou respostas do tipo sim/não, sendo mais comuns em pesquisas quantitativas. Entre os tipos de entrevista, temos:

Estruturadas: Nesse método, as perguntas são padronizadas e previamente formuladas, sendo feitas na mesma ordem para todos os entrevistados, o que permite a coleta de dados quantitativos e facilita a comparação entre respostas. É especialmente útil quando se espera quantificar os dados.

Não estruturadas: Nessa metodologia, o entrevistador não predetermina as perguntas e pode conduzir a entrevista em qualquer lugar e momento. A maioria das perguntas é aberta,

o que dá ao entrevistado a oportunidade de fornecer respostas mais detalhadas e elaboradas. No entanto, isso dificulta a comparação dos dados, podendo ser desafiador manter o foco no tópico desejado.

Semiestruturadas: Nesse tipo de entrevista, combinam-se elementos dos dois métodos anteriores. O pesquisador formula um conjunto de perguntas previamente, mas mantém uma flexibilidade durante a entrevista para aproveitar oportunidades que surjam. Isso permite uma abordagem mais adaptável, por meio de conexões e “ganchos” que surjam durante a conversa.

Apesar de parecer simples, a condução de estudos etnobiológicos é complexa e está sujeita a diferentes vieses que podem comprometer a qualidade dos dados, como inexperiência do pesquisador e presença de terceiros durante a entrevista. Nesse sentido, é importante que o pesquisador saiba identificar em campo esses diferentes vieses e possa decidir a melhor estratégia para reduzi-los, evitando, assim, o comprometimento da qualidade dos dados coletados.

Turnê guiada

A turnê guiada constitui um método no qual o entrevistador é acompanhado por um guia local com amplo conhecimento tanto da geografia quanto dos recursos naturais da região – em alguns casos, trata-se de um especialista local. Essa técnica é frequentemente usada para identificar recursos, sejam eles vegetais ou animais, e para estabelecer a correspondência entre os nomes vulgares e científicos desses recursos (Albuquerque *et al.*, 2010).

Lista livre

A lista livre constitui uma técnica comumente utilizada para obter informações específicas sobre determinado domínio cultural (Brewer, 1995). Nessa técnica, o pesquisador pede ao entrevistado que cite nomes, termos ou itens relacionados a um domínio cultural específico, como espécies de madeira conhecidas. Essa abordagem apresenta as seguintes características básicas:

- (a) Os entrevistados citam objetos ou termos com base em sua familiaridade ou no uso recente.
- (b) Indivíduos com um alto conhecimento em domínios culturais específicos tendem a citar mais itens que pessoas que sabem menos sobre esse domínio.
- (c) Os termos mais frequentemente citados costumam indicar itens mais proeminentes ou significativos localmente.

Essa metodologia é valiosa para coletar informações detalhadas sobre a cultura e o conhecimento tradicional de uma comunidade em relação a um domínio específico, auxiliando os pesquisadores a identificar elementos de destaque dentro desse domínio.

Mapeamento comunitário

O mapeamento comunitário é um método participativo de coleta de dados que envolve ativamente os membros de uma comunidade. Nessa abordagem, o pesquisador tem como objetivo registrar e compreender o conhecimento acerca da geografia, da distribuição dos recursos e dos pontos estratégicos de coleta ou culturais da comunidade sobre questões específicas (Albuquerque *et al.*, 2010). Nesse tipo de método, cada entrevistado ou grupo de participantes desenha um mapa da localidade, apresentando informações solicitadas por meio de

ilustrações, nomes, cores e outros elementos. Posteriormente, os mapas individuais podem ser condensados para criar um mapa consensual que representa as visões e o conhecimento coletivo da comunidade sobre a área em questão. Essa técnica é altamente valiosa para documentar o conhecimento local e envolver ativamente a comunidade na pesquisa e na tomada de decisões relacionadas ao meio ambiente e aos recursos naturais.

Linha do tempo

A técnica de linha do tempo pode ser desenvolvida de maneira individual ou em grupos de participantes e envolve extrair informações do entrevistado acerca de mudanças na comunidade que possam explicar eventos presentes (Geilfus, 2009). Isso inclui investigar fenômenos passados que ocorreram na paisagem, padrões de usos de recursos naturais (e possíveis alterações nesses padrões) ao longo do tempo e modos como essa interação pode ter ocasionado mudanças locais. Essa abordagem visa compreender a história e a evolução de uma comunidade, bem como identificar fatores que podem influenciar o que está acontecendo no presente e no futuro. É uma ferramenta valiosa para explorar a relação entre eventos passados e as circunstâncias atuais, fornecendo *insights* importantes para a pesquisa e a tomada de decisões.

Estímulos visuais

Diferentes técnicas de estímulos visuais podem ser aplicadas em abordagens da etnobiologia com enfoque na conservação. Entre esses métodos, podemos citar o *checklist* fotográfico, em que um conjunto de fotografias de recursos (como plantas medicinais, animais e fungos), é apresentado de forma individual aos participantes, com vistas a mensurar a capacidade de

reconhecimento desses itens e obter dados complementares para cada recurso reconhecido. Essa técnica, em geral, é combinada com outras, tais como entrevistas semiestruturadas.

Triangulação dos dados

Embora os pesquisadores sempre busquem os melhores métodos para coletar dados que auxiliem a responder às suas perguntas, muitas vezes o objeto de pesquisa é tão complexo que se torna difícil capturar sua dinâmica com apenas um método (Albuquerque *et al.*, 2010). Nesses casos, é benéfico adotar a abordagem de triangulação de dados, que envolve a combinação de diferentes procedimentos metodológicos, sendo coletadas e analisadas informações de diversas fontes ou métodos para verificar, complementar e enriquecer os resultados da pesquisa. Essa estratégia visa aprimorar a confiabilidade e a validade dos dados, minimizando os riscos de vieses ou erros que podem surgir quando existe dependência de uma fonte ou um método apenas.

Pesquisa participativa de base comunitária

Diferentemente de outros métodos que utilizam a informação dos integrantes das comunidades para responder diversas questões, como aquelas ligadas à conservação da natureza, a pesquisa participativa de base comunitária envolve a colaboração estreita entre pesquisadores e a comunidade local para investigar problemas específicos dessa comunidade (O'Fallon & Dearry, 2002; Kondo *et al.*, 2019). Nesse modelo, a comunidade é essencial ao processo de moldar, gerir e traçar estratégias de intervenções. Segundo O'Fallon & Dearry (2002), a pesquisa participativa de base comunitária se baseia em seis princípios: (1) promover a colaboração e participação ativa da comunidade em todas as etapas da pesquisa; (2) instigar a troca de

conhecimento entre membros da comunidade local e pesquisadores; (3) garantir que os projetos sejam dirigidos pela comunidade; (4) disseminar os resultados de maneira que sejam úteis e aplicáveis; (5) garantir que as estratégias de pesquisa e intervenção sejam culturalmente apropriadas; e (6) considerar a comunidade como uma unidade que possui identidade.

Esse tipo de pesquisa não conta com uma fórmula de implementação rígida, mas pode ser estruturada do seguinte modo:

1. **Entrada na comunidade:** envolver-se com a comunidade de forma respeitosa e colaborativa, construindo confiança e estabelecendo relações sólidas com seus membros.
2. **Identificação de problemas:** trabalhar junto com a comunidade para identificar questões e necessidades prioritárias que serão o foco da pesquisa.
3. **Design de estudo:** cocriar o desenho do estudo com a comunidade, garantindo que os métodos e as abordagens reflitam as perspectivas e os conhecimentos locais.
4. **Recrutamento e retenção de participantes:** desenvolver estratégias eficazes para recrutar e manter participantes, considerando as características e dinâmicas da comunidade.
5. **Coleta de dados:** realizar a coleta de dados de maneira participativa, com a comunidade envolvida ativamente no processo de obtenção de informações.
6. **Análise de dados e relatórios:** analisar os dados coletados em colaboração com a comunidade, assegurando que as interpretações e conclusões reflitam a realidade e o contexto local.
7. **Divulgação de resultados:** compartilhar os resultados da pesquisa de forma acessível e útil para a comunidade,

promovendo a aplicação prática dos achados para melhorar as condições locais.

Ainda segundo O'Fallon & Dearth (2002), as vantagens da aplicação da pesquisa participativa de base comunitária podem envolver uma maior e melhor quantidade e qualidade de dados, como o objetivo da pesquisa é de interesse da comunidade, o engajamento e a participação tendem a ser muito maiores do que em métodos convencionais. Além disso, esse tipo de estudo normalmente está associado à facilidade na coleta de dados (uma vez que a comunidade participou e concorda com a forma de coleta, o pesquisador contará com ajuda na coleta de dados) e à garantia de continuidade (já que a demanda advém de necessidades da comunidade, há uma maior garantia de que os achados em conjunto serão implementados de forma contínua pela população local).

Exemplos de estudos em etnobiologia aplicada à conservação da natureza

A conservação da biodiversidade deve adotar abordagens que considerem aspectos biológicos, econômicos, políticos, sociais e culturais. O conhecimento desenvolvido por diferentes populações indígenas ou comunidades locais pode fornecer elementos robustos para tal intuito, uma vez que esses conhecimentos surgem da interação entre grupos humanos e natureza (Albuquerque & Sousa, 2016). Nesse sentido, tais interações são importantes para a definição de estratégias de conservação biocultural.

A comunidade científica tem forte interesse em entender como as práticas e os conhecimentos locais podem contribuir para a criação de políticas públicas e a conservação da biodiversidade (King & Fungal, 2014). Nesse sentido, a etnobiologia

institui uma possibilidade de fornecer pistas sobre como o conhecimento ecológico local pode servir de base para a conservação da biodiversidade. Considerando tais aspectos, Albuquerque & Sousa (2016) apontam quatro caminhos: (1) identificar o uso sustentável de recursos naturais; (2) discernir recursos biológicos nativos; (3) avaliar o potencial econômico de florestas, promovendo a comercialização de produtos não madeireiros; e (4) desenvolver projetos de conservação da biodiversidade *in situ* com base no conhecimento tradicional das populações locais. A seguir, apresentamos alguns exemplos de estudos etnobiológicos que seguem estes e outros caminhos.

Populações locais podem fornecer dados precisos sobre o funcionamento e a dinâmica dos ecossistemas. Tendo isso em vista, Silvano *et al.* (2008) documentaram o conhecimento ecológico local de pescadores sobre a dieta e os habitats de 14 peixes do Rio Negro, na região amazônica. Esse estudo forneceu importantes informações sobre as plantas que são consumidas pelos peixes, confirmando padrões previamente discutidos na literatura e destacando a dependência direta dos peixes em relação aos recursos fornecidos pelas florestas. Os autores também investigaram, com base em dados de literatura, a relação ecológica entre floresta e riachos na bacia hidrográfica de Macabuzinho, Mata Atlântica, a partir do conhecimento ecológico local de agricultores. Esses agricultores reconheceram e detalharam 11 atributos florestais que correspondem ao conceito científico de diversos serviços ecossistêmicos (Silvano *et al.*, 2008). Tais dados têm o potencial de contribuir para a gestão e elaboração de medidas de conservação, que devem incorporar percepções, interações e comportamentos dos pescadores quanto aos recursos.

Tabus locais também desempenham um papel crucial no manejo e na conservação de espécies e ecossistemas por populações humanas. Colding & Folke (1997) investigaram a

relação entre espécies ameaçadas de extinção, sua proteção e tabus. Eles descobriram que cerca de 30% dos tabus analisados proíbem completamente o uso de espécies listadas como ameaçadas pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), das quais 60% são mamíferos e répteis. Aproximadamente 50% das espécies incluídas nessas duas classes enfrentam o risco de extinção local. Ademais, espécies endêmicas e fundamentais para o ecossistema são evitadas devido a tabus específicos. Esses tabus têm significado cultural e social, o que pode ter impactos ecológicos significativos na conservação de espécies e populações, garantindo a manutenção dos serviços ecossistêmicos (Colding & Folke, 1997).

Fatores socioeconômicos, igualmente, podem influenciar a utilização e conservação de recursos florestais. Gonçalves *et al.* (2022) conduziram um estudo em uma área de proteção ambiental no semiárido brasileiro para descrever as estratégias de subsistência local e avaliar como o perfil socioeconômico interfere na dependência dos recursos florestais. Os autores investigaram se áreas mais protegidas possuem maior concentração de espécies úteis em comparação com áreas menos protegidas, descobrindo que homens e idosos possuem um conhecimento mais amplo sobre espécies medicinais nativas, ao passo que indivíduos com menor renda conhecem um maior número de plantas alimentícias silvestres. Isso evidencia a dependência dos moradores locais desses recursos para sua subsistência. O estudo indicou, ainda, que os níveis de conservação das áreas amostradas não afetam a concentração de espécies úteis utilizadas pela população local. Diante disso, os autores sugerem uma revisão e remodelação da criação de áreas totalmente protegidas, priorizando unidades de conservação que promovam diálogos e práticas harmoniosas entre o uso de produtos florestais e a conservação da biodiversidade (ver Gonçalves *et al.*, 2022).

O desenvolvimento de modelos matemáticos para fornecer previsões do impacto das mudanças climáticas no uso de recursos biológicos também pode contribuir para a conservação da biodiversidade. Farias Lima *et al.* (2023) propuseram um índice, o indicador de pressão de preferência de uso, para identificar a pressão de uso por plantas nativas preferidas em comunidades rurais no semiárido do nordeste brasileiro, relacionando tal pressão ao modelo de distribuição atual e futuro das principais espécies usadas por meio do algoritmo de modelagem Entropia Máxima (Maxent). O estudo revelou um aumento potencial na área de cobertura de todas as espécies analisadas, observando, para três delas, um menor crescimento potencial de área para o ano de 2050. Para os autores, o elevado uso dessas espécies associado ao crescimento reduzido é um fator preocupante para sua estrutura populacional e sua persistência. Dessa maneira, é sugerido que planos de manejos considerem a variação temporal da disponibilidade de espécies associada a informações sobre preferência e frequência de uso dessas espécies para diminuir impactos na estrutura florestal, socioeconômica e cultural de comunidades rurais (Farias Lima *et al.* 2023).

Para exemplificar a importância do conhecimento e das práticas locais para resolver problemas de uso e manejo dos recursos naturais, citamos o estudo de Fernald *et al.* (2015) realizado no Novo México, nos Estados Unidos. Os autores utilizaram informações multidisciplinares para entender práticas locais resilientes frente a problemas no abastecimento de água. Foi constatado que o sistema de irrigação adotado pela comunidade local contribuía para a recarga das águas subterrâneas, promovendo um aumento no fluxo nos rios e, conseqüentemente, preservando as áreas de mata ciliar que se encontravam ameaçadas. Embora os sistemas hidrológicos e socioeconômicos estejam constantemente sujeitos a perturbações de

ordem climática, populacional e econômica, o estudo evidenciou que comunidades locais podem desenvolver práticas resilientes (Fernald *et al.*, 2015) capazes de servir como modelos de conservação da biodiversidade.

Desafios e perspectivas da etnobiologia aplicada

Nas últimas décadas, um conjunto de questões centrais relacionadas à etnobiologia aplicada que refletem desafios inerentes a perspectivas para o futuro têm sido propostas. Nesse cenário, a etnobiologia une duas grandes esferas: o conhecimento de comunidades locais e a ciência ocidental. Seu escopo vai além da simples documentação dos saberes científicos e tradicionais/locais, incluindo também a forma como esse conhecimento pode ser útil para enfrentar diversos problemas socioecológicos, a exemplo dos desafios decorrentes da atual crise climática global (Piontek *et al.*, 2021).

Para viabilizar tais estudos e linhas de pesquisa, são adotadas estratégias de investigação fundamentais, como a pesquisa participativa de ação, o design participativo entre outras. Além disso, a promoção da interdisciplinaridade tem ganhado importância crescente na concepção e execução de estratégias eficazes voltadas para a conservação e o desenvolvimento sustentável. Essas abordagens desempenham um papel fundamental ao reunir uma variedade de partes interessadas e especialistas, tornando-se essenciais para enfrentar os desafios complexos inerentes à conservação da biodiversidade.

Dessa maneira, a etnobiologia aplicada está cada vez mais voltada para questões práticas e regulamentares, buscando encontrar maneiras eficazes de lidar com as mudanças climáticas e de promover práticas sustentáveis na agricultura e no manejo florestal (Fezzi *et al.*, 2015; Fierros-González & López-Feldman, 2021; Brito Júnior *et al.*, 2023). Nesse contexto,

é essencial recorrer ao conhecimento tradicional e às experiências das comunidades rurais como fontes valiosas de sabedoria, promovendo soluções eficazes que beneficiem tanto o meio ambiente quanto as comunidades que dele dependem.

Um exemplo palpável disso diz respeito ao conhecimento de comunidades agrícolas que implementam a agroecologia em seus plantios (Fernandes *et al.*, 2019). Historicamente, as comunidades rurais têm mantido sistemas agrícolas que se adaptaram às condições climáticas locais ao longo de gerações. Seus métodos tradicionais de cultivo, incluindo a rotação de culturas, o uso de variedades de plantas adaptadas ao ambiente e a gestão sustentável da terra, podem servir como modelos de resiliência às mudanças climáticas.

Ao mesmo tempo que os etnobiólogos registram o conhecimento das comunidades locais, eles destacam cada vez mais a utilidade prática desse conhecimento para lidar com desafios que abrangem diversos aspectos socioambientais. Isso engloba a promoção da saúde, a garantia de segurança alimentar, a melhoria das condições de trabalho e a preservação do patrimônio cultural relacionado à biodiversidade (Wyndham *et al.*, 2011; Wolverton, 2013; Cuerrier *et al.*, 2015; Ludwig & El-Hani, 2020).

Nesse sentido, a etnobiologia enfrenta uma série de desafios significativos em sua busca por compreender e conservar o conhecimento tradicional associado à biodiversidade. Um desses desafios consiste na perda gradual do conhecimento tradicional à medida que as culturas tradicionais mudam e as pessoas migram para áreas urbanas (Medeiros *et al.*, 2012). De acordo com Arjona-García *et al.* (2021), a urbanização pode levar à perda de conhecimento sobre o uso e manejo de espécies silvestres locais, com implicações para a conservação do patrimônio biocultural. Adicionalmente, Cámara-Leret & Bascompte (2021) observaram que o conhecimento indígena é altamente singular e está intimamente ligado a línguas ameaçadas, sugerindo que a

extinção linguística pode representar uma ameaça ainda maior para a preservação do conhecimento medicinal do que a perda de biodiversidade. Assim, esses fenômenos não só reduzem a riqueza da sabedoria acumulada ao longo de gerações, mas também evidenciam a urgência de medidas para salvaguardar os conhecimentos que as comunidades tradicionais apresentam sobre a biodiversidade e suas culturas.

Referências

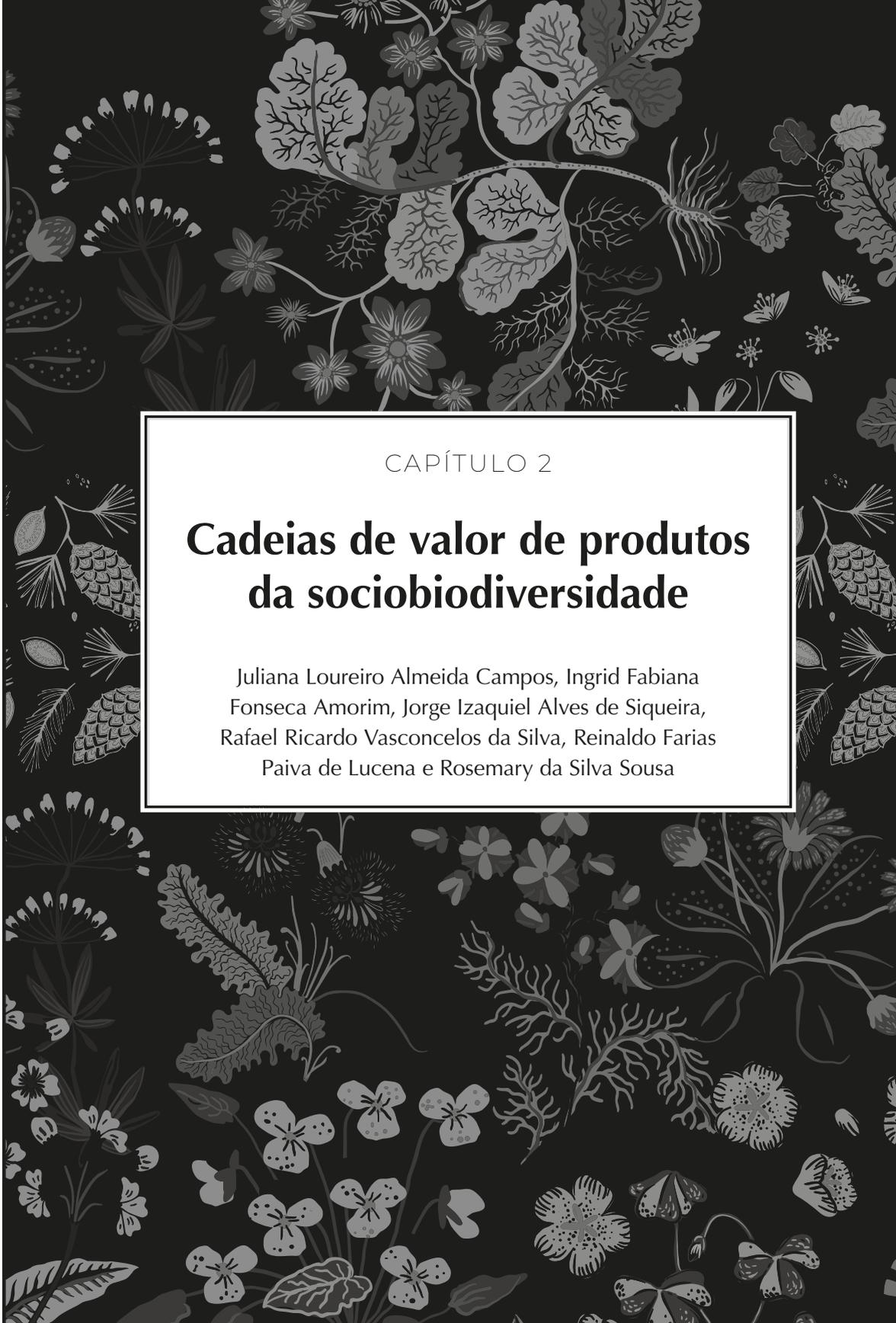
- Abbe A, Brandon SE. 2013. The Role of Rapport in Investigative Interviewing: A Review. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling* 10: 237-249. doi: 10.1002/jip.1386
- Adams WM, Hutton J. 2007. People, Parks and Poverty: Political Ecology and Biodiversity Conservation. *Conservation and Society* 5: 147-183.
- Albuquerque UP, Lucena, RFP, Cunha LVFC. 2010. Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. Recife, Nupeea.
- Albuquerque UP, Cunha LVFC, Lucena, RFP, Alves, RRN. 2014. Methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology. New York, Springer Protocols Handbooks. Humana Press. doi: 10.1007/978-1-4614-8636-7
- Albuquerque UP, Sousa DCP. 2016. Ethnobiology and Biodiversity Conservation. In: Albuquerque UP, Alves RRN. (eds.). Introduction to Ethnobiology. New York, Springer. p. 227-232. doi: 10.1007/978-3-319-28155-1_33
- Albuquerque UP, Lucena, RFP, Cunha LVFC, Alves, RRN. 2019. Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology. New York, Springer Protocols Handbooks. Humana Press. doi: 10.1007/978-1-4939-8919-5
- Albuquerque UP, Medeiros PM, Ferreira Júnior WS, Silva TC, Silva RRV, Gonçalves-Souza T. 2019. Social-Ecological Theory of Maximization: basic concepts and two initial models. *Biological Theory* 14: 73-85. doi: 10.1007/s13752-019-00316-8
- Albuquerque UP, Ludwig D, Feitosa IS et al. 2020. Addressing social-ecological systems across temporal and spatial scales: a conceptual synthesis for Ethnobiology. *Human Ecology* 48: 557-571. doi: 10.1007/s10745-020-00189-7
- Albuquerque UP, Alves RRN. 2020. Introdução à Etnobiologia. Recife, NUPEEA.

- Alves RRN. 2012. Relationships between fauna and people and the role of ethnozoology in animal conservation. *Ethnobiology and Conservation* 1: 2. doi: 10.15451/ec2012-8-1.2-1-69
- Arjona-García C, Blancas J, Beltrán-Rodríguez L *et al.* 2021. How does urbanization affect perceptions and traditional knowledge of medicinal plants? *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 17: 48. doi: 10.1186/s13002-021-00473-w
- Bailey KD. 1994. *Methods of social research*. 4. ed. New York, Simon and Schuster. p. 588
- Barbetta PA. 2012. Técnicas de Amostragem. In: Barbetta PA (ed.). *Estatística aplicada às Ciências Sociais*. Florianópolis, Editora da UFSC. Pp. 41-64
- Berkes F, Folke C. 1998. *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Bernard HR. 2006. *Research Methods in Anthropology. Qualitative and Quantitative Approaches*. Oxford, AltaMira Press.
- Brewer DD. 1995. Cognitive indicators of knowledge in semantic domains. *Journal of Quantitative Anthropology* 5: 107-128.
- Brito Júnior VM, Magalhães HF, Albuquerque UP. 2023. Perception of health risks in contexts of extreme climate change in semiarid Northeastern Brazil: An analysis of the role of socioeconomic variables. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 19: 24. doi: 10.1186/s13002-023-00597-1
- Brockington D, Igoe J. 2006. Eviction for Conservation: A Global Overview. *Conservation and Society* 4: 424-470.
- Cámara-Leret R, Bascompte J. 2021. Language extinction triggers the loss of unique medicinal knowledge. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118: 24. doi: 10.1073/pnas.2103683118
- Colding J, Folke C. 1997. The relations among threatened species, the protection, and taboos. *Conservation Ecology* 1:1-18.
- Cuerrier A, Turner NJ, Gomes TC, Garibaldi A, Downing A. 2015. Cultural keystone places: conservation and restoration in cultural landscapes. *Journal of Ethnobiology* 35: 427-448. doi: 10.2993/0278-0771-35.3.427
- Dávalos NE, Pereira Filho SR. 2020. Impactos e percepções sociais das mudanças climáticas na comunidade indígena Tentami da Bolívia. *Revista Vinculos* 17: 60-79. doi: 10.14483/2322939X.15599

- Farias Lima JR, Carvalho TKN, Souza RS *et al.* 2023. Can the traditional use of native plant species in rural communities in the Brazilian semi-arid region be affected by global warming? *Ethnobiology and Conservation* 12: 1-21. doi: 10.15451/ec2023-06-12.11-1-21
- Fernald A, Guldan S, Boykin K *et al.* 2015. Linked hydrologic and social systems that support resilience of traditional irrigation communities. *Hydrology and Earth System Sciences* 19: 293-307. doi: 10.5194/hess-19-293-2015
- Fernandes NR, Roitman I, Carvalho FA, Soldati GT, Jacobson TKB. 2019. Challenges for agroecological and organic management of *Cabruca cocoa* agroecosystems in three rural settlements in south Bahia, Brazil: perceptions from local actors. *Agroforestry Systems* 93: 1961-1972. doi: 10.1007/s10457-018-0303-x
- Ferreira Júnior WS, Cruz MP, Vieira FJ, Albuquerque UP. 2010. Are hallucinogenic plants efficacious in curing diseases? *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 9: 292-301.
- Fezzi C, Harwood AR, Lovett AA, Bateman IJ. 2015. The environmental impact of climate change adaptation on land use and water quality. *Nature Climate Change* 5: 255-260. doi: 10.1038/nclimate2525
- Fierros-González I, Lopez-Feldman A. 2021. Farmers' perception of climate change: A review of the literature for Latin America. *Frontiers in Environmental Science* 9: 672399. doi: 10.3389/fenvs.2021.672399
- Gavin MC, McCarter J, Mead A *et al.* 2015. Defining biocultural approaches to conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 30: 140-145. doi: 10.1016/j.tree.2014.12.005
- Geilfus F. 2009. 80 Herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo evaluación. San José, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Gil AC. 2008. Amostragem na Pesquisa Social. In: Gil AC. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6nd. São Paulo, Atlas. Pp. 89-99
- Gonçalves PHS, Melo CVSC, Andrade CA *et al.* 2022. Livelihood strategies and use of forest resources in a protected area in the Brazilian semiarid. *Environment, Development, and Sustainability* 24: 2941-2961. doi: 10.1007/s10668-021-01529-3
- Hibberts M, Johnson RB, Hudson K. 2012. Common survey sampling techniques. In: Gideon L. (org.). *Handbook of Survey Methodology for the Social Sciences*. New York, Springer New York. p. 53-74.
- Johns T. 1990. *With bitter herbs they shall eat it: chemical ecology and the origins of human diet and medicine*. Tucson, University of Arizona Press.

- King U, Furgal C. 2014. Is hunting still healthy? understanding the interrelationships between indigenous participation in land-based practices and human-environmental health. *Journal of Environmental and Public Health* 11: 5751-5782. doi: 10.3390/ijerph110605751
- Kondo Y, Miyata A, Ikeuchi U *et al.* 2019. Interlinking Open Science and Community-Based Participatory Research for Socio-Environmental Issues. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 39:54-61. doi:10.1016/j.cosust.2019.07.001
- Litre G, Bursztyn M. 2015. Percepções e adaptação aos riscos climáticos e socioeconômicos na pecuária familiar do Bioma Pampa. *Ambiente & Sociedade* 18: 55-80. doi: 10.1590/1809-4422ASOC668V1832015
- Ludwig D, El-Hani CN. 2020. Philosophy of ethnobiology: Understanding knowledge integration and its limitations. *Journal of Ethnobiology* 40: 3-20. doi:10.2993/0278-0771-40.1.3
- Maya EMA, Robles UR, Gutiérrez MLM *et al.* 2023. Stingless bee keeping: Biocultural conservation and agroecological education. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 6: 1081400. doi: 10.3389/fsufs.2022.1081400
- Medeiros PMD, Soldati GT, Alencar NL *et al.* 2012. The use of medicinal plants by migrant people: adaptation, maintenance, and replacement. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2012: 1-11. doi 10.1155/2012/807452
- O'Fallon LR, Dearry A. 2002. Community-Based Participatory Research as a Tool to Advance Environmental Health Sciences. *Environmental Health Perspectives* 110:155-159. doi:10.1289/ehp.02110s2155
- Peroni N, Araujo HFP, Hanazaki N. 2014. Ecological Methods in Ethnobotanical and Ethnobiological Research: Using Diversity Measurements and Richness Estimators. In: Albuquerque UP, Lucena, RFP, Cunha LVFC, Alves, RRN (eds.). *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. New York, Springer Protocols Handbooks. Humana Press. p. 397-412.
- Persic A, Martin G. 2008. Links between biological and cultural diversity - concepts, methods and experiences. Report of an International Workshop. Paris, UNESCO.
- Petriello MA, Lauren R, Aby LS *et al.* 2024. The Scope of Empowerment for Conservation and Communities. *Conservation Biology* e14249. doi: 10.1111/cobi.14249
- Piontek F, Drouet L, Emmerling J *et al.* 2021. Integrated perspective on translating biophysical to economic impacts of climate change. *Nature Climate Change* 11: 563-572. doi: 10.1038/s41558-021-01065-y
- Pretty J, Adams B, Berkes F *et al.* 2009. The intersections of biological diversity and cultural diversity: towards integration. *Conservation and Society* 7: 100-112.

- Robinson JG. 2011. Ethical Pluralism, Pragmatism, and Sustainability in Conservation Practice. *Biological Conservation* 144: 958–965. doi: 10.1016/j.biocon.2010.04.017
- Rozzi R, Massardo F, Anderson CB, Heidinger K, Silander JA. 2006. Ten principles for biocultural conservation at the Southern Tip of the Americas: the approach of the Omora Ethnobotanical Park. *Ecology and Society* 11: 43. doi: 10.5751/ES-01709-110143
- Silvano RAM, Silva AL, Ceroni M, Begossi A. 2008. Contributions of ethnobiology to the conservation of tropical rivers and streams. *Aquatic Conservation: Marine And Freshwater Ecosystems* 18: 241-260. doi: 10.1002/aqc.825
- Turner NJ, Cuerrier A, Joseph L. 2022. Well grounded: Indigenous Peoples' knowledge, ethnobiology and sustainability. *People and Nature* 4: 627-651. doi: 10.1002/pan3.10321
- Wolverton, S. 2013. Ethnobiology 5: interdisciplinarity in an era of rapid environmental change. *Ethnobiology Letters* 4: 21-25. doi: 10.14237/ebl.4.2013.11
- Wyndham FS, Lepofsky D, Tiffany S. 2011. Taking stock in ethnobiology: where do we come from? What are we? Where are we going? *Journal of Ethnobiology* 31: 110-127. doi: 10.2993/0278-0771-31.1.110

The background of the entire page is a dense, intricate botanical illustration in shades of gray and white against a black background. It features a variety of plants, including large oak-like leaves with prominent veins, smaller flowers, ferns, and what appear to be pine cones or similar seed pods. The style is detailed and scientific, reminiscent of a botanical field guide or a scientific illustration book.

CAPÍTULO 2

Cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade

Juliana Loureiro Almeida Campos, Ingrid Fabiana
Fonseca Amorim, Jorge Izaquiel Alves de Siqueira,
Rafael Ricardo Vasconcelos da Silva, Reinaldo Farias
Paiva de Lucena e Rosemary da Silva Sousa



Definição e caracterização de cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade

Produtos da sociobiodiversidade são caracterizados como “bens e serviços (produtos finais, matérias primas ou benefícios) gerados a partir de recursos da biodiversidade, voltados à formação de cadeias produtivas de interesse dos povos e comunidades tradicionais e de agricultores familiares, que promovam a manutenção e valorização de suas práticas e saberes, e assegurem os direitos decorrentes, gerando renda e promovendo a melhoria de sua qualidade de vida e do ambiente em que vivem” (Brasil, 2009). Entre os recursos da biodiversidade, podemos citar os produtos florestais não madeireiros (PFNM), incluindo frutos, folhas, resinas e cascas, os quais dão origem a diversos produtos, como óleos, cosméticos, polpas de frutas e fitoterápicos, por meio de etapas de processamento e beneficiamento.

As cadeias de valor podem ser compreendidas como um conjunto de atividades que envolvem a geração de um produto, considerando desde seu material de origem e incluindo as influências institucionais e organizacionais que fazem parte das diferentes etapas desse processo (Enríquez, 2008), com foco nas relações entre os diversos participantes envolvidos na cadeia produtiva e em todas as implicações dessa cadeia (Booker *et al.*, 2012). É preciso considerar, ainda, a identidade cultural e a incorporação de valores e saberes locais nesses processos, de modo a assegurar a distribuição justa e equitativa dos seus benefícios (Brasil, 2009). Nesse sentido, devemos ponderar o protagonismo dos povos tradicionais e das comunidades locais que fazem parte desses arranjos produtivos, detentores de saberes e práticas ancestrais que se mostram fundamentais nesse processo. É com base nesse conceito que trabalharemos no presente capítulo, na tentativa de compreender as relações socioeconômicas e de poder envolvidas desde o material de origem até o produto.

As análises das cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade têm obtido grande destaque nos últimos anos e vêm sendo utilizadas para auxiliar não apenas na compreensão dos aspectos econômicos, mas também no contexto da pesquisa socioecológica (Booker *et al.*, 2012). O valor econômico das espécies pode ser importante para sustentar uma cadeia de valor, já que maiores retornos financeiros podem aumentar a probabilidade de as pessoas que utilizam os recursos criarem um sistema de gestão coeso (Campos-Silva *et al.*, 2020), assim como estimular a conservação das espécies extraídas (Jensen, 2009; Mello *et al.*, 2020). Por exemplo, o uso de espécies culturalmente importantes pode ser fundamental para incentivar a participação das populações locais em iniciativas de conservação e manejo (Garibaldi & Turner, 2004; Freitas *et al.*, 2020). No entanto, faz-se necessário considerar que, geralmente, os produtos da sociobiodiversidade são obtidos de forma extrativista, isto é, de populações naturais ou minimamente domesticadas. Desse modo, para garantir a sustentabilidade de uma espécie de alto valor cultural e econômico, a velocidade de regeneração do recurso deve ser investigada e levada em consideração (Ostrom, 2009).

Em uma perspectiva mais ampla, que busca valorizar os indivíduos e as comunidades envolvidas, Saes *et al.* (2023) sugerem indicadores de sustentabilidade em três níveis de análise: características ligadas à territorialidade e identidade das comunidades, configuração da cadeia de valor e relações entre os atores envolvidos; arranjos institucionais (macro e meso); e fatores gerais concernentes à oferta e à demanda. Esses autores ainda chamam a atenção para a necessidade de uma atualização das premissas que embasaram o conceito de bioeconomia em sua origem, pois, embora a ideia de bioeconomia esteja associada a uma perspectiva de análise da cadeia produtiva, é possível diferenciar a “bioeconomia convencional” da

“bioeconomia da sociobiodiversidade”. Enquanto a primeira se refere meramente ao uso econômico de recursos biológicos, a segunda reconhece o papel estratégico das populações locais nas cadeias de valor, por compreender que seus meios de subsistência dependem da conservação da natureza e da biodiversidade (Saes *et al.*, 2023).

Tendo em vista que o extrativismo é a base das cadeias de valor, entender os fatores que influenciam as decisões relacionadas à coleta de recursos da natureza pelos extrativistas também é importante para identificar se a pressão de uso pode levar ao esgotamento desses recursos. Pesquisas que aplicam modelos comportamentais em cenários envolvendo o uso de produtos da sociobiodiversidade, como a teoria das ações coletivas (Ido, 2019), a teoria dos jogos (Silva *et al.*, 2015) e a teoria de uso dos recursos comuns (Timilsina *et al.*, 2017), têm apresentado resultados interessantes que podem contribuir para o direcionamento de estratégias de gestão e conservação desses recursos.

A cadeia produtiva de uma espécie da biodiversidade envolve diversas etapas, as quais vão desde a identificação da disponibilidade da espécie nas áreas florestais e antropizadas (lavouras, pastagens, quintais e afins) até a satisfação daquele que consome o produto elaborado com as partes úteis dessa espécie. Tais etapas podem ser reconhecidas como plantar, colher, beneficiar e distribuir, até chegar ao consumidor final, seja ele individual ou organizacional (Batalha, 1997; Lucena *et al.*, 2022). Ao estudar e analisar as cadeias produtivas, várias abordagens podem ser avaliadas, como tecnologias, políticas públicas e privadas, estratégias de negócio, novos arranjos e melhoria de desempenho e competitividade (Vial *et al.*, 2009). Ferreira *et al.* (2024) destacam que o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) aponta as melhores diretrizes para o manejo de espécies da biodiversidade, sendo elas “(i) Pré-coleta (diagnóstico

ou pré-exploratória); (ii) Coleta (exploração) e (iii) Pós-coleta (pós-exploratória); (iv) Manutenção e Proteção da floresta (proteção ambiental) e (v) Monitoramento (manutenção)”.

Nesse sentido, a caracterização das cadeias de valor da sociobiodiversidade consiste na identificação dos agentes (por exemplo, produtores, beneficiadores, vendedores e consumidores), das instituições e das organizações que compõem todo o processo, bem como das relações que se estabelecem entre esses diferentes componentes. Isso significa compreender o número aproximado de pessoas ou famílias envolvidas nas etapas de colheita, armazenamento, beneficiamento e comercialização, registrando as épocas, os locais e os métodos inerentes a cada uma dessas atividades (Silva *et al.*, 2014). Também é importante realizar o levantamento de dados secundários como aqueles presentes na literatura científica, em bases de dados e em sites oficiais de órgãos governamentais e não governamentais (Silva *et al.*, 2014).

Tendo isso em vista, apresentamos neste capítulo alguns estudos de caso sobre cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade realizados em diferentes regiões do mundo. A partir disso, podemos evidenciar os resultados alcançados e discutir os desafios e as oportunidades para o desenvolvimento e a estruturação desses processos, com vistas a garantir cada vez mais sua sustentabilidade.

Estudos de caso de cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade em diferentes regiões do mundo

Europa

Ao longo dos anos, o continente europeu desenvolveu uma economia baseada na natureza, com foco no desenvolvimento de produtos madeireiros. Esse fato teve início em 2013, e se deve à importância significativa das cadeias de valor bem

desenvolvidas e competitivas baseadas na madeira como matéria-prima (por exemplo, as cadeias da celulose e da bioenergia) (Wolfslehner, 2019). Só recentemente, por volta de 2018, é que o investimento em produtos florestais não madeireiros (PFNM) ganhou destaque, juntamente com o aumento da necessidade de conservação da natureza por meio do uso sustentável dos recursos. Como resultado, tem-se observado o crescimento da renda familiar derivada da coleta e venda desses produtos. Lovrić *et al.* (2020) realizaram uma pesquisa para verificar quais eram os PFNM mais coletados por famílias europeias, a quantidade acessada e a contribuição dessa atividade no incremento da renda familiar, aplicando 17.346 questionários a pessoas residentes em 28 países do continente. Entre os 26% que afirmaram coletar PFNM, a maioria reside na Letônia (68%), na República Tcheca (58%) e na Eslovênia (54%). Essa atividade movimenta anualmente uma média de 23,3 bilhões de euros no continente, tendo como recursos mais coletados frutos, cogumelos, castanhas, ervas medicinais e aromáticas e produtos decorativos (Lovrić *et al.*, 2020).

Se de um lado a economia baseada em produtos da floresta tem crescido e gerado renda para as famílias europeias, de outro lado é necessário que políticas de suporte sejam elaboradas, no intuito de fortalecer as demandas dos distintos setores sociais envolvidos (Hurmekoski *et al.*, 2019). Nesse sentido, o documento “*Non-wood forest products in Europe: Seeing the forest around the trees – What science can tell us*” apresenta um panorama da bioeconomia na Europa e cita algumas questões que precisam ser discutidas no que se refere a regulamentações no campo da bioeconomia e das cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade (como as políticas de gestão da biodiversidade), a regulamentações no campo da agricultura e do mercado e aos direitos de propriedade intelectual (Wolfslehner *et al.*, 2019).

A falta de financiamento e de apoio do estado foram algumas das lacunas apontadas por entrevistados envolvidos nas cadeias de valor de PFNM na Sérvia, a exemplo de extrativistas e empresas que comercializam os produtos (Keča *et al.*, 2013). O mercado interno apresentou crescimento principalmente porque houve maior investimento nesse setor do que no mercado externo, evidenciado a premência de reformas para que o mercado externo cresça, principalmente no que diz respeito a empresas maiores. Além disso, Keča *et al.* (2013) afirmaram que as empresas menores têm maior potencial de realizarem negócios mais sustentáveis, contribuindo, assim, para a conservação dos PFNM.

África

Na África, diversos produtos da biodiversidade estruturam cadeias produtivas e agregam significado cultural, econômico, religioso, social, ecológico, político e biocultural aos atores que estruturam essas cadeias de valor. Nesse cenário, as plantas desempenham um importante papel para a subsistência e a conservação da diversidade biocultural mantida nas cadeias de valor pelas populações locais do continente africano, envolvendo espécies que são utilizadas para compor desde produtos madeireiros até produtos cosméticos e medicinais (Sunderland & Ndoye, 2004).

Apesar de sua importância e complexidade, as cadeias de valor na África estão em um estágio inicial. A diversidade de produtos madeireiros e não madeireiros dessas cadeias, em geral, é destinada a mercados locais, tendo seu processamento quase restrito a níveis primários e secundários, em que a maior parte da produção é informal e pode comprometer a formulação de políticas públicas (FAO, 2020).

Nesse sentido, a estruturação e a manutenção das cadeias de valor em países africanos dependem da construção de um

comércio capaz de se manter, da valorização dos produtos florestais e do manejo sustentável das espécies envolvidas. Ao encontro disso, Mekonnen *et al.* (2014) conduziram um estudo para avaliar a importância de cadeias de valor envolvendo o bambu (*Yushania alpina* (K.Schum.) W.C.Lin) na Etiópia. O bambu contribui, em média, com 11% da renda das pessoas atreladas a essas cadeias produtivas, sendo utilizado para diversos fins que contribuem para os modos de subsistência locais. Em nível familiar, as cadeias de valor envolvendo o bambu são influenciadas por fatores socioeconômicos e exógenos, não havendo uma estruturação em nível mais amplo. Localmente, percebem-se um forte empenho de pequenas e médias empresas no setor e uma demanda comercial crescente pelos produtos de bambu, ainda que muitas vezes os produtos de bambu sejam tidos como não importantes. Com base em tais achados, os autores pontuam que é importante a estruturação de cadeias produtivas mais competitivas, com uso de estratégias de manejo sustentável, melhoria da infraestrutura e organização de cooperativas baseadas em agricultores e empreendedores que trabalham diretamente com espécies de bambu. Outro ponto que impacta diretamente a manutenção dessas cadeias e os meios de subsistências associados é o declínio das populações de bambu nas áreas amostradas, em decorrência principalmente de desmatamento e incêndios (Mekonnen *et al.*, 2014).

Além desses fatores, variáveis locais, fisiológicas e ambientais podem ser determinantes para a estruturação de cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade na África. Sinébou *et al.* (2023) conduziram um estudo sobre a ameixa-preta (*Vitex doniana* Sweet) na República do Benin, onde esse recurso folhoso é consumido por pelo menos 22 grupos étnicos e constitui uma importante fonte de renda, estruturando as cadeias de valor. Tais cadeias são mantidas por pelo menos três atores:

coleccionadores-processadores, atacadistas e varejistas. As cadeias de valor envolvendo *V. doniana* enfrentam desafios para manter seu papel no incremento de renda das populações, os quais incluem a baixa densidade das árvores para uma elevada produtividade, a utilização de ferramentas tradicionais para a colheita das folhas e o fraco desempenho produtivo das árvores devido ao seu envelhecimento.

Ásia

Embora os PFNM sejam parte muito importante da economia local de países em desenvolvimento no continente asiático, como Nepal, Laos e Bangladesh, o número de pesquisas que investigam as cadeias de valor desses produtos ainda é limitado. De maneira geral, tais estudos abordam segurança alimentar (Grote *et al.*, 2021), subsistência e capacidade de resiliência das comunidades (Mukul, 2016), repartição de benefícios (Olsen & Helles, 2009) e conservação das florestas (Kusters, 2006).

Grote *et al.* (2021) analisaram as cadeias de valor do trigo (*Triticum* spp.) e do milho (*Zea mays* L.), sua contribuição para a segurança alimentar e seus impulsionadores. No que se refere à produção, os autores destacaram disponibilidade de terra e água, degradação do solo, mudanças climáticas, inovações tecnológicas e diversificação dos cereais; no que concerne à distribuição, comercialização e gestão, abordaram perdas e desperdícios contínuos e influência da globalização e do mercado; e, no que diz respeito ao consumo, exploraram mudança na dieta, biofortificação e crescimento futuro da demanda. Nessa investigação, também foram desvendados os efeitos de fatores econômicos, ambientais e políticos nas quatro dimensões da segurança alimentar (disponibilidade, acesso, utilização e estabilidade), considerando os diferentes níveis das cadeias. Os autores constataram que os fatores afetaram as quatro dimensões, mas, principalmente, a disponibilidade,

que depende de fatores políticos, ecológicos e tecnológicos, e a estabilidade, que pode ser prejudicada por fatores ecológicos abióticos (como clima) e bióticos (como doenças e pragas). Ademais, chamaram atenção ao fato de que, para alcançar a segurança alimentar, são necessários maiores investimentos em pesquisas, visto que cereais como milho e trigo, cuja maior produção e consumo é na Ásia (Hazell, 2009; Shiferaw *et al.*, 2011), desempenham um papel crítico na ingestão adequada e acessível de calorias e proteínas.

Analisando os meios de subsistência e a capacidade de resiliência de comunidades rurais que residem em torno de uma área protegida em Bangladesh, o Parque Nacional Satchari, Mukul (2016) revelou que uma quantidade substancial de PFNM era extraída, apesar das restrições oficiais. Cerca de 30% das famílias receberam pelo menos algum pagamento pela coleta, pelo processamento e pela venda dos produtos, os quais contribuem para a renda principal, complementar e emergencial. Os produtos também constituíam a principal ocupação de cerca de 20% das famílias e seu rendimento anual, e a dependência dos PFNM variava em função da condição socioeconômica da família, bem como da sua localização em relação ao parque.

Focando a estrutura da cadeia produtiva, Olsen & Helles (2009) investigaram a eficiência do mercado e a distribuição de benefícios provenientes da comercialização de plantas medicinais, averiguando desde a coleta no Nepal até a chegada no atacadista regional na Índia. Os resultados do estudo mostraram indícios de ineficiência do mercado: os coletores nepaleses trabalhavam com margens líquidas de 34 a 55% do preço do atacadista indiano, enquanto as margens líquidas para comerciantes e atacadistas centrais eram de 5 a 20% e 2 a 36%, respectivamente. O estudo revelou, ainda, que parecia haver uma relação de exploração entre atacadistas centrais e comerciantes, com um valor médio anual estimado das exportações de plantas

medicinais não processadas do Nepal de 39 a 159 milhões de dólares, tornando este o quinto produto de exportação mais importante do país. Os autores concluíram que as plantas medicinais são negligenciadas nas intervenções e políticas de desenvolvimento nacional no Nepal (Olsen & Helles, 2009).

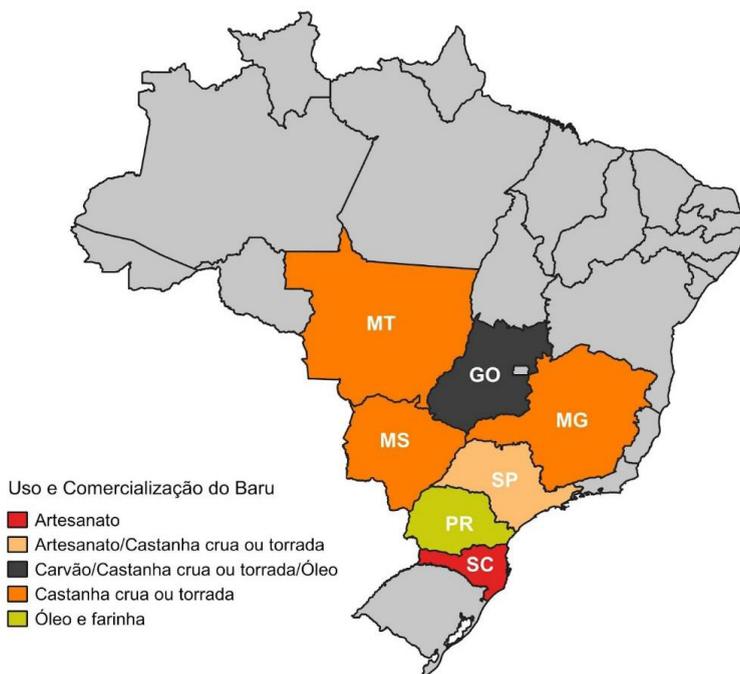
Para saber até que ponto e sob quais condições o comércio de PFNM leva à melhoria dos meios de subsistência e à conservação das florestas, Kusters *et al.* (2006) realizaram uma análise de estudos de caso que abordaram essas relações em países da Ásia, África e América Latina. Os resultados mostraram que o comércio de PFNM beneficiava vários meios de subsistência dos atores envolvidos, mas, ao mesmo tempo, aumentava a desigualdade entre as famílias. Além disso, o envolvimento das mulheres nessas cadeias contribuía positivamente para a equidade entre os membros da família. Em 80% dos casos, a produção comercial não permitia investimentos financeiros para aumentar a qualidade e a quantidade desses produtos, limitando, assim, o potencial de desenvolvimento dessas cadeias. O estudo também revelou que os sistemas de produção possuíam valores ambientais mais baixos do que as florestas, indicando que, de forma geral, o comércio de PFNM não apresentava a tendência de conciliar o desenvolvimento e a conservação da floresta (Kusters *et al.*, 2006).

América Latina

Na América Latina, devido à riqueza cultural, social e biológica, muitos PFNM fazem parte de cadeias produtivas e contribuem para o incremento do desenvolvimento e bem-estar de populações locais e empresas ali inseridas. Um exemplo é o lulo (*Solanum quitoense* LAM), que tem origem nos Andes. Seu principal produto consiste nos frutos, utilizados como recurso alimentar e medicinal, que, por sua cor, seu sabor e suas propriedades nutritivas, são apreciados em

mercados nacionais e internacionais (ICA, 2012). Países como Peru, Equador, Colômbia, Costa Rica, Panamá e Honduras são seus principais produtores.

Entre as espécies da biodiversidade brasileira com grande potencial de uso e econômico, está o baru (*Dipteryx alata* Vogel), que é uma dicotiledônea pertencente à família Fabaceae, conhecida popularmente por vários nomes: baru, cumbaru, castanha de burro, coco-feijão, cumaru-da-folha-grande, cumarurana, cumaru-verdadeiro, cumaru-roxo, emburena-brava, entre outros (Carazza & Ávila, 2010). A coleta de castanhas de baru desempenha um papel importante na subsistência de milhões de pessoas no Brasil e vem ganhando amplo espaço no mercado globalizado de consumidores e varejistas que apostam na alimentação saudável, na complementação nutricional e em sabores exclusivos. *D. alata* ocorre no domínio fitogeográfico do Cerrado e em demais formações vegetais como Floresta Ciliar, Mata de Galeria, Floresta Estacional Semidecidual e Savana Amazônica (Carazza & Ávila, 2010; Lucena *et al.*, 2022; Ferreira *et al.*, 2024). As amêndoas do baru possuem 29,6% de proteínas, e seu fruto pode ser utilizado inteiramente para fins como a produção de polpas, óleos, farinha e manteiga, muitas vezes em virtude de suas propriedades medicinais (Soares-Júnior *et al.*, 2012; Reis *et al.*, 2019; Ferreira *et al.*, 2024). Analisando os usos do baru em diferentes regiões do Brasil, é possível perceber que cada local tem uma especificidade e um produto mais procurado, como podemos constatar na Figura 1, a seguir.



Elaboração: SILVA, A.F.C., LEB & LECOPA, 2023
 DATUM: SIRGAS 2000

Figura 1. Informações sobre a produção e distribuição dos produtos advindos de *Dipteryx alata* Vogel (baru) no Brasil. Fonte: Ferreira et al. (2024).

Quanto ao aspecto econômico, o baru tem demonstrado alto valor, conforme indicam os resultados de um estudo realizado no Assentamento Andalucia, localizado em Campo Grande, na região do “Corredor Extrativista” do Mato Grosso do Sul. Os moradores desse assentamento realizam a extração do baru e fazem parte do Centro de Produção, Pesquisa e Capacitação do Cerrado (CEPPEC), que conta também com colaboradores de assentamentos vizinhos. O CEPPEC é referência no processamento e na comercialização do baru no país (Boletim Baru, 2021) e proporciona geração de renda e melhoria da qualidade

de vida das famílias coletoras por meio do extrativismo sustentável e da venda de seus produtos (Figura 2).



Figura 2. Processamento de *Dipteryx alata* Vogel (baru) no Centro de Produção, Pesquisa e Capacitação do Cerrado (CEPPEC), Mato Grosso do Sul, Brasil.

Os extrativistas foram acessados no intuito de registrar a dinâmica da cadeia produtiva do baru, seus desafios, oportunidades e perspectivas, bem como de entender os “gargalos” que dificultam o desenvolvimento dessa cadeia. Foram avaliados diferentes aspectos, desde os ecológicos – como a disponibilidade da espécie na região – até os referentes ao conhecimento e uso e à diversidade genética das populações locais. Como resultados desse estudo, estão sendo elaborados relatórios que podem contribuir com políticas públicas para o apoio à cadeia, melhorando sua rede comercial e logística, além de colaborar para o empoderamento e melhores condições de vida das famílias envolvidas nessa cadeia produtiva.

Para compreender os fatores relacionados à comercialização dos produtos do baru na região de Campo Grande, foram visitados vendedores de lojas e empórios localizados no

mercado municipal e em mercados locais da cidade. Os principais aspectos da cadeia do baru são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Principais aspectos que envolvem a cadeia produtiva de *Dipteryx alata* Vogel (baru) em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

| Estabelecimento | Fornecedor | O que vende | Dificuldades enfrentadas | Potencialidades |
|-------------------------------|--|--|---|--|
| Empório Fitness | Vendedor de castanha no mercado municipal | Castanhas embaladas a vácuo | Acesso ao produto por parte de pessoas de baixa renda | Boa saída do produto |
| Empório Emikka | Município de Coxim | Castanhas | Alto custo e dificuldade de transporte do produto da origem até o ponto de venda | Boa saída do produto (sexto lugar no ranking de mais vendidos da loja) |
| Empório Picolé Frutos do Mato | Mato Baru (loja no mercado municipal) | Castanhas | Custo alto | Boa saída do produto (sexto lugar no ranking de mais vendidos da loja) |
| Empório Baru | Fornecedor que possui plantios de baru | Castanhas torradas | Baixa procura, pouco retorno financeiro, divulgação ineficiente e baixa oferta de produtos | |
| Angi Chocolate do Pantanal | Comunidades tradicionais e povos indígenas de Mato Grosso do Sul | Chocolates orgânicos com castanha de baru, castanhas torradas e granola com baru | Mapeamento para a compra do baru orgânico e agregação de pessoas que não conhecem o produto | Boa saída (o chocolate está em primeiro lugar no ranking de mais vendidos da loja) e desenvolvimento de outros produtos feitos com baru (cappuccino, snack, barra de cereal e pasta de baru) |

Os produtos do baru comercializados pela empresa Angi Chocolates do Pantanal e pelos empórios no Mercado Municipal de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, estão ilustrados na Figura 3.



Figura 3. Produtos de *Dipteryx alata* Vogel (baru) comercializados em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Desafios e oportunidades para o desenvolvimento de cadeias de valor sustentáveis de produtos da sociobiodiversidade

Conforme discutimos no início deste capítulo, o conceito de sociobiodiversidade evidencia as relações entre a diversidade biológica e sociocultural, representada pelos sistemas produtivos dos povos e comunidades tradicionais. Tais sistemas estabelecem cadeias de valor capazes de gerar renda e contribuir para a conservação biocultural. No entanto, o desenvolvimento dessas cadeias em bases sustentáveis depende, em grande medida, da forma como se constituem suas relações com o mercado, com as políticas governamentais e com os investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

No Brasil, por exemplo, grande parte das cadeias de valor da sociobiodiversidade apresentam oportunidades para ampliação do seu impacto na geração de renda e conservação biocultural (ICMBio, 2019). Porém, essas cadeias muitas vezes esbarram em obstáculos nos seus diferentes elos (Brasil, 2017). No elo de produção, tais entraves incluem baixa produtividade, fragilidades de governança, falta de posse da terra e de garantia de acesso aos recursos e inexistência de planos de manejo e de boas práticas de coleta das espécies. Já no elo da distribuição, destacam-se baixo tempo de conservação pós-colheita, ausência de beneficiamento e pouca articulação para que os produtos cheguem a mercados mais distantes ou de maior valor agregado sem que isso prejudique o fornecimento local e o acesso das comunidades tradicionais a esses produtos. Por fim, no elo do consumo, um dos principais obstáculos está relacionado ao pouco conhecimento ou à falta de interesse dos potenciais consumidores em relação aos produtos, bem como à competição com produtos convencionais.

A superação de tais desafios configura parte indispensável para o fortalecimento das cadeias em bases sustentáveis. Ao considerarmos que as cadeias de valor da sociobiodiversidade estão essencialmente ligadas à força produtiva das comunidades tradicionais e a seus territórios e que muitas vezes essas comunidades têm poucas oportunidades para geração de renda, torna-se evidente o contexto de vulnerabilidade em que se encontram quando estão unicamente à mercê do mercado. Nesse contexto, um dos principais desafios para a sustentabilidade dessas cadeias é garantir que o aumento da demanda no mercado não gere um aumento desordenado da pressão extrativista sobre as populações silvestres das espécies utilizadas (Homma, 2010). A desorganização, a falta de governança e o empreendedorismo competitivo na base produtiva elevam o risco de sobrecolheita, resultando em danos para as

populações naturais das espécies e em perda de valor no mercado (Silva *et al.*, 2017).

Desse modo, as políticas governamentais assumem um papel determinante como mecanismos de garantia de direitos das comunidades tradicionais e de seus territórios, por intermédio da regulamentação do mercado e de subsídios aos produtos da sociobiodiversidade. Como exemplo, pode-se mencionar as políticas voltadas para assegurar o direito básico ao território, que incluem a criação de unidades de conservação de uso sustentável, a demarcação de terras indígenas e a reforma agrária popular. Ainda em relação a esse ponto, cabe destacar a experiência das extrativistas de coco-babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng) (Berredo, 2021), que obtiveram, por meio da implementação da “lei do babaçu livre”, o direito de ingressar em propriedades privadas para a colheita do babaçu, juntamente com a proibição aos proprietários dessas áreas de cortarem as palmeiras (Brasil, 2017). A promulgação dessa lei estabeleceu um precedente para que outras comunidades e populações tradicionais, como as “mulheres coletoras de mangaba”, no estado de Sergipe, e as “mulheres extratoras de coco licuri”, no estado da Bahia, avançassem em suas reivindicações, garantindo a promulgação de leis específicas para a proteção e o acesso aos recursos da sociobiodiversidade (Brasil, 2017).

Vale salientar que a garantia de acesso ao recurso é o elemento mínimo necessário para manutenção de uma cadeia de valor da sociobiodiversidade, que deve existir em conjunto com um forte investimento em pesquisas e desenvolvimento. Ou seja, a geração de informações técnico-científicas é fundamental para, conjuntamente com os conhecimentos tradicionais, promover o fortalecimento das cadeias, mediante elaboração participativa de planos de manejo das populações silvestres, mecanismos de governança comunitária, novas tecnologias para armazenamento, embalagem dos produtos,

conservação pós-colheita e aproveitamento de resíduos, adequações sanitárias, certificação e identificação das preferências dos consumidores.

Por fim, ao reconhecermos que as cadeias de valor da sociobiodiversidade tomam como base o paradigma da conservação dos recursos naturais por meio do seu uso, temos a oportunidade de posicionar permanentemente as comunidades tradicionais e o extrativismo florestal sustentável no centro das estratégias de geração de renda e de conservação da diversidade biológica e cultural. Tais estratégias se tornam urgentes, especialmente no contexto de mudanças climáticas e de disputa com outros modelos de desenvolvimento que demandam a supressão das florestas e a substituição dos modos tradicionais de vida e de produção pela exploração da força de trabalho das populações locais.

Referências

- Batalha M. 1997. Gestão Agroindustrial. São Paulo, Atlas.
- Berredo ESA. 2021. Gênero, Movimentos sociais e políticas públicas: A luta de mulheres extrativistas do coco babaçu no MIQCB. Trabalho alienado, destruição da natureza e crise de hegemonia. X Jornada Internacional Políticas Públicas, São Luís, MA. Pp. 1-15.
- Boletim Baru. 2021. Cadeia Socioprodutiva do Baru: Agregando renda às famílias agroextrativistas no MS e a proteção do Cerrado. Disponível em: <<https://ecoa.org.br/wp-content/uploads/2021/10/BOLETIM-BARU-1-2.pdf>>. Acesso em 2 abr. 2024.
- Booker A, Johnston D, Heinrich M. 2012. Value chains of herbal medicines: research needs and key challenges in the context of ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology* 140: 624-633. doi: 10.1016/j.jep.2012.01.039
- Brasil. 2009. Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério do Meio Ambiente, Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.economia.gov.br/bitstream/123456789/1024/1/Plano%20Sociobiodiversidade.pdf>>. Acesso em 18 out. 2024.

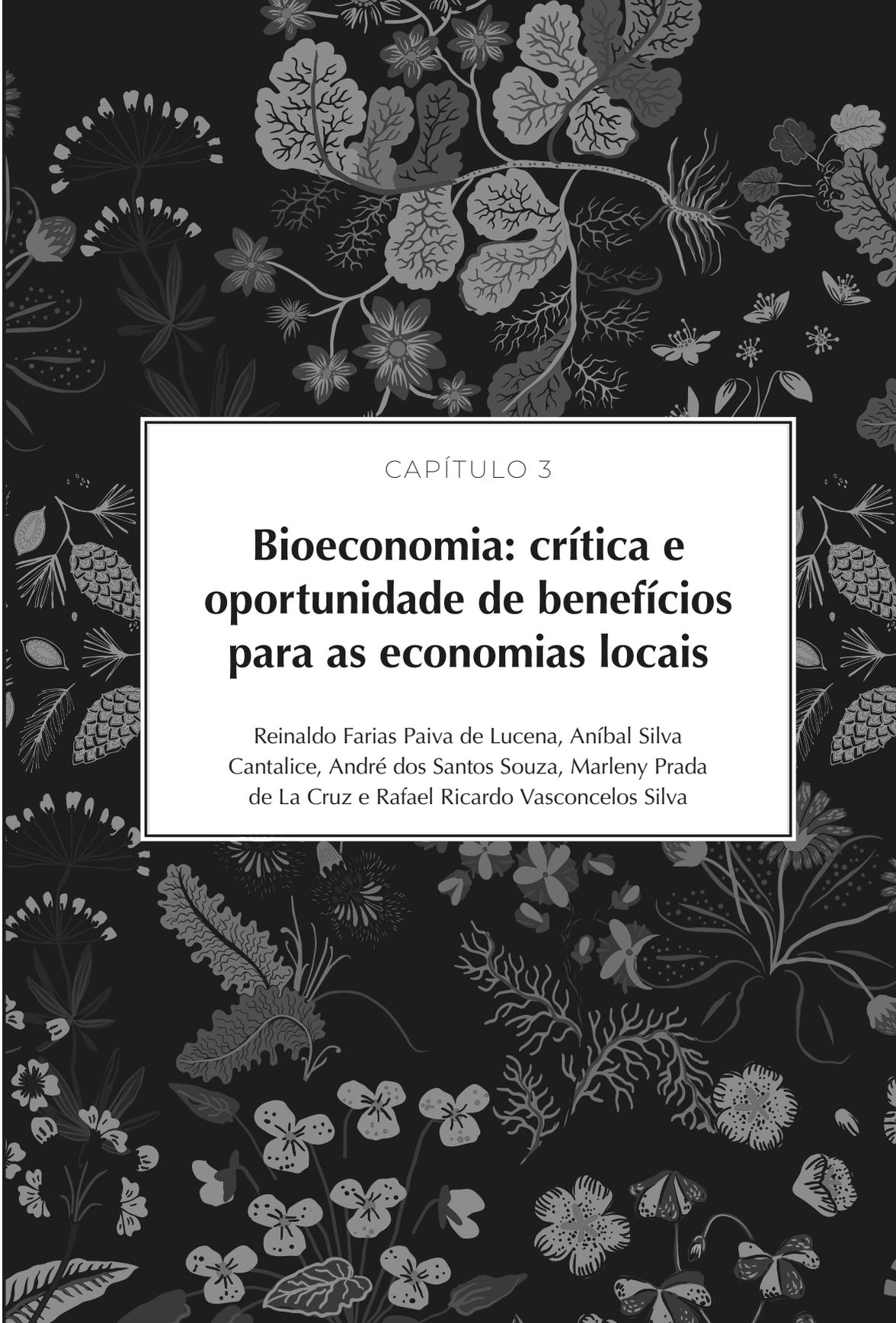
- Brasil. 2017. Arranjos produtivos locais: APLs de produtos da sociobiodiversidade. Brasília: MMA. Disponível em <<https://ava.icmbio.gov.br/mod/data/view.php?d=17&rid=2708>>. Acesso em 03 abr. 2024.
- Campos-Silva JV, Hawes JE, Freitas CT, Andrade PCM, Peres CA. 2020. Community-Based Management of Amazonian Biodiversity Assets. In: Baldauf C (ed.) Participatory Biodiversity Conservation: Concepts, Experiences, and Perspectives. Switzerland, Springer Nature. Pp.99-112. doi: 10.1007/978-3-030-41686-7
- Carazza LR, Ávila JCC. 2010. Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto do Baru. Série Manual Tecnológico. Brasília, Instituto Sociedade, População e Natureza.
- Enríquez GEV. 2008. Desafios da sustentabilidade da Amazônia: biodiversidade, cadeias produtivas e comunidades extrativistas integradas. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília.
- FAO. 2020. Sustainable wood value chains for sustainable development in Africa. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/ca7905en/ca7905en.pdf>>. Acesso em 10 fev. 2024.
- Ferreira JA, Amorim IFF, Araújo WV, Lucena CM, Lucena RFP. 2024. Avaliação da cadeia produtiva de *Dipteryx alata* vog. (Leguminosae) no Mato Grosso do Sul. In: Melo JOF, Damiani C, Araujo RLB, Lucena RFP. (eds.) Árvores, plantas e frutos do Cerrado: aplicações e possibilidades. Guarujá, Científica Digital. Pp. 115-130. doi:10.37885/240315982
- Freitas CT, Lopes PFM, Campos-Silva JV, Noble MM, Dyball R, Peres CA. 2020. Co-management of culturally important species: A tool to promote biodiversity conservation and human well-being. *People and Nature* 2:61-81. doi: 10.1002/pan3.10064
- Garibaldi A, Turner N. 2004. Cultural keystone species: implications for ecological conservation and restoration. *Ecology and Society* 9(3):1. doi: 10.5751/ES-00669-090301
- Grote U, Fasse A, Nguyen TT, Erenstein O. 2021. Food security and the dynamics of wheat and maize value chains in Africa and Asia. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 4:617009. doi.10.3389/fsufs.2020.617009
- Hazell PBR. 2009. The Asian green revolution. IFPRI Discussion Paper 00911. Washington DC, International Food Policy Research Institute. Disponível em: <<https://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/29462/filename/29463.pdf>>. Acesso em 12 abr. 2024.

- Homma AKO. 2010. O crescimento do mercado como mecanismo de desagregação da economia extrativista. In: Silva VA, Almeida ALS, Albuquerque UP. (eds.) Etnobiologia e Etnoecologia: pessoas e natureza na América Latina. 1. ed. Recife, Nupeea. Pp. 89-109.
- Hurmekoski E, Lovrić M, Lovrić N, Hetemäki L, Winkel G. 2019. Frontiers of the forest-based bioeconomy—A European Delphi study. *Forest Policy and Economics* 102: 86-99. doi: 10.1016/j.forpol.2019.03.008
- ICMBio. 2019. Catálogo de produtos da sociobiodiversidade do Brasil ofertados pelos povos e comunidades tradicionais em Unidades de Conservação Federais. Brasília, MMA. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/catalogo-de-produtos-da-sociobiodiversidade-do-brasil-pdf>>. Acesso em 10 abr. 2024.
- Ido A. 2019. The effect of social capital on collective action in community forest management in Cambodia. *International Journal of the Commons* 13(1): 777-803. doi: 10.18352/ijc.939
- ICA. 2012. Manejo fitossanitario del cultivo del lulo. Disponível em: <<https://www.ica.gov.co>>. Acesso em 26 out. 2023.
- Jensen A. 2009. Valuation of non-timber forest products value chains. *Forest Policy and Economics* 11(1): 34-41. doi: 10.1016/j.forpol.2008.08.002
- Keča LJ, Keča N, Rekola M. 2013. Value chains of Serbian non-wood forest products. *International Forestry Review* 15(3): 315-335. doi: 10.1505/146554813807700164
- Kusters KR, Belcher AB, Pérez MR. 2006. Balancing development and conservation? An assessment of livelihood and environmental outcomes of nontimber forest product trade in Asia, Africa, and Latin America. *Ecology and Society* 11(2): 20. doi: 10.5751/ES-01796-110220
- Lovrić M, Da Re R, Vidale E, Prokofieva I, Wong J, Pettenella D, Verkerka PJ, Mavsar R. 2020. Non-wood forest products in Europe—A quantitative overview. *Forest Policy and Economics* 116: 102175. doi: 10.1016/j.forpol.2020.102175
- Lucena RFP, Lucena CM, Araújo WV, Magalhães, HF, Santos FM. 2022. Uso, manejo e sustentabilidade de *Dipteryx alata* Vogel (baru) no Mato Grosso do Sul. In: Ziolkowski NE. (ed.) Cadeia produtiva do Baru: Proteção do Cerrado, boas práticas de manejo e agregação de renda às famílias extrativistas no Mato Grosso do Sul. Campo Grande, ECOA. Pp. 20-22.
- Mekonnen Z, Worku A, Yohannes T, Alebachew M, Teketay D, Kassa H. 2014. Bamboo resources in Ethiopia: their value chain and contribution to livelihoods. *Ethnobotany Research and Applications* 12: 511-524. doi: 10.17348/era.12.0.511-524

- Mello NGR, Gulinck H, Van den Broeck P, Parra C. 2020. Social-ecological sustainability of non-timber forest products: A review and theoretical considerations for future research. *Forest Policy and Economics* 112: 102109. doi: 10.1016/j.forpol.2020.102109
- Mukul SA, Rashid AZMM, Uddin MB, Khan NA. 2016. Role of non-timber forest products in sustaining forest-based livelihoods and rural households' resilience capacity in and around protected area: a Bangladesh study. *Journal of Environmental Planning and Management* 59(4): 628–642. doi:10.1080/09640568.2015.1035774
- Olsen CS, Helles F. 2009. Market efficiency and benefit distribution in medicinal plant markets: empirical evidence from South Asia. *International Journal of Biodiversity Science & Management* 5(2): 53–62. doi: 10.1080/17451590903063129
- Ostrom E. 2009. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science* 325(5939):419–422. doi: 10.1126/science.1172133
- Reis AF, Schmiele M. 2019. Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos. *Brazilian Journal of Food Technology* 22: e2017150. doi: 10.1590/1981-6723.15017
- Saes MSM, Saes BM, Feitosa, ERM, Poschen P, Val AL, Marcovitch J. 2023. When Do Supply Chains Strengthen Biological and Cultural Diversity? Methods and Indicators for the Socio-Biodiversity Bioeconomy. *Sustainability* 15: 8053. doi: 10.3390/su15108053
- Shiferaw B, Prasanna B, Hellin J, Banziger M. 2011. Crops that feed the world 6. Past successes and future challenges to the role played by maize in global food security. *Food Security* 3(3): 307–327. doi: 10.1007/s12571-011-0140-5
- Silva RRV, Gomes LJ, Albuquerque UP. 2017. What are the socioeconomic implications of the value chain of biodiversity products? A case study in Northeastern Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment* 189: 64. doi: 10.1007/s10661-017-5772-2.
- Sinébou VCO, Togbé EC, Ezin AV, Ahohouendo AF, Ahohouendo BC, Jacquemart AL. 2023. Toward the reshaping of an endogenous leafy vegetable value chain: the case study of *Vitex doniana* in the Republic of Benin. *Economic Botany* 77: 455–475. doi: 10.1007/s12231-023-09591-w
- Soares Júnior MS, Caliari M, Torres MCL, Vera R, Teixeira JS, Alves LC. 2007. Qualidade de biscoitos formulados com diferentes teores de farinha de amêndoa de baru (*Dipteryx alata* Vog.). *Pesquisa Agropecuária Tropical* 37(1): 51–56.
- Sunderland T, Ndoye O. 2004. Forests products, livelihoods and conservation: case studies of non-timber forest product systems (Vol. 2 - Africa). Jakarta, CIFOR.
- Silva RR, Gomes L, Albuquerque U. 2015. Plant extractivism in light of game theory: A case study in northeastern Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 11: 6. doi: 10.1186/1746-4269-11-6

- Silva RRV, Gomes LJ, Albuquerque UP. 2014. Methods and Techniques for Research on the Supply Chains of Biodiversity Products. In: Albuquerque UP, Cunha LVFC, Lucena RFP, Alves RRN. (eds.) *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. New York, Springer. Pp. 335-347. doi: 10.1007/978-1-4614-8636-7
- Timilsina RR, Kotani K, Kamiyo Y. 2017. Sustainability of common pool resources. *PLoS ONE* 12(2): e0170981. doi: 10.1371/journal.pone.0170981
- Vial LAM, Sette TCC, Sellitto MA. 2009. Cadeias produtivas–foco na cadeia produtiva de produtos agrícolas. III Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí. Disponível em:<<https://ensur2009.paginas.ufsc.br/files/2015/09/CADEIAS-PRODUTIVAS-UNISINOS.pdf>>. Acesso em 12 abr. 2024.
- Wolfslehner B. 2019. Non-wood forest products – an introduction. In: Wolfslehner B, Prokofieva I, Mavsar R. (eds.) *Non-wood forest products in Europe: Seeing the forest around the trees*. Joensuu, European Forest Institute. Pp.9-10.
- Wolfslehner B, Prokofieva I, Mavsar R. 2019. *Non-wood forest products in Europe: Seeing the forest around the trees*. Joensuu, European Forest Institute.



The background of the entire page is a dense, intricate botanical illustration in shades of gray and white against a black background. It features various types of plants, including large oak-like leaves with prominent veins, smaller flowers, ferns, and pine cones. The style is reminiscent of traditional woodcut or linocut prints.

CAPÍTULO 3

**Bioeconomia: crítica e
oportunidade de benefícios
para as economias locais**

Reinaldo Farias Paiva de Lucena, Aníbal Silva
Cantalice, André dos Santos Souza, Marleny Prada
de La Cruz e Rafael Ricardo Vasconcelos Silva



Definição e evolução dos conceitos de bioeconomia

O termo “bioeconomia” surgiu para designar uma abordagem voltada a gerenciar os recursos de forma sustentável e impulsionar o crescimento econômico, caracterizando-se, de acordo com a GBS (2018), pela “produção, utilização e conservação dos recursos biológicos, incluindo conhecimento relacionado, ciência, tecnologia e inovação, para fornecer informações, produtos, processos e serviços em todos os setores econômicos, visando uma economia sustentável”. O termo tornou-se mundialmente reconhecido após ser incluído nos trabalhos da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE).

No entanto, as ações relacionadas à bioeconomia nem sempre resultaram em vantagens para o meio ambiente e para os aspectos socioeconômicos. Embora seja natural haver trocas em qualquer sistema, é essencial monitorá-las de maneira eficaz para reduzir ao máximo, ou idealmente evitar, danos indiretos e não intencionais, inclusive no contexto da bioeconomia (Hildebrandt *et al.*, 2014). Ademais, ao observar as abordagens na literatura sobre transições de sustentabilidade, infelizmente notamos que a bioeconomia muitas vezes é reduzida a bens agrícolas e florestais, como, por exemplo, os biocombustíveis e produtos de madeira (Picoli & Machado, 2021; Costa & Oliveira, 2022).

A inovação na bioeconomia parece estar apenas fornecendo substitutos de biomassa ambientalmente amigáveis para produtos e processos existentes. Entretanto, essa visão subestima significativamente o potencial real das biotecnologias avançadas. A verdadeira contribuição das inovações na bioeconomia advém da invenção e aplicação de tecnologias e processos centrais radicalmente novos (Carvalho-Ribeiro *et al.*, 2024). Outro potencial da bioeconomia, que pode ser mais bem explorado, é a sua capacidade de contribuir para o desenvolvimento social

e econômico das famílias que vivem, prioritariamente, das atividades extrativistas e residem em regiões rurais.

Dessa maneira, à medida que as preocupações com a sustentabilidade e a escassez de recursos naturais cresceram, a bioeconomia expandiu seu escopo para incluir a produção de alimentos e materiais, a exploração de biotecnologias avançadas e o desenvolvimento de produtos e processos sustentáveis, tornando-se uma peça central nas políticas globais, com reflexos em documentos e pesquisas de respeitadas instituições e universidades. Passou, assim, a ser vista como uma abordagem abrangente para a gestão inteligente dos recursos biológicos, que visa ao crescimento econômico, à conservação ambiental e à melhoria da qualidade de vida. Essa evolução ao longo dos anos reflete uma mudança de paradigma em direção a uma economia mais integrada e regenerativa, que reconhece o valor intrínseco dos ecossistemas e busca maximizar seu potencial de modo sustentável (Pyka & Prettner, 2017; Wilke *et al.*, 2021).

Tendo isso em vista, neste capítulo, abordamos de forma mais aprofundada os desafios e as oportunidades apresentadas pela bioeconomia em nível local. Analisamos criticamente as diferentes perspectivas sobre a bioeconomia, destacando seus potenciais benefícios e suas limitações para as economias locais. Além disso, apresentamos estudos de caso que ilustram como a implementação de estratégias bioeconômicas pode influenciar positivamente o desenvolvimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a inclusão social em comunidades específicas, na perspectiva de compreender as complexidades e os impactos da bioeconomia, ao identificar oportunidades concretas para promover um crescimento econômico mais equitativo e sustentável em nível local.

Crítica da bioeconomia como alternativa para o desenvolvimento sustentável

A expressão “Nem tudo o que reluz é ouro” – utilizada para ilustrar a ideia de que a aparência nem sempre reflete a verdadeira natureza das coisas – pode ser aplicada à apresentação da bioeconomia em diferentes esferas: política, acadêmica e civil. A bioeconomia é amplamente considerada, por muitos, como uma solução para promover o desenvolvimento sustentável devido à sua abordagem das questões ambientais e aos modelos econômicos recentemente desenvolvidos, sendo capaz de colaborar no enfrentamento dos desafios globais contemporâneos, como segurança alimentar, perda da biodiversidade e mudanças climáticas (Aguilar *et al.*, 2019).

O conceito de desenvolvimento sustentável subjacente à bioeconomia é alicerçado na substituição, de modo que recursos não renováveis são substituídos por recursos renováveis (Giurca & Befort, 2023). No entanto, a simples troca de insumos (isto é, qualquer material ou recurso utilizado na produção de bens ou na prestação de serviços), com a perspectiva de um círculo virtuoso (“recurso - utilização - renovação - recurso”), não assegura o desenvolvimento sustentável. Esse tipo de desenvolvimento, que busca integrar o progresso econômico, social e ambiental para satisfazer as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras, foi muito debatido ao longo do tempo, mas teve pouca aplicação efetiva de suas diretrizes, o que gerou severas críticas ao seu real sentido e objetivo.

Nesse contexto, a bioeconomia, embora centrada em recursos renováveis, enfrenta desafios significativos decorrentes da crescente demanda por insumos, potencialmente levando à expansão da área destinada à sua produção (Lima, 2018). Tal fenômeno desencadeia uma nova dinâmica no uso e na cobertura do solo, resultando em pressão adicional sobre diversos

ecossistemas. Como exemplo, citamos a criação de áreas específicas para a produção de biomassa, como matéria orgânica renovável de origem vegetal, animal ou microbiana, especialmente para o desenvolvimento de biocombustíveis, emergindo como uma das principais vertentes da bioeconomia global. Essa preferência se justifica pelo papel dos biocombustíveis na mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) associadas ao uso de combustíveis fósseis, bem como pelo esgotamento dos combustíveis fósseis e pela volatilidade dos preços nos países produtores (Dietz *et al.*, 2018).

Ainda que o uso de biocombustíveis seja amplamente reconhecido como uma alternativa promissora para mitigar as emissões de GEE, é crucial considerar os efeitos indiretos decorrentes da mudança no uso da terra, especialmente em relação à expansão das áreas de cultivo para a produção desses biocombustíveis (Sá *et al.*, 2013), advindos predominantemente das monoculturas de cana-de-açúcar. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024), a área de cultivo de cana-de-açúcar no Brasil registrou um crescimento significativo ao longo das últimas décadas, passando de aproximadamente 2 milhões de hectares em 1970 para cerca de 10 milhões de hectares em 2019. Esse crescimento posicionou o Brasil como responsável por 37% da produção mundial de cana-de-açúcar e 88% da produção global de etanol (OECD, FAO, 2019).

Tal expansão das monoculturas acarreta consequências negativas para a biodiversidade e as condições ambientais, tais como: diminuição e/ou extinção de espécies devido à supressão de áreas verdes ou fragmentação de habitats; contaminação do solo e dos recursos hídricos; e alto consumo de recursos hídricos (Sawyer, 2008; Lewandowski, 2015; Picoli & Machado, 2021). Apesar de muitos produtores argumentarem que esses impactos são minimizados pelo fato de a expansão

da indústria da cana-de-açúcar ocorrer em áreas abandonadas pela pecuária, evidências indicam que isso ocorre apenas porque os proprietários desses locais migram para áreas amazônicas, invadindo terras e vendendo seus antigos espaços para a indústria de cana-de-açúcar (Sawyer, 2008).

Outro alvo de crítica reside na distribuição social e econômica associada à mudança no uso do solo. No Brasil, grande parte das propriedades destinadas às monoculturas está concentrada nas mãos de poucos indivíduos, os quais continuam a ser beneficiados por amplos incentivos governamentais, como investimentos públicos em infraestrutura, crédito facilitado e isenções fiscais (Lima, 2021). Do outro lado, os pequenos agricultores e as comunidades locais/tradicionais, apesar de terem recebido incentivos – a exemplo do Selo Combustível Social, que estimula empresas a utilizarem insumos provenientes de pequenos agricultores, como a mamona, para a produção de biocombustível (Lima, 2022), e do Programa de Aquisição de Alimentos, em que o governo incentiva a produção e realiza a compra de alimentos produzidos por pequenos agricultores, para uso na alimentação escolar (Pedraza *et al.*, 2018) –, enfrentam dificuldades oriundas de empecilhos na manutenção dessas políticas públicas, tais como problemas na organização e gestão de contratos e produção de matéria-prima em quantidades muito pequenas (Lima, 2022). Quando não conseguem se adaptar à nova dinâmica local, muitos pequenos agricultores e comunidades locais são obrigados a se deslocar devido à expansão das monoculturas (Novo *et al.*, 2010). Um exemplo notável ocorreu com a comunidade tradicional do povo indígena Guarani-Kaiowá, na região do Mato Grosso do Sul, que foi severamente afetada por essa expansão, resultando em mudanças e até mesmo na extinção de hábitos socioculturais, além da migração de seu povo para outros territórios, ainda que haja esforços para a retomada de suas terras (Ioris, 2021).

Embora as críticas à bioeconomia frequentemente se dirijam às implicações do uso e da cobertura do solo na produção de biomassa, é pertinente destacar a preocupação em relação à apropriação de informações sobre biodiversidade advindas do conhecimento ecológico das comunidades locais/tradicionais. Um caso emblemático foi a tentativa de apropriação da medicina Kambô, que utiliza uma resina retirada de um anfíbio amazônico, a rã-kambô (*Phyllomedusa bicolor*). Devido às suas propriedades terapêuticas, que incluem o alívio de síndromes dolorosas e o tratamento complementar ao câncer e à depressão, a prática da medicina Kambô se difundiu como um tratamento medicinal alternativo, o que levou à apropriação comercial por parte de empresas e indivíduos interessados em lucrar com a venda dessa substância. Tal apropriação gerou controvérsias e ocasionou a judicialização do caso pelo povo indígena Katukina, que viu seu conhecimento e suas práticas tradicionais sendo utilizados sem nenhum benefício para a população (Gebara *et al.*, 2023). Embora no Brasil a Lei n.º 13.123/2015 disponha sobre o acesso ao patrimônio genético e a proteção ao acesso do conhecimento tradicional, assegurando a repartição de benefícios oriundos da biodiversidade (Brasil, 2015), ainda há questões em aberto quanto à forma como esses benefícios e *royalties* devem ser repartidos.

Essa situação evidencia a necessidade de políticas mais claras e eficazes para proteger os conhecimentos tradicionais e assegurar que as comunidades indígenas e tradicionais sejam justamente compensadas pelo uso comercial de seus recursos e conhecimentos. Assim, a discussão sobre a repartição de benefícios oriundos da biodiversidade e do conhecimento tradicional é crucial para garantir a equidade e o respeito aos direitos das comunidades que detêm esse conhecimento, indicando a necessidade de a bioeconomia abranger aspectos sociais e econômicos, especialmente em relação às populações locais/

tradicionais. Além disso, faz-se necessário compreender que a forma como os insumos são produzidos afeta a biodiversidade, indo além da simples redução de GEE.

Oportunidades e benefícios da bioeconomia para as economias locais

O Brasil se destaca por sua extraordinária biodiversidade, sendo um dos países mais megadiversos do mundo (Carvalho Ribeiro *et al.*, 2024; Scarano *et al.*, 2024). Essa vasta riqueza natural não só é inestimável por si só, mas também oferece uma oportunidade para o desenvolvimento da bioeconomia, já que o país possui uma vasta gama de recursos biológicos que podem ser utilizados de forma sustentável e rentável.

A biodiversidade brasileira abrange diversos biomas, que vão desde a extensa Floresta Amazônica, reconhecida por sua abundância biológica (Carvalho Ribeiro *et al.*, 2024), até a Caatinga, o bioma mais seco do país (Joly *et al.*, 2019). Apesar das condições semiáridas e áridas, a Caatinga abriga uma biodiversidade adaptada que apresenta considerável potencial econômico, com oportunidades valiosas em múltiplos setores, como a agricultura, a silvicultura, a pesca, a biotecnologia, a saúde, a indústria alimentar e o ecoturismo.

Além disso, a bioeconomia pode oferecer oportunidades para comunidades locais, incluindo populações indígenas e tradicionais, por meio do uso sustentável dos recursos naturais. Isso pode gerar empregos e renda em áreas rurais e remotas, contribuindo para a redução das desigualdades regionais (Ministério da Agricultura e Pecuária, 2022). Já no cenário global, a bioeconomia brasileira tem potencial para impulsionar as exportações de produtos de alto valor agregado, como alimentos orgânicos, biocosméticos, biocombustíveis e itens farmacêuticos

derivados da biodiversidade do país (Joly *et al.*, 2019; Ministério da Agricultura e Pecuária, 2022; Torres & Bueno, 2022).

A vegetação nativa em todos os biomas do Brasil representa, assim, uma valiosa fonte de recursos alimentares e oportunidades econômicas. Somente no estado do Rio Grande do Sul, estima-se que existam cerca de 200 espécies frutíferas nativas (Joly *et al.*, 2019). Essas frutas não são importantes apenas como fonte alimentar, mas também se destacam pelas suas propriedades nutricionais (Rocha *et al.*, 2011; Beltrame *et al.*, 2021).

Uma das espécies com maior potencial econômico do país é o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), conhecido como o “ouro negro” da Amazônia, uma vez que seu valor comercial tem experimentado um crescimento contínuo desde a década de 1990 (Sousa *et al.*, 2018). Graças à sua alta produtividade, o açaí está entre as frutas mais colhidas no Brasil. Segundo dados do IBGE, em 2022 foi registrada a extração de um total de 247.034 toneladas dessa fruta.

Outra fruta nativa com potencial econômico, principalmente no semiárido brasileiro, é o umbu (*Spondias tuberosa* Arruda). Essa fruta é uma importante fonte de alimento, rica em nutrientes, podendo ser utilizada na indústria alimentícia para produção de sucos, doces e licores, o que representa grande potencial comercial (Lima *et al.*, 2018; Ribeiro *et al.*, 2019). A utilização sustentável dos recursos do umbu pode gerar emprego e melhorar os meios de subsistência das comunidades locais, promovendo, assim, o desenvolvimento econômico na região semiárida. Apesar de seu potencial, cerca de 80% da produção é perdida devido a diversos fatores, como a queda natural dos frutos maduros da planta, a dificuldade de chegar às plantas localizadas longe das comunidades, os danos causados pelo manejo e a rápida maturação pós-colheita (Lima *et al.*, 2018).

Outro importante recurso biológico no Brasil são as plantas com potencial terapêutico. Ao testar plantas medicinais

utilizadas pelas comunidades locais, os pesquisadores podem descobrir novos compostos bioativos com aplicações terapêuticas (Agra *et al.*, 2007; Giraldi; Hanazaki, 2010; Bacelar, 2020). Essas descobertas podem não apenas levar a avanços científicos significativos, mas também oferecer oportunidades para o desenvolvimento de produtos farmacêuticos inovadores (Albuquerque, 2010; Machado & Oliveira, 2014; Valli *et al.*, 2018). Além disso, a utilização sustentável desses recursos é capaz de contribuir para a preservação da biodiversidade, promovendo, desse modo, a utilização responsável dos recursos naturais e o seu valor econômico.

A integração de plantas medicinais nas cadeias de valor locais promove meios de subsistência mais resilientes, propiciando a colheita sustentável e a transformação de matérias-primas em produtos com valor agregado (Lindberg *et al.*, 2023). Essa abordagem está alinhada ao segundo eixo temático do programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade, que busca promover o desenvolvimento sustentável e o crescimento econômico inclusivo por meio da produção responsável de plantas medicinais e fitoterápicos, com base em alianças entre o setor público, pequenos agricultores, agricultores familiares, cidades, comunidades tradicionais e empresas (Ministério da Agricultura e Pecuária, 2022).

Um dos recursos de maior destaque no Brasil, principalmente na região Sul, é a erva-mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil), que tem despertado crescente interesse no mercado internacional devido ao seu teor de fenóis, cafeína, teobromina e saponina (Heck & De Mejia, 2007; Cardozo *et al.*, 2016). Esse interesse internacional oferece oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos derivados da erva-mate, tais como medicamentos, energéticos, cosméticos e produtos de limpeza, o que amplia seu potencial mercadológico e diversifica seus usos (Embrapa, 2019).

A produção de erva-mate não só tem um valor econômico significativo no cenário nacional, mas também representa uma oportunidade para melhorar a sustentabilidade. Em 2022 foram extraídas no país 441.840 toneladas desse recurso, tornando-o o recurso vegetal mais extraído naquele ano (IBGE, 2022). Além disso, a produção de erva-mate está entre as 13 práticas tecnológicas consideradas potencialmente mitigadoras segundo o Plano ABC+ do Ministério da Agricultura (Mapa), que busca consolidar uma economia de baixo carbono na agricultura brasileira. Isso significa que o cultivo da erva-mate, considerando certas práticas de manejo e tecnologias apropriadas, pode contribuir significativamente para a redução das emissões de GEE e para a promoção de uma agricultura ambientalmente mais sustentável (Embrapa, 2023).

Também chama atenção no contexto brasileiro o babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.), uma palmeira nativa que possui usos variados. Suas folhas são utilizadas na confecção de cestos, o caule é comumente usado na construção de casas, o palmito jovem é um alimento valorizado, e seus frutos contêm um óleo utilizado em cosméticos (May *et al.*, 1985). Ademais, os biocombustíveis derivados do babaçu têm um potencial significativo, especialmente como biocombustíveis de aviação com pré-tratamentos adequados (Girardi *et al.*, 2022).

Cabe mencionar, ainda, a possibilidade de usar para os restos dos frutos para produzir plásticos biodegradáveis que poderiam facilmente substituir sacolas de supermercado e outros utensílios, oferecendo a mesma resistência (PCT GUAMÁ, 2023). Tal produção se baseia no amido de babaçu, que pode ser extraído de resíduos ou subprodutos.

Outro setor importante da bioeconomia brasileira é o ecoturismo, que tem experimentado um crescimento notável nos últimos anos. Em 2019, aproximadamente 18,6% dos turistas estrangeiros que visitaram o Brasil foram atraídos pelo turismo

ecológico, enquanto um em cada quatro turistas locais tinha o ecoturismo como principal motivação (Macil, 2023). Esses dados refletem um interesse crescente, em nível tanto nacional quanto internacional, em explorar as atrações naturais do país.

O desenvolvimento do turismo sustentável oferece uma oportunidade significativa para fortalecer a economia local em diversas regiões, incluindo as diferentes unidades de conservação nacionais que oferecem belezas cênicas, cachoeiras, trilhas, observação de vida selvagem e esportes radicais (Joly *et al.*, 2019; Macil, 2023). Por exemplo, andar a cavalo no Parque Nacional de Jericoacoara gera renda para as comunidades locais. Da mesma forma, o uso de canoas não motorizadas nos manguezais minimiza a poluição e as emissões de dióxido de carbono, contribuindo, assim, para a conservação do ecossistema. Logo, quando o ecoturismo é praticado de forma adequada, pode gerar uma atividade econômica significativa que impulsiona a economia local, ao mesmo tempo que protege a biodiversidade e os ecossistemas naturais (Joly *et al.*, 2019; Tischer *et al.*, 2020; Melo *et al.*, 2022).

Por fim, é importante destacar o desenvolvimento da bioeconomia no Brasil com foco na produção de biocombustíveis, o que trouxe benefícios econômicos significativos, como a redução da dependência energética e a criação de novas oportunidades de exportação (Comineti *et al.*, 2023). O programa Proálcool, lançado em 1975, foi um marco nessa evolução ao promover o uso do etanol derivado da cana-de-açúcar como alternativa ao petróleo importado (Goldemberg *et al.*, 2004), o que permitiu não apenas diversificar a economia, mas também reduzir a dependência energética do país (Ministério de Minas e Energia, 2019).

Embora a cana-de-açúcar tenha se consolidado como principal matéria-prima para a produção de biocombustíveis no Brasil devido à sua alta produtividade e ao seu teor de açúcar

(Kirshner *et al.*, 2022), o país também possui diversas fontes de extração de óleo vegetal com potencial para produção de biodiesel. Entre os mais notáveis, estão a soja, o milho, o amendoim, o algodão, o babaçu e o dendê, que são as fontes de óleos vegetais mais cultivadas no Brasil (Souza *et al.*, 2018; Costa & Oliveira, 2022). O desenvolvimento dessa indústria foi acompanhado de significativos investimentos em infraestrutura, incluindo plantas de produção de etanol e adaptações em veículos para utilização desse combustível renovável (Oliveira, 2002). Tal crescimento econômico e tecnológico contribuiu para posicionar o Brasil como um importante exportador de etanol, aproveitando sua experiência em biocombustíveis e sua capacidade de produção.

No entanto, esse progresso não foi isento de obstáculos. Preocupações ambientais e sociais têm sido destacadas, como o desmatamento associado à expansão das lavouras de cana-de-açúcar (Benites-Lazaro *et al.*, 2020). Nessa conjuntura, a bioeconomia no Brasil enfrenta o desafio de abordar esses problemas de forma abrangente, buscando um desenvolvimento sustentável que equilibre o crescimento econômico com a proteção ambiental e o bem-estar social.

A biodiversidade e os ecossistemas naturais do Brasil representam oportunidades econômicas locais. Nesse cenário, a pesquisa desempenha um papel crucial ao fornecer bases para o uso responsável desses recursos (Torres & Bueno, 2022), sendo essencial, ainda, incentivar benefícios equitativos, evitando desigualdades, o que pode ser feito por meio de políticas inclusivas voltadas a capacitar comunidades locais e empreendedores para esse desenvolvimento sustentável.

Desafios e perspectivas da bioeconomia para a conservação da natureza e o desenvolvimento sustentável

A bioeconomia apresenta desafios complexos para a conservação da natureza e perspectivas multifacetadas para o desenvolvimento sustentável. Ao considerarmos que o atual modelo econômico hegemônico se caracteriza por uma relação predatória com a natureza e exploratória da força de trabalho humana, os desafios da bioeconomia para a conservação da natureza se tornam evidentes. Portanto, para discutir esses desafios, devemos primeiramente reconhecer que eles estão intimamente ligados ao processo de transição do paradigma atual para a bioeconomia, um modelo econômico originalmente fundamentado na utilização sustentável de recursos biológicos (Jaramillo & Schuler, 2014). Diante disso, para que a bioeconomia possa se consolidar como um modelo efetivamente sustentável, ela precisa romper com a lógica do modelo atual, cujo principal objetivo é o lucro.

Tal análise ganha maior sentido ao resgatarmos a origem da vertente mais difundida da bioeconomia, que remonta à década de 1990 na Europa, com a ênfase na necessidade de se estabelecer um fluxo circular na utilização de recursos naturais (Saes *et al.*, 2023). Nesse período, os benefícios da bioeconomia para a promoção da sociobiodiversidade não foram considerados nas discussões e estratégias políticas (Stephenson e Damerell., 2022). Desse modo, um dos principais desafios contemporâneos para a bioeconomia nos países megabiodiversos do Sul Global é a completa superação de uma visão convencional dos recursos naturais como meras mercadorias ou *commodities*, em que as comunidades locais e os povos tradicionais tendem a ficar relegados ao papel de mão de obra das empresas interessadas em matéria-prima para os seus produtos.

Experiências fracassadas relacionadas aos produtos da biodiversidade servem como amostra das falhas decorrentes do tratamento desses produtos como *commodities* (Homma, 2010). Um exemplo elucidativo dessas situações é apresentado no estudo de Pinheiro (2002), que revelou o declínio do extrativismo do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Stapf ex Holm.) no estado do Maranhão, Nordeste do Brasil. As folhas do jaborandi são ricas fontes de pilocarpina, um alcalóide amplamente utilizado na oftalmologia. O crescimento da demanda por pilocarpina por parte de uma indústria farmacêutica estrangeira impulsionou um aumento descontrolado do extrativismo das folhas de jaborandi, levando à exaustão da atividade e à ameaça de extinção das populações naturais da espécie na região. Simultaneamente, houve um processo de domesticação da planta pela indústria farmacêutica, indicando a privatização do recurso, de modo que a demanda passou a ser suprida por plantações privadas da indústria farmacêutica, sem qualquer reparação ou partilha de benefícios com as comunidades envolvidas no extrativismo.

Assim, para garantir que a bioeconomia beneficie todas as camadas da sociedade, em especial as comunidades locais e os povos tradicionais, são necessárias mudanças de mentalidade e uma agenda mais focada na diversidade biocultural, nos sistemas socioecológicos e no bem-estar das populações humanas e não humanas (Stephenson e Damerell, 2022). Nesse sentido, as iniciativas voltadas para promoção da bioeconomia da sociobiodiversidade, que adotam abordagens mais inclusivas, merecem maior atenção, especialmente nos países em desenvolvimento.

Modelos produtivos como a agroecologia, o manejo comunitário e o extrativismo sustentável podem ser capazes de erradicar a pobreza e promover a conservação dos recursos naturais (Siegnier *et al.*, 2017). No entanto, para que esses modelos

produtivos se tornem prioritários, é preciso um maior investimento em ciência e em tecnologia, via fomento às pesquisas e inovações voltadas ao fortalecimento de ações que integrem a conservação da diversidade biocultural à geração de renda e à melhoria da qualidade de vida e de trabalho para a maioria da população humana, historicamente negligenciada. Além disso, é importante abordar as desigualdades estruturais e a dinâmica de poder, garantindo mecanismos justos e equitativos de governança, partilha de benefícios e direito a territórios, conhecimentos, infraestruturas e tecnologias (Silva *et al.*, 2021).

Apesar desses desafios, as perspectivas da bioeconomia para o desenvolvimento sustentável são expressivas e justificam os esforços contínuos para a superação dos seus obstáculos. No Brasil, as experiências positivas e o reconhecimento das oportunidades para a conservação da natureza e geração de renda a partir de recursos biológicos de relevância socioeconômica e cultural culminaram na elaboração de importantes políticas públicas, a exemplo do Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade (Brasil, 2009).

O conceito de sociobiodiversidade representou um notável avanço, pois reconheceu a importância social e econômica dos recursos da biodiversidade para inúmeras cadeias produtivas no Brasil. Isso permitiu que esses produtos, assim como as populações humanas econômica e culturalmente a eles associadas, passassem a receber uma atenção especial de programas governamentais para o fortalecimento de suas cadeias de valor.

Na Portaria Interministerial MAPA/MMA n.º 10/2021 (Brasil, 2021), foram listadas 119 espécies oficializadas como produtos da sociobiodiversidade brasileira, com o propósito de estimular sua comercialização em políticas e programas sociais. Entre os exemplos de políticas associadas aos produtos da sociobiodiversidade, destacam-se o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) (Brasil, 2012), que permite que o próprio

governo invista nesses produtos para sua inclusão em programas sociais de combate à fome (como na alimentação escolar e em restaurantes populares), e a Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Sociobiodiversidade (Brasil, 2024), que possibilita uma subvenção pública às comunidades extrativistas eventualmente prejudicadas pela queda do preço de produtos da sociobiodiversidade para um valor abaixo do mínimo definido pelo órgão de controle do governo.

Em tese, para que se mantenham em operação, as cadeias produtivas da bioeconomia necessitam da sustentabilidade em todos os elos da cadeia, desde o ambiente de produção até a destinação de resíduos após o consumo final. Em razão disso, elas atuam como aliadas na mitigação dos riscos ligados às mudanças climáticas e à perda da biodiversidade (Chami *et al.*, 2022). Ao encontro disso, Vargas-Hernández *et al.* (2017) e Aguilar *et al.* (2019) ressaltam o potencial da bioeconomia para atender à crescente demanda por recursos e à necessidade de estilos de vida sustentáveis, bem como a importância de uma abordagem equilibrada para evitar a sobre-exploração dos recursos naturais.

Embora as abordagens de sucesso para os diferentes países que adotam a bioeconomia como um modelo para o desenvolvimento sustentável variem amplamente, incluindo desde bioeconomias de alta tecnologia, emergentes ou diversificadas até bioeconomias básicas do setor primário (Aguilar *et al.*, 2019), no Brasil é esta última que apresenta o maior potencial de expansão. Contudo, uma das principais questões concernentes ao desenvolvimento das cadeias produtivas da sociobiodiversidade em bases sustentáveis ainda diz respeito aos impactos do extrativismo na conservação da natureza. Em relação a tal aspecto, as experiências acumuladas pelas organizações locais buscam salientar as diferenças entre viver no território e viver do território (Brasil, 2017), apresentando a economia da sociobiodiversidade

como uma promotora e mantenedora da interdependência entre os modos de produção e geração de renda das comunidades locais e dos povos tradicionais com a sustentabilidade.

Referências

- Agra MF, Freitas PF, Barbosa-Filho JM. 2007. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 17(11): 114:140.
- Aguilar ATT, Wohlgemuth R. 2019. Bioeconomy for Sustainable Development. *Biotechnology Journal* 14:1800638. doi: 10.1002/biot.201800638.
- Albuquerque UP. 2010. Implications of Ethnobotanical Studies on Bioprospecting Strategies of New Drugs in Semi-Arid Regions. *The Open Complementary Medicine Journal* 2 (1): 21-23. doi: 10.2174/1876391X01002010021.
- Beltrame MD, Oliveira NSC, Coradin L. 2021. Biodiversity for Food and Nutrition: Promoting Brazilian Underutilized Edible Plants into Food and Nutrition Security National Policies. *Local Food Plants of Brazil*. Springer, 51-64. doi: 10.1007/978-3-030-69139-4.
- Benites-Lazaro LL, Giatti LL, Sousa Júnior WC, Giarolla A. 2020. Land-water-food nexus of biofuels: Discourse and policy debates in Brazil. *Environmental Development*, 1 mar, 33: 100491.
- Brasil. Portaria Interministerial MDA, MDS e MMA Nº 239, de 21 de julho de 2009. Estabelece orientações para a implementação do Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 27 jul. 2009.
- Brasil. Decreto nº 7.775, de 04 de julho de 2012. Regulamenta o art. 19 da Lei no 10.696, de 2 de julho de 2003, que institui o Programa de Aquisição de Alimentos, e o Capítulo III da Lei no 12.512, de 14 de outubro de 2011, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 3, 5 jul. 2012.
- Brasil. 2015. Presidente da República. *Diário Oficial Da União*.
- Brasil. 2017. Arranjos produtivos locais: APLs de produtos da sociobiodiversidade. Brasília: MMA.
- Brasil. Portaria Interministerial MAPA/MMA nº 10, de 21 de julho de 2021. Institui a lista de espécies da sociobiodiversidade, para fins de comercialização in natura ou de seus produtos derivados. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ed. 137, p. 4, 22 jul. 2021.

- Brasil. Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Sociobiodiversidade. Folder. Brasília: Conab, PGPM-Bio. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/precos-minimos/pgpm-bio>. Acesso em: mar. 2024.
- Cardozo Junior EL, Morand C. 2016. Interés del mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) como nuevo alimento funcional natural para preservar la salud cardiovascular humana – Una revisión. *Journal of Functional Foods* 21: 440–454. doi: 10.1016/j.jff.2015.12.010.
- Carvalho Ribeiro SC, Soares Filho B, Cesalpino T, Araújo A, Teixeira M, Cardoso, J et al. 2024. Bioeconomic markets based on the use of native species (NS) in Brazil. *Ecological Economics* 218: 108124.
- Chami R, Cosimano T, Fullenkamp C, Nieburg D. 2022. Toward a Nature-Based Economy. *Frontiers in Climate*. doi:10.3389/fclim.2022.855803.
- Cominetti CDSS, Pretel AF, Schindwein MM. 2023. The type of development promoted by Brazilian National Biofuels Policy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 182: 113368.
- Costa MW, Oliveira AAM. 2022. Social life cycle assessment of feedstocks for biodiesel production in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 159: 112166.
- Dietz TJ, Börner JF, and Von Braun J. 2018. Governance of the Bioeconomy: A Global Comparative Study of National Bioeconomy Strategies. *Sustainability* 10:3190. doi: 10.3390/su10093190.
- EMBRAPA. Erva-mate. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/erva-mate>>. Acesso em: 8 abr. 2024.
- _____. Cultura da erva-mate conta agora com calculadora de carbono. 2023. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/85673407/cultura-da-erva-mate-counta-agora-com-calculadora-de-carbono>>. Acesso em: 8 abr. 2024.
- Gebara MFS, Ramcilovic-Suominen, and Schmidlehner MF. 2023. Indigenous Knowledge in the Amazon's Bioeconomy: Unveiling Bioepistemicide through the Case of Kambo Medicine. *Forest Policy and Economics* 154:103012. doi: 10.1016/j.forpol.2023.103012.
- Giraldi M, Hanazaki N. 2010. Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24(2): 395:406.
- Girardi JC, Bariccatti RA, Souza SNM, Amaral CZ, Guedes CLB, Baumi J, et al. 2022. Potential of babassu biofuels use as aviation fuel. *Research, Society and Development* 11 (1): e51911125226–e51911125226.

- Giurca A, Befort N. 2023. Deconstructing Substitution Narratives: The Case of Bioeconomy Innovations from the Forest-Based Sector. *Ecological Economics* 207:107753. doi: 10.1016/j.ecolecon.2023.107753.
- Global Bioeconomy Summit. Innovation in the global bioeconomy for sustainable and inclusive transformation and wellbeing. Berlin. 2018. https://gbs2018.com/fileadmin/gbs2018/GBS_2018_Report_web.pdf
- Goldemberg J, Coelho ST, Nastari PM, Lucon O. 2004. Ethanol learning curve—the Brazilian experience. *Biomass and Bioenergy* 26(3): 301–304.
- Grossauer F, Stoeglehner G. 2023. Bioeconomy—A Systematic Literature Review on Spatial Aspects and a Call for a New Research Agenda. *Land* 12: 234. <https://doi.org/10.3390/land12010234>.
- Heck CI, De Mejia EG. 2007. Yerba Mate Tea (*Ilex paraguariensis*): A Comprehensive Review on Chemistry, Health Implications, and Technological Considerations. *Journal of Food Science* 72 (9).
- Hildebrandt J, Bezama A, Thran D. 2014. Establishing a robust sustainability index for the assessment of bioeconomy regions. Int. Conf. Util. Exhib. Green Energy Sustain. Dev. ICUE <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/6820090/proceeding>.
- Homma, AKO 2010. O crescimento do mercado como mecanismo de desagregação da economia extrativista. In: Silva VA, Almeida ALS, Albuquerque, UP. (org.). *Etnobiologia e etnoecologia: pessoas e natureza na América Latina*. 1. ed. Recife: Nupeea: 89-109.
- IBGE, (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2024. Produção Agrícola Municipal. <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>. Accessed April 1, 2024.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2022. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura | IBGE. 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html>>. Acesso em: 8 abr. 2024.
- Ioris AAR. 2021. Indigeneity and Political Economy: Class and Ethnicity of the Guarani-Kaiowa. *Capital & Class* 45: 415–436. doi: 10.1177/0309816820959828.
- Jaramillo EH, Schuler I. 2014. Challenges of Sustainable Development and Productive Use of Biodiversity: The Knowledge Based Bio-Economy Approach. In: *Environmental Protection and Sustainable Development from Rio to Rio+20*. Brilln323–333. doi:10.1163/9789004282919_019
- Joly CA, Scarano FR, Seixas CS, Metzger JP, Ometto JP, Bustamante MMC. et al. 2019. 1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecossistêmicos. São Carlos: Editora Cubo.

- Kirshner J, Brown E, Dunlop L, Cairo JPF, Redeker K, Veneu F. *et al.* 2022, “A future beyond sugar”: Examining second-generation biofuel pathways in Alagoas, northeast Brazil. *Environmental Development* 44: 100739.
- Lewandowski I. 2015. Securing a Sustainable Biomass Supply in a Growing Bioeconomy. *Global Food Security* 6: 34–42. doi: 10.1016/j.gfs.2015.10.001.
- Lima MAC, Silva SDM, Oliveira VR. 2018. Umbu - *Spondias tuberosa*. *Exotic Fruits*. [S.l.]: Elsevier: 427–433.
- Lima MGB. 2018. Toward Multipurpose Agriculture: Food, Fuels, Flex Crops, and Prospects for a Bioeconomy. 18:143–150. doi: <https://www.muse.jhu.edu/article/694096>.
- Lima MGB. 2021. Corporate Power in the Bioeconomy Transition: The Policies and Politics of Conservative Ecological Modernization in Brazil. *Sustainability* 13: 6952. doi: 10.3390/su13126952.
- Lima MGB. 2022. Just Transition towards a Bioeconomy: Four Dimensions in Brazil, India, and Indonesia. *Forest Policy and Economics* 136:102684. doi: 10.1016/j.forpol.2021.102684.
- Lindberg K, Martvall A, Lima MGB, Franca CSS. 2023. Herbal medicine promotion for a restorative bioeconomy in tropical forests: A reality check on the Brazilian Amazon. *Forest Policy and Economics* 155: 103058.
- Machado AC, Oliveira RC. 2014 Medicamentos Fitoterápicos na odontologia: evidências e perspectivas sobre o uso da aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuwa* Allemão). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 16: 83–289.
- Macil V. 2023. Ecoturismo foi responsável por 1 em cada 4 viagens a lazer realizadas no país. Ministério do Turismo, 2 mar. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/ecoturismo-foi-responsavel-por-1-em-cada-4-viagens-a-lazer-realizadas-no-pais>>. Acesso em: 8 abr. 2024.
- May PH, Anderson AB, Balick MJ, Frazão JM. 1985. Subsistence benefits from the babassu palm (*Orbignya martiana*). *Economic Botany* 39 (2): 113–129.
- Melo SRS, Silva ME, Melo FVS, Vo-Thanh T. 2022. The practice of (un)sustainable tourism in a National Park: An empirical study focusing on structural elements. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism* 39: 100548.
- Ministério da Agricultura Pecuária. 2022. Publicada portaria que institui o Programa Bioeconomia Brasil. Ministério da Agricultura e Pecuária, Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/publicada-portaria-que-institui-o-programa-bioeconomia-brasil>>. Acesso em: 8 abr. 2024.

- Ministério de Minas e Energia. RenovaBio. 2019. Disponível em: <https://antigo.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/acoesprogramas/programas/renovabio?p_p_id=56_INSTANCE_0Pgyl9ESCIbi&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=2>. Acesso em: 8 abr. 2024
- Novo A, Jansen K, Slingerland M, and Giller K. 2010. Biofuel, Dairy Production and Beef in Brazil: Competing Claims on Land Use in São Paulo State. *The Journal of Peasant Studies* 37:769–792. doi: 10.1080/03066150.2010.512458.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), and (Food and Agriculture Organization) FAO. 2019. OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028. OECD. doi: 10.1787/agr_outlook-2019-en.
- Oliveira AP. 2002. The policymaking process for creating competitive assets for the use of biomass energy: the Brazilian alcohol programme. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 6(1-2): 129–140.
- PCT GUAMÁ. Substituto biodegradável do plástico é desenvolvido com babaçu e rejeitos de minério no PCT Guamá. PCT Guamá, 20 nov. 2023. Disponível em: <<http://pctguama.org.br/?p=221766&lang=pt>>. Acesso em: 8 abr. 2024.
- Pedraza DF, Melo NLS, Silva FA and Araujo EMN. 2018. Avaliação do Programa Nacional de Alimentação Escolar: Revisão da Literatura. *Ciência & Saúde Coletiva* 23:1551–1560. doi: 10.1590/1413-81232018235.17832016.
- Picoli MCA and Machado PG. 2021. Land Use Change: The Barrier for Sugarcane Sustainability. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining* 15:1591–1603. doi: 10.1002/bbb.2270.
- Pinheiro CUB. 2002. Extrativismo, cultivo e privatização do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Ex. Holm., Rutaceae) no Maranhão Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 16(2): 141-150 <https://doi.org/10.1590/S0102-33062002000200002>.
- Pyka A, Prettnner K. 2017. Economic growth, development, and innovation: the transformation towards a knowledge-based bioeconomy, in: I. Lewandowski (Ed.), *Bioeconomy: Shaping the Transition to a Sustainable, Biobased Economy* 329–340, https://doi.org/10.1007/978-3-319-68152-8_11/FIGURES/1.
- Ribeiro LO, Viana ES, Godoy RLO, Freitas SC, Freitas, SP, Mata VM. 2019. Nutrients and bioactive compounds of pulp, peel, and seed from umbu fruit. *Ciência Rural* 49: e20180806.
- Rocha WS, Lopes RM, Silva DB, Vieira RF, Silva JP, Agostini-Costa TS. 2011. Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do cerrado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33:1215–1221.

- Sá SA, Palmer C, and Di Falco S. 2013. Dynamics of Indirect Land-Use Change: Empirical Evidence from Brazil. *Journal of Environmental Economics and Management* 65:377–393. doi: 10.1016/j.jeem.2013.01.001.
- Saes MSM, Saes BM, Feitosa ERM, Poschen P, Val AL, Marcovitch J. 2023. When Do Supply Chains Strengthen Biological and Cultural Diversity? *Methods and Indicators for the Socio-Biodiversity Bioeconomy. Sustainability* 2023, 15, 8053. <https://doi.org/10.3390/su15108053>.
- Sawyer D. 2008. Climate Change, Biofuels and Eco-Social Impacts in the Brazilian Amazon and Cerrado. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 363:1747–1752. doi: 10.1098/rstb.2007.0030.
- Scarano FR. et al. 2024. Megadiversity. *Encyclopedia of Biodiversity*. [S.l.]: Elsevier: 868–884.
- Siegner M, Panwar R, & Kozak, RA. 2017. Making the bioeconomy more inclusive: The role of community forestry and agro-forestry. doi:10.24989/OEGA.JB.26.24
- Silva RRV, Medeiros PM, Gomes DL. 2021. Potentials of Value Chains of Unconventional Food Plants in Brazil. In: Jacob M, Albuquerque, UP (Eds.). (Org.). *Local Food Plants of Brazil*. 1ed.Switzerland: Springer International Publishing 1: 351-360.
- Sousa FFD, Vieira-Da-Silva C, Barros FB. 2018. The (in)visible market of miriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) fruits, the “winter acai”, in Amazonian riverine communities of Abaetetuba, Northern Brazil. *Global Ecology and Conservation* 14: e00393.
- Souza SP, Seabra JEA, Nogueira LAH. 2018. Feedstocks for biodiesel production: Brazilian and global perspectives. *Biofuels* 9 (4): 455–478.
- Souza JALB, Siqueira T. 2020. Identificação de flavonoides e taninos em plantas medicinais pertencentes a lista estadual de plantas medicinais comercializadas em um mercado público em Fortaleza-CE. *Centro Universitário Fametro (Graduação em Farmácia)*.
- Stephenson PJ, Damerell, A. 2022. Bioeconomy and Circular Economy Approaches Need to Enhance the Focus on Biodiversity to Achieve Sustainability. *Sustainability*. doi:10.3390/su141710643.
- Tischer MC, Schiavetti A, Silva FJL, Silva Júnior JM. 2020. Dolphin watching tourists in Fernando de Noronha, Brazil: knowledge and conservation. *Ocean & Coastal Management* 198: 105325.
- Torres DAB. 2022. Breve panorama da bioeconomia no Brasil.
- Valli M, Russo HM, Bolzani VS. 2018. The potential contribution of the natural products from Brazilian biodiversity to bioeconomy. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 90 (1): 763–778.

Vargas-Hernández JG, Pallagst K, Hammer P. 2017. Bio economy's institutional and policy framework for the sustainable development of nature's ecosystems, *Atlantic Review of Economics*, ISSN 2174-3835, Colegio de Economistas de A Coruña, A Coruña 2.

Wilke U, Schlaile MP, Urmetzer S, Mueller M, Bogner K, Pyka A. 2021. Time to say 'good buy' to the passive consumer? A conceptual review of the consumer in the bioeconomy. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 34 (4): 1-35. doi: 10.1007/S10806-021-09861-4.

The background of the entire page is a dense, intricate botanical illustration in shades of gray and white against a black background. It features a variety of plants, including large oak-like leaves with prominent veins, smaller flowers, ferns, and what appear to be pine cones or similar seed pods. The style is detailed and scientific, reminiscent of a herbarium specimen record.

CAPÍTULO 4

A etnobiologia política no Brasil e o empoderamento de povos indígenas e comunidades locais

Flávia Rosa Santoro, Valdir de Moura Brito-Júnior, Ana
Carolina Ribeiro, Edwine Soares de Oliveira e Rayane Santos



Definição e conceitos de etnobiologia política

A etnobiologia política poderia ser sucintamente definida como o estudo das diversas dimensões do conhecimento ecológico local – utilitária, ecológica, cognitiva e evolutiva – e de sua relação com as lutas de comunidades locais e povos tradicionais em defesa de suas práticas, seus territórios e sua própria existência (Almada & Sanchez, 2024). Assim, os estudos da etnobiologia política buscam entender como as comunidades locais e os povos tradicionais ressignificam seus conhecimentos e suas práticas em cenários de conflitos ambientais e identitários.

A etnobiologia política dialoga com outras áreas da conservação, como o ecologismo dos pobres (Alier, 2007), a justiça ambiental (Bullard, 1994), a ecologia decolonial (Ferdinand, 2022) e a ecologia política (Leff, 2003), posto que todas essas correntes consideram que os impactos socioambientais experienciados durante o chamado Antropoceno¹ não afetam os diferentes grupos sociais da mesma maneira, recaindo principalmente sobre pessoas de classes baixas, populações rurais e povos tradicionais. Tais correntes reconhecem a importância do conhecimento de povos tradicionais na conservação da biodiversidade e admitem que as ações ditas conservacionistas – muitas vezes pautadas em políticas neoliberais –, que não

1 Justamente por considerar que, além de serem os mais afetados, são também os povos tradicionais os que têm menor participação nas causas por trás das mudanças ambientais contemporâneas, é que alguns autores defendem que o termo “Antropoceno” (que se refere ao “anthropos”, ou seja, a qualquer ser humano) deveria ser substituído por Capitaloceno ou mesmo Plantationceno (Haraway, 2016; Moore, 2017; Ferdinand, 2022). Essa substituição visa distinguir os diferentes grupos humanos quanto à responsabilidade sobre as atuais mudanças climáticas e ambientais e atentar para a culpabilização dos grandes sistemas que orientam a sociedade ocidental (como agricultura em larga escala e economia predatória).

consideram a luta dos povos, além de ineficientes, promovem conflitos ambientais desnecessários.

A perspectiva política é destacada na etnobiologia desde a sua chamada “quarta fase” – a etnobiologia indígena (Hunn, 2007). Nessa fase, protagonizada principalmente pelas ações de Darrell Posey, a etnobiologia objetivou de certa forma compensar o seu passado histórico colonial (representado nas primeiras fases), enfatizando os princípios éticos da pesquisa etnobiológica e a defesa dos direitos dos povos indígenas. Nesse contexto da quarta fase, foi elaborada a Declaração de Belém (ISE, 1988), importante documento em favor dos direitos dos povos tradicionais, que serve de base (ou deveria servir) para todas as pesquisas etnobiológicas.

Assim, a etnobiologia política, também conhecida como “etnobiologia da ação” (Caron-Beaudoin & Armstrong, 2019) ou “etnobiologia engajada” (Tomchinsky *et al.*, 2019), não é uma área completamente nova das etnociências, mas claramente tem ganhado destaque nos últimos anos (Albuquerque *et al.*, 2024). A urgência em retomar esse tema pôde ser evidenciada quando, na ocasião dos 30 anos da Declaração de Belém, a Sociedade Internacional de Etnobiologia (ISE) constatou que a maioria dos objetivos de tal carta não havia sido alcançada e que pesquisadores não conseguiram beneficiar suficientemente as populações com as quais trabalharam durante todos esses anos. Esse apelo deu origem então à Declaração de Belém +30 (ISE, 2018), reforçando o compromisso da ciência em apoiar de alguma maneira a soberania das comunidades locais e dos povos tradicionais sobre a terra, as águas e o patrimônio biocultural.

Se, por um lado, grande parte dos etnobiólogos e etnobiólogas tenha falhado em auxiliar na manutenção dos direitos e do conhecimento das comunidades com as quais realizam suas pesquisas, por outro lado, os processos de invisibilização

e supressão dos modos de vida dos povos tradicionais não retrocederam ao longo do tempo. Ao contrário, ficaram cada vez mais latentes, mostrando a necessidade de uma reestruturação epistemológica, metodológica e conceitual da pesquisa etnobiológica, de forma a agregar mais explicitamente as demandas locais e aumentar a participação ativa dos pesquisadores e pesquisadoras nas lutas pelos direitos das comunidades locais e dos povos tradicionais. É nesse contexto que surge a etnobiologia política, defendendo que a etnobiologia deve se posicionar politicamente ante o fazer científico, descartando, assim, o princípio de a ciência ser completamente neutra, uma vez que é construída por atores de diferentes identidades e classes sociais.

De fato, o conhecimento científico da etnobiologia pode desempenhar um papel-chave na negociação, resolução de conflitos e formulação de instrumentos jurídicos e políticas públicas (Albuquerque *et al.*, 2024). Atualmente, existem diversos desses instrumentos, muitas vezes não conhecidos pelas populações onde os trabalhos etnobiológicos são desenvolvidos. No Brasil, por exemplo, a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (Decreto n.º 6040/2007), a Lei de Acesso e Repartição de Benefícios (Lei n.º 13.123/2015) e a própria Constituição Federal fornecem suporte legal a parte do que propõe a etnobiologia política. A Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho, a Declaração Universal dos Direitos Humanos e a Convenção da Diversidade Biológica também cumprem esse papel em nível internacional.

Etnobiólogos e etnobiólogas podem atuar como tradutores dos documentos legais – por vezes elaborados em uma linguagem inacessível – que afetam tanto positiva quanto negativamente os povos tradicionais. Podem auxiliar, ainda, na construção de documentos pelas próprias comunidades, a exemplo

de Protocolos Comunitários Bioculturais (BCP). Na América Latina, tais protocolos mostraram servir como importantes instrumentos para a garantia da segurança jurídica necessária para preservar as diversas e múltiplas expressões dos conhecimentos locais e tradicionais ligados à biodiversidade (Andrade, 2022).

Neste capítulo, apresentamos experiências de povos tradicionais e comunidades locais na busca pela conservação de sua identidade e seus direitos, além de estudos de caso no Brasil e na América Latina sobre como a etnobiologia política pode promover um maior diálogo e contribuir para a soberania e emancipação desses povos. Discutimos também os maiores desafios e as perspectivas da etnobiologia política para a conservação da natureza e o desenvolvimento sustentável.

Iniciativas das comunidades locais na gestão dos territórios e dos recursos da sociobiodiversidade

Dado o avanço progressivo das ameaças multifacetadas aos territórios e às práticas tradicionais, algumas populações e comunidades locais têm desenvolvido estratégias para a proteção e gestão dos recursos da sociobiodiversidade, de forma autônoma. A seguir, apresentamos algumas dessas estratégias.

Comunidades ribeirinhas da Ilha do Combu, Pará

Um exemplo notável da iniciativa local pode ser observado nas comunidades ribeirinhas da Ilha do Combu, situada na Amazônia brasileira. Essa pequena ilha, localizada às margens de Belém, no Pará, abriga aproximadamente 1.500 pessoas que, por meio de esforços comunitários, estabeleceram um eficiente sistema de autogestão dos recursos (Cirilo, 2013).

Historicamente, as comunidades ribeirinhas da Ilha do Combu têm obtido seu sustento da pesca e da extração de produtos florestais (Dergan, 2006). No entanto, a instauração de uma Área de Proteção Ambiental (APA Combu) na região e os conflitos socioambientais relacionados ao uso do território resultaram na migração de parte da população para Belém, em busca de novas oportunidades (Ribeiro, 2010; Rodrigues, 2006). Apesar dessas adversidades, cerca de 65% dos moradores da ilha permanecem envolvidos no manejo e extrativismo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), o qual constitui a principal fonte de renda das famílias locais (Cirilo, 2013).

O manejo dos açazeiros na Ilha do Combu é realizado por meio de sistemas agroflorestais extensivos, caracterizados pela utilização combinada de diferentes faixas de terra. Tais sistemas incluem quintais produtivos, onde são cultivadas diversas espécies frutíferas, florestas manejadas e não manejadas. Embora esse tipo de manejo apresente resultados mais tardios, aumenta substancialmente a produtividade do açazeiro e de outras espécies de importância econômica. Além disso, contribui para a regeneração das florestas, sendo considerado um modelo de sustentabilidade para as florestas de várzea na Amazônia (Cirilo, 2013).

Mais recentemente, outro produto da floresta tem contribuído de maneira incipiente na economia local: o cacau (*Theobroma cacao* L.) (Ferreira, 2023). A fabricação dos chocolates produzidos a partir dos frutos do cacau, além de gerar emprego para a população da Ilha do Combu, tem favorecido o aumento do turismo de base local, aumentando e diversificando as formas de obtenção de renda (Pereira Júnior *et al.*, 2023)

Parte do sucesso na gestão dos recursos da sociobiodiversidade da Ilha do Combu pode ser atribuída à maneira de organização social da comunidade, em que as mulheres desempenham um papel central. Elas são as principais lideranças e

possuem voz ativa em toda a cadeia produtiva do açaí, bem como na gestão da produção do cacau e de outros produtos florestais (Pereira Júnior *et al.*, 2023; Rodrigues, 2006). Essa dinâmica de liderança feminina não só fortalece a coesão social, mas também promove a equidade de gênero, crucial para o desenvolvimento sustentável e inclusivo da comunidade.

As parteiras tradicionais do estado do Maranhão

A Federação das Parteiras Tradicionais do estado do Maranhão iniciou sua trajetória com a Associação de Parteiras Leigas em 1981, um pequeno grupo comunitário de mulheres que se reuniram em torno de pautas de cunho social e político, na capital do estado, São Luís. Reconhecidas como parteiras tradicionais por suas comunidades, as parteiras maranhenses são mulheres de fé e coragem que possuem um “*dom*” – ou vocação – para o ofício tradicional, zelando pela saúde coletiva de meninas e mulheres. Com a incorporação de associações de parteiras de cidades do interior do estado na grande maioria de comunidades rurais e com a alfabetização autodidata das parteiras, a Associação de Parteiras Leigas deu origem à Federação das Parteiras Tradicionais do Maranhão, fundada em 1999. Atualmente, a Federação é composta por 25 associações de parteiras rurais, indígenas e quilombolas do interior do estado maranhense, Nordeste do Brasil, além das parteiras atuantes nas regiões periféricas da capital do estado (Ribeiro, 2024).

O engajamento político-social da Federação das Parteiras Tradicionais do Maranhão culminou em conquista de melhores condições para a prática do ofício tradicional por meio da parceria com a Secretaria Estadual de Saúde do Maranhão, com o oferecimento de curso de capacitação e, posteriormente, a consolidação de contratação remunerada de parteiras para atuação em rede assistencial ao hospital comunitário que atende a região de trabalho das parteiras na capital. Entretanto,

com a troca do mandado da gestão governamental, houve um esvaziamento das políticas públicas de saúde e a suspensão de contratos com as parteiras.

A atuação tradicional das parteiras maranhenses tem se dinamizado em processos adaptativos às práticas biomédicas desde o contato com as instituições médicas ocidentais, o que ressoa na formulação de estratégias para a conquista de direitos e de condições de trabalho digno. O retorno ao acesso ao hospital comunitário de rede pública para realizar atendimentos contemplados pela estrutura oferecida, bem como a disponibilização gratuita de equipamentos necessários para assistência domiciliar e a remuneração salarial, constitui uma reivindicação concernente aos fatores adaptativos apontados pelas parteiras como ideais para um pleno encaminhamento do ofício tradicional, uma vez que, anteriormente ao contato com a medicina ocidental, os atendimentos prestados pelas parteiras tradicionais eram não remunerados, exclusivamente domiciliares e realizados com equipamentos não convencionais aos padrões hospitalares, estando ausentes as instâncias de vigilância médica e de validação do sistema médico-local (Ribeiro, 2024).

Nesse sentido, ainda que em 2022 o ofício da parteira tenha sido reconhecido institucionalmente com a promulgação de legislação estadual, a Federação das Parteiras Tradicionais do Maranhão promove o debate coletivo para a construção de um documento protocolar, o Protocolo Comunitário Biocultural das Parteiras Tradicionais do Estado do Maranhão. Esse documento deve atuar como instrumento político para o desenvolvimento de estratégias de proteção da identidade tradicional das parteiras, de seus conhecimentos e de suas práticas ancestrais associadas à saúde coletiva e à sociobiodiversidade, bem como para o alcance de condições dignas de exercer seu ofício, visando à promoção efetiva da saúde popular e da justiça social.

Narrativas de sucesso em etnobiologia política no Brasil e na América Latina

A literatura etnobiológica tem detalhado avanços consideráveis em etnobiologia política, com exemplos exitosos no Brasil e em outros países da América Latina. No Norte do Brasil, uma parceria entre pesquisadores e pesquisadoras e comunidades locais favoreceu a conservação de uma das espécies simbólicas da região amazônica, gerando renda para as famílias ribeirinhas e diminuindo a insegurança alimentar: o manejo participativo do pirarucu (*Arapaima gigas* Schinz). Devido à sua grande importância econômica, o pirarucu sofreu com os efeitos da sobrepesca, o que ocasionou a redução das suas populações naturais e, conseqüentemente, a diminuição da oferta do peixe como alimento (Arantes *et al.*, 2010).

Devido a essa problemática, o Instituto Mamirauá, uma associação de cunho social e científico comprometida com o manejo de recursos naturais e o desenvolvimento social, adotou uma abordagem integrando pesquisa e extensão, na qual pescadores foram treinados para realizar o acompanhamento das populações do pirarucu, por meio da observação e da contagem dos indivíduos. Tais informações, junto à coleta de dados ecológicos, possibilitaram identificar padrões de movimentos dos peixes e, a partir disso, elaborar estratégias de conservação que protegem as populações da pesca comercial predatória, levando a uma recuperação do estoque populacional, favorecendo a conservação da espécie de forma sustentável e fazendo das populações locais os principais atores sociais na criação de soluções conservacionistas (Campos-Silva *et al.*, 2019; Freitas *et al.*, 2020).

Outro exemplo exitoso do diálogo entre pesquisa e povos tradicionais no desenvolvimento de estratégias para lidar com problemas socioambientais é o das quebradeiras de coco-babaçu (*Attalea speciosa* Mart.), nos estados do Pará, Maranhão,

Piauí e Tocantins. As mulheres que colhem e quebram os frutos das palmeiras de babaçu têm uma trajetória marcada por lutas territoriais e pela resistência em manter suas práticas tradicionais (Oliveira *et al.*, 2022). A extração e quebra do coco-babaçu têm sido fonte de renda para diversas famílias ao longo de décadas. Contudo, os territórios utilizados para extração do coco-babaçu tornaram-se alvo de pecuaristas que desmataram os babaçuais em prol da criação de gado. O desmatamento gerou migração forçada das quebradeiras, despejos ilegais e destruição da biodiversidade, levando a grandes tensões entre as comunidades locais e as organizações governamentais (Oliveira *et al.*, 2022).

Um estudo da etnobiologia realizado no município de Lago do Junco, Maranhão, onde existe um grande movimento de organização comunitária liderado por mulheres, detalha a mobilização das quebradeiras pelo acesso às palmeiras, por seus direitos e por políticas públicas que visassem à proteção de seus conhecimentos e suas práticas tradicionais (Oliveira *et al.*, 2022). A mobilização comunitária influenciou diretamente mudanças políticas e promoveu a utilização do babaçu como um negócio local viável que propiciou parcerias comerciais com empresas multinacionais, como The Body Shop International (Oliveira *et al.*, 2022), sendo essencial não só para garantia dos direitos ao território, como também para manutenção do conhecimento ecológico tradicional, subsistência das quebradeiras, conservação da biodiversidade e preservação da identidade cultural.

Outros países da América Latina também possuem exemplos bem-sucedidos. Em Cusco, no Peru, o Parque de la Papa representa uma área de proteção ambiental que abrange terras dos povos indígenas Quechua, divididos nas comunidades Amaru, Chawaytire, Pampallaqta, Paru Paru e Sacaca. Essa região é reconhecida como o berço de uma grande diversidade

de batatas (*Solanum spp*), constituindo, por isso, um reservatório genético, e apresenta diversas culturas de plantas medicinais nativas da região andina (Argumedo, 2012). Nessa região, as populações realizaram assembleias locais e escolheram 14 pesquisadores pertencentes às comunidades para auxiliar no desenvolvimento do Protocolo Comunitário Biocultural (PCB) do Parque de la Papa (Argumedo, 2012).

No desenvolvimento do protocolo, foi utilizada uma metodologia participativa, de maneira colaborativa com as comunidades, no intuito de construir um documento que simbolizasse sua resistência (Argumedo, 2012). Assim, foram identificadas as leis consuetudinárias quechuas que estavam atreladas ao conhecimento ecológico local. O PCB do Parque de la Papa também buscou estabelecer mecanismos para resolução de conflitos e partilha de informações e benefícios, integrando instituições comunitárias nesses processos (Argumedo, 2012). Esses mecanismos garantem o acesso das mulheres e de outros grupos sociais desfavorecidos à segurança alimentar e nutricional e promovem a troca de conhecimentos locais, incluindo a troca de sementes entre os habitantes.

Outro caso interessante do papel do estudo etnobiológico no auxílio ao alcance dos direitos e à manutenção das tradições dos povos se refere ao uso de plantas medicinais, prática que, embora constitua o tema mais trabalhado na etnobiologia, não é reconhecida por lei. Pelo contrário, de acordo com o artigo 273 do Código Penal Brasileiro, disponibilizar produtos terapêuticos sem registro no Ministério da Saúde é considerado crime (Dias & Laureano, 2009). Essa criminalização causa um impacto negativo na dinâmica e transmissão dos conhecimentos em relação à medicina tradicional.

As raizeiras do Cerrado, por exemplo, são povos tradicionais que usam e comercializam medicamentos feitos a partir da flora desse bioma. Elas se organizam em encontros regionais e

nacionais voltados a debater critérios de segurança e eficácia dos remédios caseiros por elas produzidos (Dias & Laureano, 2009), bem como a fortalecer a identidade social do grupo e a estabelecer metas para a conservação da biodiversidade do Cerrado (Dias & Laureano, 2009). A partir desses encontros, foi produzido o PCB das raizeiras do Cerrado, em uma ação entre pesquisadoras e raizeiras, com o intuito de salvaguardar os seus direitos. Esse PCB objetiva “*ser um instrumento político para a conquista de uma legislação que garanta o direito consuetudinário de quem faz o uso tradicional e sustentável da biodiversidade brasileira para a saúde*”.

Desafios e perspectivas da etnobiologia política para a conservação da natureza e o desenvolvimento sustentável

É consenso nas ciências da conservação que não existe preservação da biodiversidade sem a participação de comunidades locais e povos tradicionais. Considerar sua participação é considerar igualmente os efeitos do colonialismo, o racismo interinstitucional, os traumas intergeracionais e os conflitos ambientais e políticos que esses povos enfrentaram e ainda enfrentam (Hanazaki, 2024). Portanto, os sistemas socioecológicos também possuem uma faceta política, e a resiliência dessa intrincada rede que envolve seres humanos e a natureza depende não só da riqueza das espécies e da soberania alimentar e médica das populações envolvidas – principais focos dos estudos etnobiológicos –, mas também da sua soberania social, econômica e política.

Estamos entrando em uma fase decolonial da etnobiologia (McAlvay *et al.*, 2021), e a etnobiologia política tem um papel fundamental no processo de reapropriação da identidade dos povos tradicionais ante a um histórico de colaborações

antiéticas, desrespeito, invisibilização e violação de direitos. Por sorte, tem crescido o número de estudos etnobiológicos que integram as demandas das próprias comunidades aos seus objetivos e às suas perguntas de pesquisa. Como os exemplos que trouxemos aqui, diversos PCBs têm sido criados a partir do diálogo entre pesquisadoras e pesquisadores com os povos tradicionais. Esses protocolos são importantes instrumentos de resistência à biopirataria e à violação dos direitos territoriais (Almada & Sanchez, 2024), contribuindo para a manutenção de práticas locais que levam ao desenvolvimento sustentável.

Apesar de tais esforços, a instabilidade política enfrentada pelo Sul Global ameaça constantemente os direitos das populações mais pobres, sendo um verdadeiro desafio construir barreiras concretas que impeçam o avanço do mecanismo neoliberal que leva a práticas de exploração capitalistas insustentáveis. Portanto, a etnobiologia política, para que contribua efetivamente ao desenvolvimento sustentável e à conservação da biodiversidade e do conhecimento a ela atrelado, deve se firmar não só como um campo de pesquisa, mas também como um campo de compromisso ético e político com as lutas das comunidades e dos povos tradicionais. É necessário, então, estreitar os laços entre pesquisadoras e pesquisadores e comunidades, traçando planos e estratégias para garantir a supremacia dessas comunidades sobre o uso dos recursos naturais e atender a suas principais demandas. Nesse contexto, tais populações precisam deixar de ser vistas como objetos de estudo e passar a ser consideradas sujeitos da pesquisa (Almada & Sanchez, 2024).

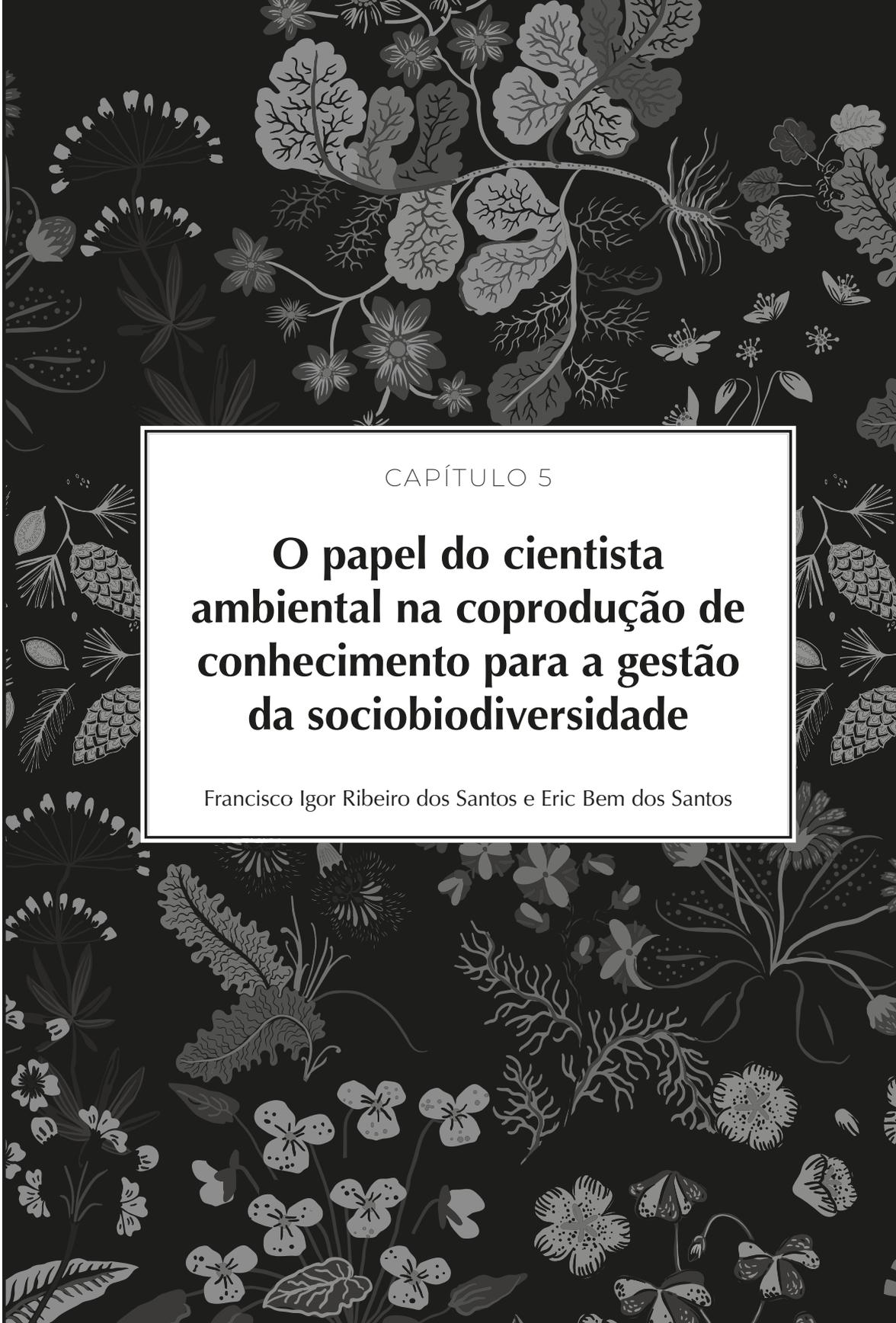
Dessa forma, é responsabilidade do campo da etnobiologia política promover o desenvolvimento de ferramentas teóricas, conceituais e práticas que apoiem a formulação de estratégias emancipatórias elaboradas por comunidades locais e povos tradicionais, servindo como meio para impulsionar a decolonização e o fortalecimento do conhecimento ecológico local.

Referências

- Albuquerque UP, Cantalice AS, Oliveira DV, Oliveira ES, Santos EB, Santos FIR, *et al* 2024. Why is traditional ecological knowledge (TEK) maintained? An answer to Hartel *et al.* 2023. *Biodiversity and Conservation* 33(2): 859–866. doi: 10.1007/s10531-024-02794-0
- Albuquerque UP, Moura JMB, Silva RH, Soldati GT. 2024. Ethnobiology and Ethnoecology. Em: SM. Scheiner (eds.) *Encyclopedia of Biodiversity* (Third Edition). Academic press. pp 112–123. doi: 10.1016/B978-0-12-822562-2.00370-4
- Alier JM. 2007. *O ecologismo dos pobres*. 2. ed. São Paulo, Contexto.
- Almada ED, Sanchez EP. 2024. Etnobiología Política: De la Antropología cognitiva hacia la defensa de la pluriversalidad. *Ethnoscientia* 9(1). doi: 10.18542/ethnoscientia.v9i1/13491
- Andrade JP. 2022. *A proteção da Biodiversidade pelos saberes comunitários: Um estudo dos protocolos Bioculturais na América Latina*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Brasil.
- Arantes CC, Castello L, Stewart DJ, Cetra M, Queiroz HL. 2010. Population density, growth and reproduction of arapaima in an Amazonian river-floodplain. *Ecology of Freshwater Fish* 19(3): 455–465. doi: 10.1111/j.1600-0633.2010.00431.x
- Argumedo A. 2012. Decolonising action-research: The Potato Park biocultural protocol for benefit-sharing. Em: Holly, Ashley. (eds). *Participatory Learning and Action -Biodiversity and culture: Exploring community protocols, rights and consent*. International Institute for Environment and Development. pp. 91-100. ISBN: 978-1-84369-851-7
- Beaudoin ÉC, Armstrong CG. 2019. Biomonitoring and Ethnobiology: Approaches to Fill Gaps in Indigenous Public and Environmental Health. *Journal of Ethnobiology*, 39(1): 50 doi: doi.org/10.2993/0278-0771-39.1.50
- Bullard RD. 1994. *Unequal protection: Environmental justice and communities of color*. 1. ed. São Francisco, Sierra Club Books.
- Campos-Silva JV, Hawes JE, Peres CA. 2019. Population recovery, seasonal site fidelity, and daily activity of pirarucu (*Arapaima* spp.) in an Amazonian floodplain mosaic. *Freshwater Biology* 64(7): 1255–1264. doi: 10.1111/fwb.13301
- Cirilo BB. 2013. *O processo de criação e implementação de unidades de conservação e sua influência na gestão local: O estudo de caso da área de proteção ambiental da ilha do Combu, em Belém/Pa*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Brasil.

- Dergan JMB. 2006. História, Memória e Natureza: As comunidades da Ilha do Combu-Belém-PA. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará, Brasil.
- Dias JE, Laureano LC. 2009. Farmacopéia Popular Do Cerrado. 1. ed. Góias, Pacari.
- Ferdinand M. 2022. Uma ecologia decolonial: Pensar a partir do mundo caribenho. 1. ed. São Paulo, Ubu Editora.
- Ferreira AM. 2023. Indicação Geográfica Ilha do Combú para o Produto Chocolate: O primeiro caso de único produtor pessoa física no Brasil. *Cadernos de Prospecção* 16(3): 3. doi: 10.9771/cp.v16i3.51409
- Freitas CT, Espírito-Santo HVM, Campos-Silva JV, Peres CA, Lopes PFM. 2020. Resource co-management as a step towards gender equity in fisheries. *Ecological Economics* 176: 106709. doi: 10.1016/j.ecolecon.2020.106709
- Hanazaki N. 2024. Local and traditional knowledge systems, resistance, and socioenvironmental justice. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 20(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s13002-023-00641-0>
- Haraway D. 2015. Anthropocene, Capitalocene, Plantationocene, Chthulucene: Making Kin. *Environmental Humanities* 6 (1): 159–65. doi:10.1215/22011919-3615934.
- Hunn E. 2007. Ethnobiology in four phases. *Journal of Ethnobiology* 27(1): 1-10.
- ISE, International Society of ethnobiology. (1988). *Declaração de Belém*. Disponível em: <https://www.ethnobiology.net/> acesso em 10 de Junho de 2024.
- ISE, International Society of ethnobiology. (2018). *Declaração de Belém +30*. Disponível em: <https://www.ethnobiology.net/> acesso em 10 de Junho de 2024.
- Leff E. 2003. La ecología política en América Latina: Un campo en construcción. *Sociedade e Estado*, 18(1-2): 17–40. <https://doi.org/10.1590/S0102-69922003000100003>
- McAlvay AC, Armstrong CG, Baker J, Elk LB, Bosco S, Hanazaki N, Joseph L. *et al.* 2021. Ethnobiology Phase VI: Decolonizing Institutions, Projects, and Scholarship. *Journal of Ethnobiology*, 41(2): 170–191. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-41.2.170>
- Moore JW. 2017. The Capitalocene, Part I: on the nature and origins of our ecological crisis. *The Journal of peasant studies* 44 (3): 594–630.
- Pereira Júnior A, Dias YAS, Lucas FCA, Beltrão NES, Morales GP. 2023. Multiple visions of Combu Island EPA in Belém – Pará – Brazil. *Peer Review*, 5(2), Artigo 2. <https://doi.org/10.53660/prw.91.uni104>
- Puppim de Oliveira JA, Mukhi U, Quental C, Oliveira Cerqueira Fortes PJ. 2022. Connecting businesses and biodiversity conservation through community organizing: The case of babassu breaker women in Brazil. *Business Strategy and the Environment* 31(5): 2618–2634. <https://doi.org/10.1002/bse.3134>

- Ribeiro AC 2024. Dissensões e diálogos entre os saberes populares das parteiras maranhenses e a biomedicina: Um olhar a partir da Etnobiologia Política. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Ribeiro JDA 2010. Área de proteção ambiental da Ilha do Combu, Belém/PA: desafios de implantação e de gestão de uma unidade de conservação [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Pará.
- Rodrigues ET 2006. *Organização comunitária e desenvolvimento territorial: O contexto ribeirinho em uma ilha da Amazônia*. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Pará.
- Tomchinsky B, Barros FB, Corona-ME, Ming LC, Welch JR. 2019. Publicações científicas das etnociências—Caminhos passados e futuros. *Ethnoscintia* 4(1). <https://doi.org/10.22276/ethnoscintia.v4i1.215>



CAPÍTULO 5

**O papel do cientista
ambiental na coprodução de
conhecimento para a gestão
da sociobiodiversidade**

Francisco Igor Ribeiro dos Santos e Eric Bem dos Santos



Definição e conceitos de coprodução de conhecimento

As relações entre os sistemas naturais e sociais são complexas. Enquanto o primeiro corresponde aos organismos e a suas interações entre si e com o ambiente, ou seja, com a biota, o segundo compreende o conjunto de conhecimentos, crenças e práticas desenvolvidas pelos seres humanos (Berkes & Folkes, 1998; Berkes *et al.*, 2000). A interação entre esses sistemas resulta nos sistemas socioecológicos, que, por definição, são uma propriedade emergente dessa inter-relação (Albuquerque *et al.*, 2019).

Diante dessa complexidade, nos últimos anos, os cientistas ambientais têm reconhecido a necessidade de integrar uma variedade de perspectivas para abordar questões ambientais (Mitchell *et al.*, 2017), principalmente devido a desafios urgentes, como perda da biodiversidade, extinção de inúmeras espécies, esgotamento dos recursos naturais e mudanças climáticas (Ahmad *et al.*, 2022; Vallet *et al.*, 2023). Nesse contexto, a coprodução de conhecimento surge como uma metodologia essencial, que valoriza não apenas o saber científico convencional, majoritariamente acadêmico, mas também os saberes locais e tradicionais (Armitage *et al.*, 2007), propiciando um processo colaborativo no qual diferentes atores, como cientistas, comunidades locais, tomadores de decisão e outras partes interessadas, contribuem para a geração de conhecimento e de soluções para questões ambientais e sociais (Polk, 2015). Assim, os estudos atuais na área adotam a perspectiva de Norström e colaboradores (2020), que concebe a coprodução de conhecimento como “os processos interativos e colaborativos envolvendo diversos tipos de expertise, conhecimento e atores para produzir conhecimento específico do contexto e caminhos para um futuro sustentável”. Esse conceito reconhece a diversidade de conhecimentos – científico, tradicional e local

– como valiosos e complementares na compreensão e gestão da sociobiodiversidade.

A coprodução de conhecimento para a gestão da biodiversidade é transdisciplinar, sendo essencial para responder às constantes mudanças que o ambiente e a sociedade vêm enfrentando. Neste texto, entendemos a transdisciplinaridade como a inclusão de múltiplas disciplinas, conhecimentos e expertises baseados na prática do processo de produção de conhecimento (Gibbons *et al.*, 1994; Polk, 2015), para lidar com a gestão da biodiversidade (Vallet *et al.*, 2023).

Apesar de estudos apontarem que a coprodução de conhecimento é essencial para que a humanidade lide com as mudanças antropogênicas e climáticas emergentes, ainda persiste no meio acadêmico certa resistência em dialogar com outros setores (O’Connor *et al.*, 2021; Roué *et al.*, 2022). Essa falta de diálogo decorre da posição de uma parte da ciência ocidental que emergiu da sistematização das informações, com ênfase na universalização e quantificação (Roué *et al.*, 2022; Tengö *et al.*, 2014).

Por muito tempo, a ciência ocidental considerou as populações indígenas ou comunidades locais apenas como objeto de estudo, apresentando um viés colonial que impossibilitou um maior diálogo entre o saber científico e o saber desses povos (Albuquerque *et al.*, 2024; Levis *et al.*, 2024). Com o surgimento da perspectiva decolonial, muitos pesquisadores passaram a se inserir nessas comunidades, produzindo um conhecimento científico mais próximo da realidade destas. Nessa conjuntura, quando se trata de gestão da sociobiodiversidade, a coprodução de conhecimento representa também o rompimento da dinâmica excludente ou exploratória dos conhecimentos ecológicos tradicionais (Raymond *et al.*, 2010) em prol da geração de soluções de conservação (Tengö *et al.*, 2014).

Assim, a coprodução não apenas promove a colaboração entre diversas partes interessadas, mas também valoriza os

conhecimentos locais e tradicionais, reconhecendo a relevância de integrar diferentes perspectivas para alcançar soluções eficazes e inclusivas (Armitage *et al.*, 2007). Dessa forma, deve seguir uma abordagem de “baixo para cima” (Miao, 2000), em que as necessidades das partes interessadas locais informam o desenvolvimento de projetos e intervenções (Berkes, 2004; Reed, 2010). Outro princípio que deve ser promovido é o engajamento contínuo, garantindo que todas as partes interessadas permaneçam envolvidas ao longo do processo, a fim de promover seu empoderamento e de capacitá-las a tomar decisões informadas e a participar ativamente na resolução de problemas comunitários (Armitage *et al.*, 2007).

Cabe ressaltar, igualmente, que a coprodução enfatiza a importância de contextualizar e localizar o conhecimento, levando em consideração as especificidades culturais, sociais e ambientais de cada contexto. Além disso, incorpora a avaliação reflexiva ao processo, permitindo que os participantes reflitam sobre os sucessos, os desafios e as lições aprendidas (Berkes, 2009). Isso auxilia a melhorar futuras colaborações e intervenções, promovendo uma abordagem mais inclusiva, colaborativa e contextualizada para a geração e aplicação do conhecimento (Berkes, 2009).

O papel do cientista ambiental na coprodução de conhecimento para a gestão da sociobiodiversidade

O cientista ambiental, um profissional que combina várias disciplinas como ecologia, biologia, zoologia, oceanografia, ciência atmosférica, ciência do solo, geologia e química, estuda de forma interdisciplinar as interações entre processos naturais e artificiais e seus impactos nos diferentes biomas. Seu papel é crucial na gestão da sociobiodiversidade, contribuindo para avanços na compreensão das complexas interações entre

elementos naturais e sociais que influenciam os ecossistemas, o que possibilita o desenvolvimento de estratégias de conservação e manejo promotoras da sustentabilidade ambiental e do bem-estar das comunidades humanas.

Os cientistas ambientais podem ser intermediários entre os diferentes agentes para o desenvolvimento de ações mais eficazes tanto para a conservação e preservação da biodiversidade quanto para a manutenção do bem-estar das populações humanas que dependem dessa biodiversidade (O' Connor *et al.*, 2021). Logo, esse profissional pode mediar a comunicação, a colaboração e o compartilhamento de dados entre as instituições (acadêmicas e não acadêmicas), promovendo soluções para ajudar a superar os desafios ambientais iminentes (McCabe *et al.*, 2023).

Nesse sentido, a coprodução de conhecimento sobre a gestão da biodiversidade poderia diminuir a distância entre todas as partes interessadas (Trimble & Lázaro, 2014), facilitando a conversão do conhecimento adquirido e das ações planejadas em políticas públicas e melhorando, conseqüentemente, a distribuição de seus benefícios para toda a sociedade (Brites *et al.*, 2021). Evidências confirmam que uma abordagem integrada de múltiplas partes interessadas pode melhorar os resultados para alguns dos casos mais desafiadores do planejamento da conservação de espécies ameaçadas. Essas abordagens participativas, baseadas na ciência para o planejamento, podem criar um ponto de inflexão para espécies ameaçadas, apoiando os envolvidos a fazerem uma transição rápida para formas mais eficazes de trabalhar em conjunto (Lees *et al.*, 2021).

Ao encontro disso, podemos observar o papel dos cientistas ambientais na condução de estudos voltados à construção, juntamente com as comunidades locais, de protocolos bioculturais (Fonseca-Kruel *et al.*, 2019). Em nível internacional, tal atuação tem gerado resultados promissores, tais como: a

Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos (IPBES), a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB); a Terra do Futuro; e a Iniciativa de Avaliação Biocultural das Mudanças Climáticas dos Povos Indígenas (IPCCA) (Vallet *et al.*, 2023).

No que concerne às incertezas e aos riscos ambientais desencadeados pelas mudanças globais, incluindo a perturbação antropogênica e as mudanças climáticas, os cientistas ambientais se veem diante do desafio de atender às expectativas das instituições acadêmicas ou empresariais e, ao mesmo tempo, responder às necessidades genuínas das comunidades locais e do ecossistema (O' Connor *et al.*, 2021). Isso requer uma abordagem cuidadosa e sensível que leve em consideração as complexidades das questões ambientais, bem como os valores e as aspirações das comunidades envolvidas, visando encontrar soluções que sejam socialmente justas, ambientalmente responsáveis e economicamente viáveis (Armitage *et al.*, 2007). Desse modo, o cientista ambiental deve ter a capacidade de sistematizar dados, comunicar informações complexas de forma acessível e atender às necessidades e preocupações de diversos grupos, incitando o avanço no conhecimento científico, a construção de parcerias sólidas e a implementação de medidas de conservação e desenvolvimento sustentável (Vallet *et al.*, 2023).

Estudos de caso de experiências de coprodução de conhecimento em diferentes regiões do mundo

Como primeiro exemplo de experiências de coprodução de conhecimento, citamos um caso que aborda os desafios enfrentados na inclusão efetiva da sociobiodiversidade na alimentação escolar no Brasil, destacando seis principais linhas de ação construídas para enfrentar esses desafios em comunidades

amazônicas. As ações propostas visaram abordar os desafios identificados na inclusão da sociobiodiversidade na alimentação escolar por meio de uma abordagem colaborativa e participativa entre diferentes partes interessadas. A implementação dessas ações exigiu a cooperação ativa entre instituições governamentais, comunidades locais, organizações da sociedade civil e especialistas em diversas áreas (Tregidgo *et al.*, 2023).

Entre as linhas de ação sugeridas por Tregidgo *et al.* (2023) para esse caso, destaca-se a necessidade de equipar as escolas com infraestrutura mínima, com foco na instalação de estruturas de armazenamento de alimentos e refrigeração. Essa medida busca não apenas garantir a qualidade dos alimentos, especialmente dos provenientes da sociobiodiversidade local, mas também promover a segurança alimentar e o desenvolvimento econômico local, por meio da adaptação da infraestrutura às necessidades específicas da região, levando em consideração fatores como disponibilidade de recursos e condições ambientais (Tregidgo *et al.*, 2023). Outra medida que promove a coprodução de conhecimento ao envolver diversos atores na melhoria dos processos de preparo e da qualidade das refeições escolares é a diversificação da contratação de pessoal, incluindo chefes de cozinha e técnicos de nutrição, mediante a realização de capacitações conjuntas entre profissionais da saúde, educadores e membros da comunidade para compartilhar conhecimentos e práticas recomendadas no preparo de alimentos nutritivos e culturalmente apropriados (Tregidgo *et al.*, 2023).

Ademais, o estudo indica o reconhecimento e o apoio às boas práticas, destacando o papel das comunidades locais na promoção de soluções inovadoras e sustentáveis para a inclusão da sociobiodiversidade na alimentação escolar. Isso pode envolver o estabelecimento de parcerias entre escolas, agricultores familiares e organizações locais para implementar

iniciativas como plantios e processamento de alimentos, o que valoriza e dissemina o conhecimento local, reconhecendo as práticas tradicionais e adaptando-as às necessidades contemporâneas (Tregidgo *et al.*, 2023).

A última linha de ação proposta por Tregidgo *et al.* (2023) diz respeito à priorização da chamada específica da alimentação escolar regionalizada, envolvendo a colaboração entre autoridades educacionais, nutricionistas e comunidades locais para promover a aquisição de alimentos regionais e a sociobiodiversidade. Isso pode incluir a realização de pesquisas participativas para identificar fornecedores locais, mapear recursos disponíveis e desenvolver estratégias voltadas a incentivar a produção e comercialização de alimentos locais, integrando diferentes perspectivas e conhecimentos e garantindo, assim, uma abordagem holística e culturalmente sensível para a regionalização da alimentação escolar.

Outro projeto de monitoramento ambiental participativo foi desenvolvido com residentes de quatro comunidades rurais da Tanzânia, visando integrar distintos sistemas de conhecimento para melhorar os serviços climáticos e fortalecer os modelos climáticos locais. Nesse caso, os resultados do estudo de Shaffer (2014) evidenciam que algumas práticas de conhecimento tradicional desapareceram com o tempo e que, conseqüentemente, alguns indicadores climáticos estão perdendo sua capacidade preditiva nas comunidades estudadas devido à redução ou ao desaparecimento de certas espécies de plantas e animais associados a esses indicadores. Isso afeta diversos aspectos do sistema socioecológico local, como a pesca artesanal, a agricultura, a criação de animais e a segurança hídrica, indicando a interconexão entre fatores climáticos e atividades humanas.

Além disso, a pesquisa demonstrou que a apresentação dos resultados às comunidades estimulou discussões sobre

estratégias adaptativas e soluções para lidar com os desafios identificados. Os moradores compartilharam informações sobre regulamentações locais, práticas de conservação de água e proteção ambiental, expressando preocupações quanto à contaminação da água e sua relação com a saúde das plantações e do gado. Esse compartilhamento ressalta a importância de abordagens integradas e colaborativas para enfrentar os impactos das mudanças climáticas, enfatizando a necessidade de envolver ativamente as comunidades na formulação e implementação de estratégias de adaptação (Shaffer, 2014).

Já o estudo desenvolvido por Bosco e Thomas (2023) explora o papel das árvores de nozes na América do Norte e seu potencial para o desenvolvimento de soluções destinadas a enfrentar as mudanças climáticas, destacando a contribuição das populações indígenas para a agrofloresta e a resiliência climática e reconhecendo as implicações da justiça social em nações colonizadoras. O povo Tuscarora, nos Estados Unidos, com quem foi elaborado esse estudo, exemplifica como a coprodução de conhecimento pode ser utilizada para fortalecer a soberania alimentar, a saúde comunitária e iniciativas educacionais em territórios indígenas contemporâneos por meio do foco na educação comunitária e em projetos práticos (Bosco & Thomas, 2023).

Como último exemplo de coprodução de conhecimento, mencionamos o estudo desenvolvido por Matuk *et al.* (2019), que aborda a integração de conhecimentos científicos e sistemas de conhecimento indígena e local em processos de avaliação e manejo da paisagem. O estudo apresenta uma estrutura de redes socioecológicas territoriais para uma avaliação integrada dos cenários e das dinâmicas da paisagem, aplicada ao território quilombola Malhada Grande, no Brasil. Os resultados mostram como redes socioecológicas de diferentes escalas espaço-temporais coproduzem paisagens e como compromissos

e sinergias entre necessidades globais e locais colaboram para identificar necessidades prioritárias que podem ser atendidas por uma abordagem de paisagem na área. Além disso, indicam a relevância de integrar disciplinas sociais e ecológicas, conhecimentos científicos locais e ocidentais e necessidades globais e locais no processo de avaliação e manejo ambiental (Matuk *et al.*, 2019).

Nesse exemplo, a análise detalhada das redes socioecológicas revela uma série de dinâmicas significativas para a gestão sustentável da paisagem estudada, posto que, no território em questão, as interações entre as práticas agrícolas tradicionais e as condições ambientais locais são percebidas como indicadores cruciais da resiliência e da sustentabilidade do território em longo prazo. A aplicação da estrutura de redes socioecológicas permitiu identificar prioridades de manejo que equilibram as necessidades locais com as exigências globais de conservação e desenvolvimento sustentável (Matuk *et al.*, 2019).

Matuk *et al.* (2019) salientam, ainda, a importância de incluir os conhecimentos e as práticas das comunidades locais na formulação de políticas ambientais. Isso não só promove uma maior aceitação e eficácia das estratégias de manejo, mas também valoriza os saberes tradicionais que são fundamentais para a manutenção da biodiversidade e da sustentabilidade socioecológica.

Desafios e perspectivas da coprodução de conhecimento para a conservação da natureza e o desenvolvimento sustentável

A integração de distintos sistemas de saber e partes interessadas na coprodução de conhecimento envolve desafios práticos e filosóficos significativos, pois os processos participativos são inevitavelmente afetados por diferenças de poder

entre atores com visões de mundo divergentes sobre a natureza (Vallet *et al.*, 2023). Essas diferenças muitas vezes estão ligadas a questões coloniais, que consideram o conhecimento ocidental superior aos demais sistemas de conhecimento e metodologias, e a critérios divergentes para avaliar e validar o saber (Tengö *et al.*, 2014; Obermeister, 2017; Vallet *et al.*, 2020). A menos que as questões de validação de poder e conhecimento sejam levadas a sério, há o risco de “cientificização” do conhecimento ecológico tradicional das populações indígenas ou comunidades locais, ou seja, da submissão do conhecimento dos povos e das comunidades locais aos métodos da ciência ocidental para que seja validado, o que acabaria por não dialogar com as práticas e crenças desses povos (Roué & Nakashima, 2018; Roué *et al.*, 2022).

Em geral, os estudos mencionados anteriormente buscam validar os resultados observados nas comunidades locais com base no conhecimento científico. Nesse sentido, dialogam com as demandas das comunidades locais, considerando aspectos culturais desses povos, e direcionam seus achados para possíveis ações dos tomadores de decisão. Assim, tais pesquisas podem atuar como moderadores em relação à validação do conhecimento dos povos tradicionais e locais pela ciência ocidental. Além disso, a coprodução é uma forma de aumentar a legitimidade e garantir a implementação do conhecimento na sociedade (Tengö *et al.*, 2017; Norström *et al.*, 2020; Levis *et al.*, 2024).

Existem, ainda, outros desafios relacionados aos agentes acadêmicos envolvidos na coprodução de conhecimento, como a resistência por parte de cientistas mais tradicionais no campo da ecologia. Essa parcela de pesquisadores, em sua maioria, é menos receptiva à ideia de colaboração e troca de conhecimento cuja origem e forma escapam à esfera acadêmica, mantendo uma visão unilateral sobre a biodiversidade e os processos ambientais (Tengö *et al.*, 2014; McCabe *et al.*, 2023).

Tal linha de pensamento dificulta a integração de diferentes perspectivas e a valorização de conhecimentos diversos, o que representa um obstáculo significativo para a coprodução de conhecimento efetiva, sendo fundamental superar essa resistência e promover uma cultura de colaboração para avançar na gestão da sociobiodiversidade de maneira mais inclusiva e eficiente (McCabe *et al.*, 2023).

Para além disso, entre os desafios prementes enfrentados pelo cientista ambiental, está a conciliação dos objetivos práticos exigidos pelas demandas acadêmicas ou industriais com as necessidades reais das comunidades e de seu ambiente (Tengö *et al.*, 2014; Norström *et al.*, 2020). Frequentemente, as pressões por resultados rápidos, lucrativos ou academicamente reconhecidos podem entrar em conflito com os imperativos de conservação ambiental e desenvolvimento sustentável – ou mesmo não representar nenhum avanço ou benefício para as comunidades envolvidas (O'Connor *et al.*, 2021). Ademais, pragmaticamente a coprodução de conhecimento também pode aumentar os custos de transação no esforço de reunir atores com visões diversas e criar confiança e relações entre eles (Norström *et al.*, 2020).

É importante entender que as populações indígenas ou comunidades locais são as partes mais afetadas pelas mudanças ambientais. Visando assegurar a biodiversidade e o bem-estar das pessoas que dela dependem, é preciso mudar a forma como a ciência da conservação é conduzida, enfatizando a necessidade de incorporar conhecimentos diversos, integrar variadas perspectivas e avaliar os *trade-offs* (compensações) (Schick *et al.*, 2018), no intuito de propiciar uma abordagem mais inclusiva, equitativa e holística na coprodução de conhecimento.

Referências

- Ahmad F, Saeed Q, Shah SMU, Gondal MA, Mumtaz S. 2022. Environmental sustainability: challenges and approaches. In: *Natural Resources Conservation and Advances for Sustainability*. Cham, Springer. Pp. 243–270.
- Albuquerque UP, Alves RRN, do Carmo RFR. 2024. Is there a neocolonial stance in ethnobiology? *Ethnobiology and Conservation* 13:06. doi:10.15451/ec2024-01-13.06-1-4
- Albuquerque UP, Nascimento ALB do, Chaves L da S, Feitosa IS, Moura JMB de, Gonçalves PHS *et al.* 2019. How to partner with people in ecological research: Challenges and prospects. *Perspectives in Ecology and Conservation* 17: 193–200.
- Armitage D, Berkes F, Doubleday N. 2007. *Adaptive co-management: collaboration, learning and multi-level governance*. Vancouver, UBC Press. 344 pp. DOI: 10.5555/20083162303
- Berkes F, Colding J, Folke C. 2000. Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. *Ecological Applications* 10: 1251–1262.
- Berkes F. 2004. Rethinking Community-Based Conservation. *Conservation Biology* 18(3): 621–630. doi: 10.1111/j.1523-1739.2004.00077.x
- Berkes F. 2009. Evolution of co-management: Role of knowledge generation, bridging organizations and social learning. *Journal of Environmental Management* 90(5): 1692–1702. doi: 10.1016/j.jenvman.2008.12.001.
- Bosco S, Thomas B. 2023. The Skarù-rê? (Tuscarora) Food Forest Project—Reconciliation in Sustainable Agriculture Research and Education through Cross-Cultural Agroforestry Demonstration. *Ethnobiology Letters* 14(2): 56–71. <https://doi.org/10.14237/eb1.14.2.2023.1840>
- Brites AD, De Mello K, Tavares PA, Metzger JP, Rodrigues RR, Molin PG. *et al.* 2021. Science-based Stakeholder Dialogue for Environmental Policy Implementation. *Conservation & Society* 19(4): 225–235. Doi: 10.4103/cs.cs_20_134.
- Failing L, Gregory R, Harstone M. 2007. Integrating science and local knowledge in environmental risk management: A decision-focused approach. *Ecological Economics* 64(1): 47–60. doi: 10.1016/j.ecolecon.2007.03.010
- Fonseca-Kruel VS, Martins L, Cabalzar A, López-Garcés CL, Coelho-Ferreira M, Van der Veld PJ, *et al.* 2019. Biocultural collections and participatory methods: Old, current, and future knowledge. *Methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology*, 215–228.

- Gibbons M, Limoges C, Nowotny H, Schwartzman S, Scott P, Trow M. 1994. The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary society. Sage Publications, London
- IPBES. 2022. Summary for policymakers of the thematic assessment of the sustainable use of wild species of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). IPBES. Available from <https://zenodo.org/record/741187>. Accessed on 29 Feb 2024.
- Lees CM, Rutschmann A, Santure AW, Beggs JR. 2021. Science-based, stakeholder-inclusive and participatory conservation planning helps reverse the decline of threatened species. *Biological Conservation* 260: 109194. Doi: 10.1016/j.biocon.2021.109194
- Levis C, Flores BM, Campos-Silva JV, Peroni N, Staal A, Padgurschi MC, et al. 2024. Contributions of human cultures to biodiversity and ecosystem conservation. *Nature Ecology & Evolution* 1-14.
- Marchini S, Ramalho E, Toro-Orozco W, Ferraz KMPMB. 2017. Human- jaguar conflicts in Brazil: a human dimensions perspective. pp. 299-309. In: *Conflicto entre Felinos y Humanos en América Latina Bogotá* (Castaño-Uribe C, Lasso CA, Hoogesteijn R, Payan-Garrido E, eds.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Matuk FA, Behagel J, Schaefer CEGR, Duque-Brasil R, Turnhout E. 2019. Deciphering landscapes through the lenses of locals: The “Territorial Social-Ecological Networks” Framework applied to a Brazilian maroon case. *Geoforum* 100, 101-115.
- McCabe A, Parker R, Osegowitsch T, Cox S. 2023. Overcoming barriers to knowledge co-production in academic-practitioner research collaboration. *European Management Journal* 41(2), 212-222.
- Miao H. 2000. Community participation mechanism of China's Nature Reserve. Study of sustainable management policies for China's nature reserve (pp. 57-71). Scientific and Technical Documents Publishing House.
- Norström AV, Cvitanovic C, Löf MF, West S, Wyborn C, Balvanera P, et al. 2020. Principles for knowledge co-production in sustainability research. *Nature Sustainability* 3: 182-190.
- Obermeister N. 2017. From dichotomy to duality: Addressing interdisciplinary epistemological barriers to inclusive knowledge governance in global environmental assessments. *Environmental Science & Policy* 68: 80-86.
- O'Connor RA, Nel JL, Roux DJ, Leach J, Lim-Camacho L, Medvecky F, et al. 2021. The role of environmental managers in knowledge co-production: Insights from two case studies. *Environmental science & policy*, 116, 188-195.

- Polk M. 2015. Transdisciplinary co-production: Designing and testing a transdisciplinary research framework for societal problem solving. *Futures*. 65: 110-122.
- Raymond CM, Fazey I, Reed MS, Stringer LC, Robinson GM, Evely AC. 2010. Integrating local and scientific knowledge for environmental management. *Journal of Environmental Management* 91(8): 1766-1777. doi: 10.1016/j.jenvman.2010.03.023
- Reed MS. 2008. Stakeholder participation for environmental management: A literature review. *Biological Conservation* 141(10): 2417-2431. doi: 10.1016/j.biocon.2008.07.014.
- Roué M, Nakashima D. 2018. Indigenous and local knowledge and science: From validation to knowledge coproduction. *The international encyclopedia of anthropology*, 1-11.
- Roué M, Nakashima D, Krupnik I. (Eds.). 2022. *Resilience through knowledge co-production: Indigenous knowledge, science, and global environmental change*. Cambridge University Press.
- Sanchez CJ. 2022. What is Environmental Science? Link: <https://careers.uw.edu/blog/2022/02/01/what-is-environmental-science-shared-article-from-environmental-science-org/>. Accessed on 29 Feb 2024.
- Schick A, Sandig C, Krause A, Hobson PR, Porembski S, Ibisch PL, et al. 2018. People-Centered and Ecosystem-Based Knowledge Co-Production to Promote Proactive Biodiversity Conservation and Sustainable Development in Namibia. *Environmental Management* 62: 858-876. <https://doi.org/10.1007/s00267-018-1093-7>
- Shaffer LJ. 2014. Making Sense of Local Climate Change in Rural Tanzania through Knowledge Co-Production. *Journal of Ethnobiology* 34(3): 315-334. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-34.3.315>
- Tengö M, Brondizio ES, Elmqvist T, Malmer P, Spierenburg M. 2014. Connecting diverse knowledge systems for enhanced ecosystem governance: the multiple evidence base approach. *Ambio* 43, 579-591.
- Tengö M, Hill R, Malmer P, Raymond CM, Spierenburg M, Danielsen F, et al. 2017. Weaving knowledge systems in IPBES, CBD and beyond—Lessons learned for sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 26-27: 17-25.
- Tregidgo D, da Silva Maia JK, Barros da Silva E, Cardoso Lopes J, Larrosa Oler JR, de Freitas Viana FM, et al. 2023. Como inserir mais sociobiodiversidade na alimentação escolar na Amazônia brasileira? *Ethnobiology and Conservation* 12:21. <https://doi.org/10.15451/ec2023-09-12.21-1-7>
- Trimble M, Lázaro M. 2014. Evaluation criteria for participatory research: insights from coastal Uruguay. *Environmental Management* 54(1): 122-137. Doi: 10.1007/s00267-014-0276-0.

Vallet A, Locatelli B, Barnaud C, Makowski D, Quispe Conde Y, Levrel H. 2020. Power asymmetries in social networks of ecosystem services governance. *Environmental Science & Policy* 114: 329–340.

Vallet A, Locatelli B, Valdivia-Díaz M, Quispe Conde Y, Matencio García G, Ramos Criales A, *et al.* 2023. Knowledge coproduction to improve assessments of nature's contributions to people. *Conservation Biology* 37(6). <https://doi.org/10.1111/cobi.14182>

Exercícios de fixação

1. Defina etnobiologia e sua importância para a conservação da natureza.
2. Explique a relação entre diversidade biológica e cultural.
3. Descreva o conceito de sistemas socioecológicos.
4. Liste e explique três métodos de coleta de dados em etnobiologia.
5. O que é triangulação de dados e por que é importante em pesquisas etnobiológicas?
6. Quais são os oito princípios da abordagem biocultural para a conservação?
7. Explique a importância do consentimento informado em pesquisas etnobiológicas.
8. Discuta a relevância da pesquisa participativa de base comunitária.
9. Explique a técnica de lista livre e sua aplicação em etnobiologia.
10. Quais são os desafios éticos enfrentados pelos etnobiólogos ao colaborar com comunidades locais?
11. Defina produtos da sociobiodiversidade e forneça exemplos.
12. Descreva a importância das cadeias de valor para a sustentabilidade de produtos da sociobiodiversidade.

13. Explique o conceito de extrativismo e sua relevância para as cadeias de valor.
14. Quais são os principais desafios enfrentados pelas cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade na África?
15. Discuta o papel dos produtos florestais não madeireiros (PFNM) na economia europeia.
16. Explique como as cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade podem contribuir para a conservação biocultural.
17. Descreva os fatores que influenciam as decisões relacionadas à coleta de recursos da natureza pelos extrativistas.
18. Explique o impacto das mudanças climáticas nas cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade.
19. Quais são as estratégias sugeridas para o manejo sustentável de espécies de alto valor cultural e econômico?
20. Discuta a importância de políticas de suporte para fortalecer as demandas dos distintos setores sociais envolvidos nas cadeias de valor.
21. Descreva um estudo de caso de cadeia de valor de produto da sociobiodiversidade na Europa.
22. Explique a importância do bambu para a subsistência local na Etiópia.
23. Quais são os principais produtos da sociobiodiversidade coletados na América Latina?
24. Discuta o impacto da coleta de baru na economia local do Brasil.

25. Explique como as cadeias de valor de *Vitex doniana* são estruturadas na República do Benin.
26. Descreva os desafios enfrentados pelas cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade em Bangladesh.
27. Quais são os fatores econômicos, ambientais e políticos que afetam a segurança alimentar das cadeias de valor de trigo e milho na Ásia?
28. Discuta a relação entre tabus locais e a conservação de espécies na África.
29. Explique a importância do conhecimento ecológico local para a conservação de ecossistemas aquáticos na Amazônia.
30. Descreva os desafios enfrentados pelas cadeias de valor de plantas medicinais no Nepal.
31. Explique a importância da entrevista estruturada em pesquisas etnobiológicas.
32. Descreva a técnica de turnê guiada e sua aplicação.
33. Quais são as vantagens do mapeamento comunitário em pesquisas etnobiológicas?
34. Explique como a técnica de linha do tempo pode ser utilizada para entender mudanças na comunidade.
35. Discuta a aplicação de estímulos visuais em etnobiologia.
36. Explique a importância da construção de um bom rapport entre pesquisador e entrevistado.
37. Descreva a técnica de amostragem probabilística e forneça exemplos de sua aplicação.
38. Quais são os principais tipos de amostragem não probabilística usados em etnobiologia?

39. Explique o conceito de amostragem estratificada e sua importância.
40. Descreva a técnica de bola de neve e sua aplicação em estudos etnobiológicos.
41. Discuta os principais desafios enfrentados pela etnobiologia aplicada na atualidade.
42. Explique a importância da interdisciplinaridade na etnobiologia aplicada.
43. Descreva como o conhecimento tradicional pode contribuir para enfrentar a crise climática global.
44. Quais são as vantagens da pesquisa participativa de ação para a etnobiologia aplicada?
45. Discuta a importância da promoção da saúde e da segurança alimentar em comunidades locais.
46. Explique o impacto da urbanização na perda de conhecimento tradicional.
47. Quais são as perspectivas futuras para a etnobiologia aplicada?
48. Discuta a relação entre extinção linguística e perda de conhecimento tradicional.
49. Explique a importância da conservação biocultural para a etnobiologia aplicada.
50. Descreva um exemplo de como práticas locais resilientes podem servir como modelos de conservação da biodiversidade.
51. Defina coprodução de conhecimento e explique sua importância para a gestão da sociobiodiversidade.

52. Descreva a relação entre sistemas naturais e sociais e como isso resulta em sistemas socioecológicos.
53. Explique por que a integração de diversas perspectivas é essencial para enfrentar desafios ambientais como a perda de biodiversidade e mudanças climáticas.
54. Diferencie entre o conhecimento científico convencional e os saberes locais e tradicionais.
55. Identifique os principais atores envolvidos na coprodução de conhecimento e explique o papel de cada um.
56. Discuta os benefícios da abordagem de “baixo para cima” na coprodução de conhecimento.
57. Explique a importância do engajamento contínuo das partes interessadas na coprodução de conhecimento.
58. Descreva o papel do cientista ambiental como intermediário na comunicação e colaboração entre diferentes agentes.
59. Explique como a coprodução de conhecimento pode contribuir para a formulação de políticas públicas.
60. Analise a importância da contextualização do conhecimento na coprodução de conhecimento.

Sobre os autores

Ana Carolina Ribeiro é licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora, em 2022, e foi extensionista no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (JB/UFJF). Realizou mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGETNO/UFRPE). Seus esforços de pesquisa estão voltados para a etnobiologia, especialmente na área de ecologia política, investigando e compreendendo processos formativos de ferramentas etnopolíticas desenvolvidas por comunidades tradicionais para a defesa e promoção de justiça social. Além disso, é membro do Laboratório de Sociobiodiversidade da Universidade Federal de Juiz de Fora (Sociobiolab/UFJF).

André dos Santos Souza Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Paraíba e em Biomedicina pela UNINASSAU, detém os títulos de Mestre e Doutor em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Complementou sua formação com um Pós-Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento PRODEMA pela Universidade Federal da Paraíba. Atualmente, exerce a função de Professor e Pesquisador Visitante no Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Seus esforços de pesquisa se concentram na compreensão dos padrões de riqueza, uso e manejo de espécies vegetais úteis, bioeconomia, cadeias produtivas e conservação da biodiversidade utilizando metodologias quantitativas.

Aníbal Silva Cantalice é licenciado em Ciências Biológicas (2017) e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (2021), ambos pela Universidade Federal do Piauí. Atualmente, doutorando no Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Membro do Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos (LEA) e do Laboratório de Síntese Ecológica e Conservação da Biodiversidade (EcoFun). Meus esforços são concentrados em compreender os padrões locais e as propriedades emergentes que regem a interrelação ser humano/natureza. Além disso, sou um entusiasta e aprendiz na utilização de linguagens de programação, e.g., R, Python, e software livres, e.g., QGIS, aplicados a questões ecológicas e sociais.

Carlos Henrique Tavares Mendes é graduado em Ciências Biológicas (modalidade licenciatura) pela Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL), mestre e doutorando em Etnobiologia e Conservação da Natureza (PPGETNO) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Tem como principal interesse científico a compreensão de como a personalidade humana pode influenciar a predisposição a comportamentos de conservação e a percepção da emergência climática, mais especificamente como os traços de personalidade do big-five e da tríade sombria podem influenciar comportamentos e percepções de risco.

Edwine Soares Oliveira é graduada em Ciências Biológicas (modalidade licenciatura), na Universidade de Pernambuco (UPE), mestra e doutora em Etnobiologia e Conservação da Natureza (PPGETNO), na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Tem como principal interesse científico a compreensão de como os aspectos cognitivos podem influenciar o comportamento humano, mais especificamente como os vieses de

aprendizagem podem influenciar a transmissão e recordação de informações. Utiliza, para isso, o cenário teórico da etnobiologia evolutiva, principalmente com abordagens envolvendo evolução cultural e memória adaptativa.

Eric Bem dos Santos possui graduação em Gestor Ambiental (2020) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, especialização em Engenharia de Software (2022) pela Faculdade Única de Ipatinga Minas Gerais e mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (2023) pela Universidade Federal de Pernambuco. Atualmente é doutorando do Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Seus esforços de pesquisa concentram-se na aplicação de machine learning e na construção de modelos para entender o impacto das mudanças climáticas sobre os ecossistemas, com ênfase nos efeitos sobre a diversidade, distribuição e resiliência da vegetação.

Francisco Igor Ribeiro dos Santos possui graduação em Ciências Biológicas (2018) e mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (2021), ambos pela Universidade Federal do Piauí. Atualmente é doutorando do Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Seus esforços de pesquisa concentram-se em entender a dinâmica e o funcionamento de sistemas socioecológicos, com ênfase em explorar os fatores que afetam a seleção de plantas úteis em cenários de mudança na paisagem florestal.

Flávia Rosa Santoro Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2010). Mestre em Ecologia (2014) e doutora em Etnobiologia e Conservação da Natureza (2019) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco

(UFRPE), exercendo suas atividades no Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos (LEA), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Realizou pós-doutorado no Instituto de Biologia Vegetal da Universidade Nacional de Córdoba, Argentina e na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Tem como principais temas de pesquisa Resiliência de Sistemas Socioecológicos, Conhecimento Ecológico Local, Sistemas Médicos Locais e Etnobiologia Ecológica e Evolutiva.

Ingrid Fabiana Fonseca Amorim possui graduação em Ciências Biológicas (modalidade licenciatura e bacharelado) (2015), mestrado em Biodiversidade e Conservação/PPGBC-UFMA (2017) e Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia (REDE BIONORTE) (2022), ambos pela Universidade Federal do Maranhão-UFMA. Atualmente é pós doutoranda na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), possui experiência na área de Botânica e Ecologia, com ênfase em Etnobotânica, atuando principalmente nos seguintes temas: etnobotânica em área Amazônica e Cerrado, populações tradicionais e conservação da biodiversidade, além de florística e fitossociologia de vegetação de dunas.

Jorge Izaquiel Alves de Siqueira é doutorando pelo Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos (LEA). Mestrado em Ciências Biológicas (Botânica) pelo Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ/Laboratório de Taxonomia de Angiospermas e de Etnobotânica, 2021). Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí-UFPI/Campus Ministro Reis Velloso-CMRV (2019), com período sanduíche na Universidad del Tolima (UT, 2017), Colômbia. Tem interesse por temas relacionadas à etnobiologia e ensino, etnobiologia

evolutiva, com especial interesse sobre fatores envolvidos na estruturação e evolução de sistemas médicos locais.

Marleny Prada de La Cruz é Bióloga com especialização em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Nacional de San Cristóbal de Huamanga (Perú). Possui mestrado em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco (Brasil) e atualmente realiza doutorado em Biologia Vegetal na UFPE. É membro do Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos (LEA) no Brasil e colabora com o Herbário San Cristóbal de Huamanga da UNSCH (Perú). Tem experiência em docência universitária na Faculdade de Ciências Biológicas da UNSCH, onde ministrou cursos como Botânica Geral, Farmacobotânica e Botânica Sistemática. Além disso, possui experiência em estudos relacionados à flora e recursos florestais andinos. Seu interesse se concentra em compreender as relações dos seres humanos com os recursos naturais, especialmente em comunidades locais.

Juliana Loureiro de Almeida Campos possui graduação em Ciências Biológicas (bacharelado e licenciatura) pela Universidade Federal de Viçosa (2009). Concluiu o mestrado em Ecologia (2013) e o doutorado em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2017). Tem experiência em pesquisas relacionadas à etnoecologia, etnobotânica e ecologia de populações de plantas, com especial interesse em investigar os efeitos ecológicos e culturais do uso da biodiversidade por diferentes grupos humanos.

Paula Thayanne da Mata é graduada no curso de Licenciatura de Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL. Possui Mestrado em Etnobiologia e Conservação da Natureza pelo programa de Pós-graduação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, com interesse em entender

as dinâmicas que influenciam o conhecimento de jovens sobre plantas medicinais. Além disso, é membro do Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos - LEA, na Universidade Federal de Pernambuco e do Laboratório de Etnobiologia e Conservação de Ecossistemas - LAEC, na Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL

Rafael Ricardo Vasconcelos da Silva é graduado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008), onde concluiu o mestrado (2010) e o Doutorado (2014) em Ciências Florestais (PPGCF/UFRPE). Atuou na Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Recife (2011-2013) e no Jardim Botânico do Recife (2013-2014), em trabalhos relacionados a políticas ambientais e gestão de áreas protegidas. Atualmente é professor efetivo da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), onde ministra disciplinas nos cursos de graduação em Engenharia Florestal e Agroecologia, no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA/UFAL). É um dos coordenadores do Laboratório de Ecologia, Conservação e Evolução Biocultural (LECEB) e membro do núcleo de professores permanentes do Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos (DIBICT/UFAL). Vem desenvolvendo pesquisas em etnobotânica, etnoecologia e ecologia florestal. Tem especial interesse no estudo de cadeias produtivas da sociobiodiversidade e das interações entre populações humanas e ambientes florestais, sob uma perspectiva de conservação biocultural.

Reinaldo Farias Paiva de Lucena possui graduação em Ciências Biológicas (modalidade licenciado e bacharelado) pela Universidade Estadual da Paraíba (2002), Mestre (2005) e Doutor (2009) em Biodiversidade pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais UFMS

(mestrado); Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal - UFMS (mestrado). Colaborou como pesquisador Associado do Missouri Botanical Garden, St. Louis nos Estados Unidos, e como Consultor da Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - na Área de Ciências Ambientais e na de Biodiversidade. Tem experiência na área de Bioeconomia, Botânica e Ecologia, com ênfase em Etnobotânica, atuando principalmente nos seguintes temas: etnobiologia, etnobotânica, etnozootologia, caatinga, populações tradicionais e conservação da biodiversidade. Assessor do Reitor da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Diretor da Agrotec: bioeconomia no agronegócio, unidade Embrapii da UFMS.

Rosemary da Silva Sousa possui graduação em Ciências Biológicas (licenciatura) pela Universidade Estadual do Piauí (2008) e Pedagogia (licenciatura) pela Universidade Federal do Piauí (2007). Concluiu o mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (2010) e o doutorado em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2014). Tem experiência em pesquisas relacionadas a Etnobotânica, com particular interesse em compreender a influência de fatores socioeconômicos e culturais no uso da biodiversidade. Investiga também o papel de diferentes estratégias didáticas no Ensino de Ciências e Biologia.

Ulysses Paulino de Albuquerque é biólogo e bacharelado em psicanálise. Professor titular do Centro de Biociências da Universidade Federal de Pernambuco e doutor em Biologia (UFPE). Coordena o Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos (LEA) na UFPE. Tem interesse em compreender todas as dimensões e efeitos das relações humanas com a natureza, por isso trabalha com uma abordagem interdisciplinar. O Dr. Ulysses tenta entender como coevoluímos com o meio ambiente e outras espécies. E por isso explora

como a mente humana foi evolutivamente moldada para lidar com a complexidade do mundo em que vivemos, bem como todos os processos associados à transmissão e armazenamento de informações e estratégias de exploração e gestão de recursos naturais.

Washington Soares Ferreira Júnior é licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Alagoas, em 2008, e estagiou no Museu de História Natural (MHN/UFAL). Realizou mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco (PPGBV/UFPE) e doutorado em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Atualmente é Professor Associado (Livre Docente) da Universidade de Pernambuco, Campus Mata Norte. Seus esforços de pesquisa se concentram no entendimento da estrutura, dinâmica e evolução de sistemas médicos locais com ênfase no uso de plantas medicinais.

Sobre o livro

Formato 15,5 x 23 cm

Tipologia Lora (texto)
Optima (títulos)

Projeto Gráfico Canal 6 Editora
www.canal6editora.com.br

Capa e Diagramação Erika Woelke

Ilustração da capa Shutterstock



Esta obra é um recurso valioso para estudantes e profissionais das ciências ambientais, oferecendo um material didático atualizado para a disciplina de Etnobiologia e Gestão de Produtos da Sociobiodiversidade na Universidade Federal de Pernambuco. Nosso objetivo é fornecer uma compreensão abrangente que une conceitos teóricos e aplicações, sempre focando na sustentabilidade e conservação da natureza.

Dividido em cinco capítulos, o livro explora aspectos fundamentais da gestão ambiental e da etnobiologia aplicada. Começamos com os conceitos-chave da etnobiologia, que investiga as relações entre seres humanos e a natureza, passando por métodos e técnicas de pesquisa, como coleta de dados e mapeamento comunitário. Em seguida, discutimos as cadeias de valor de produtos da sociobiodiversidade e apresentamos estudos de caso de várias regiões do mundo, mostrando a aplicação prática desses conceitos.

Além disso, abordamos os desafios éticos de trabalhar com comunidades locais e povos indígenas, destacando a importância do consentimento informado e do respeito às tradições culturais. Enfatizamos a colaboração estreita com essas comunidades e a integração de conhecimentos tradicionais e científicos como pilares para desenvolver estratégias eficazes de conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

canal6 editora

ISBN 978-85-7917-664-7



9 788579 176647

