

A AMAZÔNIA DIANTE DO SEU FUTURO

Visões no contexto da COP30

■■■■ VOLUME 1

ORGANIZADORES

Rafael Pontes
Daniel Chaves
André Leite
Glauber Pereira

RiMa



UNIFAP
Universidade Federal
do Amapá



Copyright © 2025 dos autores

Direitos reservados desta edição:
RiMa Editorial

Capa: Paulo Martins

doi.org/10.55333/rima-978-65-83933-29-4

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A Amazônia diante do seu futuro: visões no contexto da
COP30 - Volume 1 / organizado por Rafael Pontes Lima...
[et al.] – São Carlos, SP : RiMa Editorial, 2025.
202 p.

Formato: eBook
ISBN: 978-65-83933-29-4

1. Meio ambiente. 2. Amazônia. 3. Sustentabilidade. I.
Lima, Rafael Pontes. II. Ribeiro, Daniel Santiago Chaves.
III. Leite, André da Costa. IV. Pereira, Glauber Ruan
Barbosa.

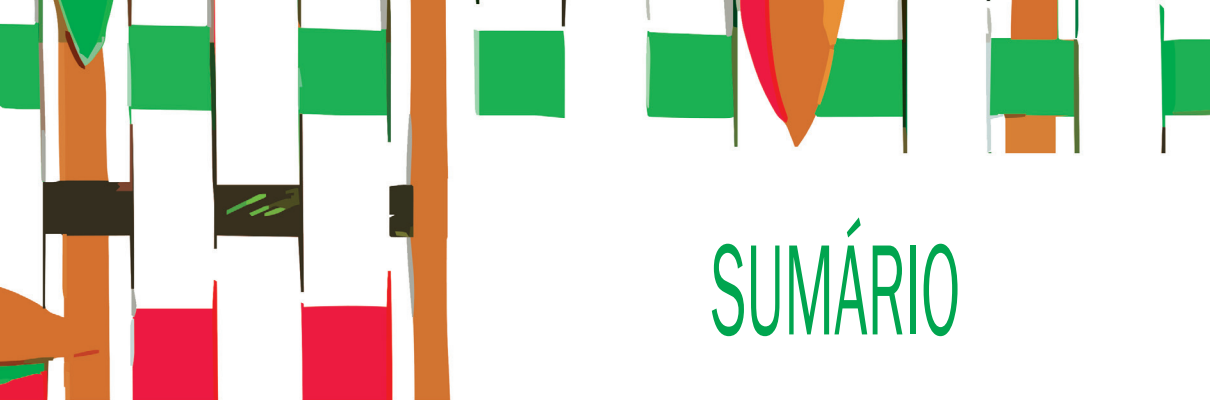
Elaborado por Natalia Gallo Cerrao – CRB 8/10169

Índice para catálogo sistemático:
Meio ambiente 577

COMISSÃO EDITORIAL
Dirlene Ribeiro Martins
Paulo de Tarso Martins
Carlos Eduardo M. Bicudo (Instituto de Botânica - SP)
Evaldo L. G. Espíndola (USP - SP)
João Batista Martins (UEL - PR)
Pedro Roberto Jacobi (USP - SP)

RiMa

Rua Virgílio Pozzi, 81 – Jardim Santa Paula
CEP 13564-040 – São Carlos-SP
Fone: (16) 988064652



SUMÁRIO

5 INTRODUÇÃO

13 CAPÍTULO 1 COSMOVISÕES AMAZÔNICAS E JUSTIÇA CLIMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES ANCESTRAIS PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

Diego Leonardo de Souza Fonseca

33 CAPÍTULO 2 A BIOECONOMIA COMO EIXO ESTRUTURANTE DO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL

Rosinete Magalhães de Souza e Filipe do Carmo da Silva

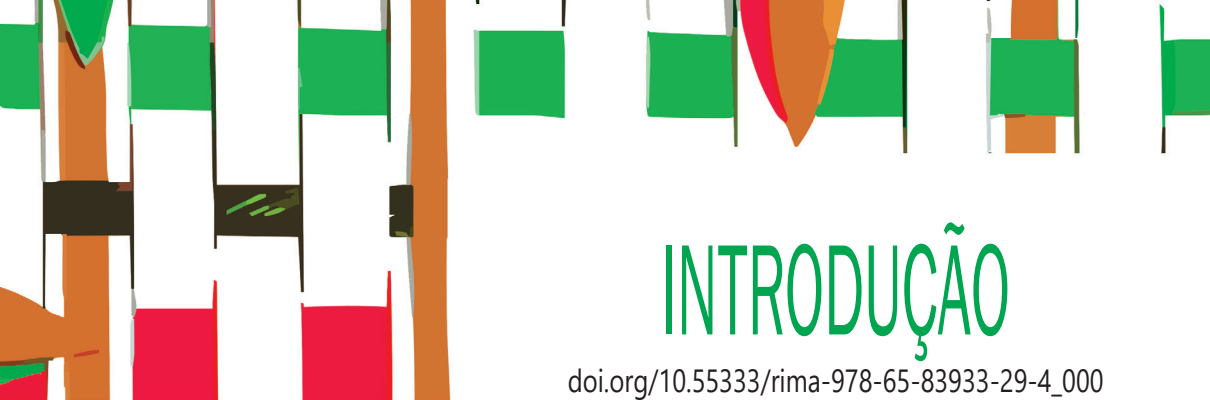
65 CAPÍTULO 3 TECNOLOGIAS RENOVÁVEIS NA AMAZÔNIA: UM ESTUDO DAS PATENTES VERDES, INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS E PRINCIPAIS FINANCIAMENTOS

*Marília Dione Salvador Shibayama, Natália Maria Borges Ladeira,
Nathalia Bastos do Vale Brito e Marcelo Gomes Speziali*

83 CAPÍTULO 4 TECNOLOGIAS VERDES E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DAS PATENTES VERDES, INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS, MARCAS NA AMAZÔNIA LEGAL E DEMAIS REGIÕES DO BRASIL

*André da Costa Leite, Adelaide Maria de Souza Antunes, Rita Pinheiro Ma-
chado, Werbeston Douglas de Oliveira e Leila Silva Campos*

- 123** CAPÍTULO 5
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA AMAZÔNIA AMAPAENSE:
FORMAÇÃO DE PROTAGONISTAS DIANTE DOS DESAFIOS CLIMÁTICOS
DO SÉCULO XXI
*Cleidiane Facundes Monteiro, Darlen Raquel dos Santos Maia e Lilian
Cristiani Damasceno Carneiro*
- 145** CAPÍTULO 6
O CONHECIMENTO TRADICIONAL E A QUESTÃO ENERGÉTICA:
UM OLHAR PARA O FUTURO SUSTENTÁVEL
*Andréia Cristina Galina, Célia Regina Simonetti Barbalho e
Mateus Rebouças Nascimento*
- 161** CAPÍTULO 7
DA COMUNIDADE TRADICIONAL AO LABORATÓRIO – DO LABORATÓRIO
À COMUNIDADE TRADICIONAL: PATENTES BIOINOVADORAS
Karoline Greice Viana Cardoso da Silva e Vinicius Santos da Silva
- 179** CAPÍTULO 8
A IMPORTÂNCIA DA CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA
SAÚDE NO ENSINO DE BIOLOGIA NA AMAZÔNIA PARAENSE: UMA
ANÁLISE DOCUMENTAL NOS CURRÍCULOS DO ENSINO TÉCNICO
INTEGRADO AO MÉDIO DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL
Dirlene Ferreira da Silva e Débora Erileia Pedrotti



INTRODUÇÃO

doi.org/10.55333/rima-978-65-83933-29-4_000

POR UM NOVO DIÁLOGO GLOBAL E REGIONAL SOBRE A POTÊNCIA E OS DESAFIOS DA AMAZÔNIA

Este livro reúne um conjunto de reflexões e pesquisas que mergulham na profundidade dos desafios e das potencialidades amazônicas. Partindo da premissa de que não há futuro sustentável sem o protagonismo dos povos da floresta, os capítulos aqui apresentados exploram a riqueza das cosmovisões amazônicas e dos conhecimentos ancestrais como fundamentos indispensáveis para a justiça climática. Argumenta-se que a sabedoria tradicional, forjada ao longo de milênios de convivência simbiótica com a natureza, oferece não apenas uma base ética, mas soluções práticas e eficazes para a regeneração dos ecossistemas.

A trigésima Conferência das Partes (COP30) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), a ser realizada em Belém, no estado do Pará, em novembro de 2025, vai além de um mero evento simbólico, configurando-se como uma pauta de relevância nacional para o ano de 2025. A escolha de sediar o mais significativo fórum global de negociação climática no cerne da Amazônia representa uma alteração geopolítica de cunho fundamental – especialmente para as expectativas da região amazônica e para toda a população brasileira.

Por inúmeras décadas, os debates sobre o clima foram predominantemente conduzidos nos centros de poder do Norte Global. Nesses contextos, a floresta era frequentemente simplificada a uma abstração, reduzida a um conjunto de dados sobre sequestro de carbono ou vista como um mero objeto de políticas de conservação formuladas à distância, sem a real compreensão de sua complexidade e da vida que nela pulsa. A COP30 em Belém impõe um confronto direto entre a linguagem da diplomacia internacional, por vezes interpretada como asséptica e descolada da realidade, e a

materialidade intrínseca, a dimensão social e a profundidade espiritual da floresta e de seus povos originários e tradicionais.

Este evento não se restringe a uma conferência sobre a Amazônia; é, sobretudo, um chamado imperativo para que o mundo inteiro aprenda com a Amazônia. Trata-se de um reposicionamento estratégico que eleva a região de uma periferia geopolítica a um centro irradiador de soluções globais para os desafios contemporâneos. A Amazônia, considerada o coração pulsante do planeta e o epicentro inquestionável dos debates cruciais sobre o futuro climático da humanidade, encontra-se hoje em uma encruzilhada histórica. Longe de ser apenas um vasto reservatório de recursos naturais, a região amazônica é um mosaico intrincado e riquíssimo de ecossistemas diversificados, de culturas ancestrais e de saberes milenares que detêm a chave para a edificação de um novo paradigma civilizatório. No contexto urgente da emergência climática global e às vésperas de sediar a 30ª Conferência das Partes (COP30), a maior floresta tropical do mundo emerge como uma voz poderosa, convocando a humanidade a uma profunda reavaliação de seus modelos de desenvolvimento. Propõe-se, assim, a exploração de caminhos inovadores que harmonizem de forma indissociável a conservação ambiental rigorosa, a justiça social equitativa e a inovação tecnológica sustentável.

Este volume parte da premissa de que a Amazônia não é um mero reservatório de recursos naturais a ser explorado ou um santuário intocado a ser isolado. Pelo contrário, é um mosaico complexo de ecossistemas, culturas e saberes que detêm a chave para a construção de um novo paradigma de desenvolvimento. Longe de ser um “vazio demográfico”, como concebido pela cartografia colonial, a região é um território profundamente humanizado, moldado ao longo de milênios por uma pluralidade de povos indígenas e comunidades tradicionais que desenvolveram formas sofisticadas de convivência com o meio. É a partir do reconhecimento desse protagonismo que se pode vislumbrar um futuro que integre conservação ambiental, justiça social e inovação tecnológica de forma genuína.

As páginas que se seguem são, portanto, um convite a uma imersão crítica e propositiva na Amazônia contemporânea. Mais do que um diagnóstico das ameaças que a assolam, esta obra é um chamado à ação, um argumento articulado em oito capítulos que defendem que o futuro da região — e, por extensão, do planeta — depende da nossa capacidade de escutar suas vozes, valorizar seus saberes e construir, coletivamente, um modelo de desenvolvimento que celebre a vida em toda a sua diversidade. Este livro é uma intervenção direta no debate climático, oferecendo análises e propostas que buscam responder à convocação que a própria floresta faz à humanidade: a de repensar radicalmente seus modelos de desenvolvimento em face da emergência climática.

A superação da crise climática exige mais do que ajustes tecnológicos ou econômicos; demanda profunda reavaliação das premissas filosóficas que sustentam a relação da modernidade ocidental com o mundo natural. O paradigma dominante, fundamentado em uma separação ontológica radical entre natureza e cultura, concebe o mundo não humano como um objeto passivo, um estoque de recursos a ser gerenciado, explorado e, em última instância, dominado. Este livro argumenta que as cosmovisões dos povos amazônicos oferecem um contraponto poderoso e necessário a essa visão de mundo, apresentando não apenas uma base ética alternativa, mas um conjunto de práticas e conhecimentos que constituem verdadeiras ciências da sustentabilidade. Essa abordagem relacional se traduz em resultados de conservação empiricamente verificáveis.

Estudos demonstram consistentemente que os territórios indígenas e tradicionais apresentam, em média, níveis de preservação ambiental superiores aos de áreas sob controle estatal convencional, como parques nacionais. Essa eficácia não deriva de uma suposta inércia cultural, mas de sistemas de conhecimento complexos que integram observação empírica, espiritualidade e normas sociais para regular o uso dos recursos. A lógica do perspectivismo multinaturalista, na qual não humanos são vistos como sujeitos que percebem a si mesmos como “humanos” a partir de seus próprios corpos e perspectivas, implica uma ética radical de alteridade e respeito que impede a exploração predatória. A caça, a pesca e a agricultura não são meros atos de extração, mas interações sociais e simbólicas com outros seres que demandam permissão e moderação. É a partir dessa base ontológica que o conceito de justiça climática adquire sua dimensão mais profunda.

Como argumentado no primeiro capítulo, a justiça climática não se resume à distribuição equitativa dos ônus e bônus da transição energética ou à compensação das populações mais vulneráveis. Ela exige, fundamentalmente, uma justiça epistêmica: o reconhecimento da pluralidade de saberes e experiências como condição para a equidade nas soluções propostas. A inclusão ativa dos povos da floresta nos processos decisórios das políticas ambientais globais não é, portanto, apenas uma demanda moral ou uma concessão política, mas uma necessidade epistemológica e pragmática. A sabedoria tradicional, forjada em uma longa história de adaptação e resiliência, oferece soluções práticas e eficazes para a regeneração dos ecossistemas, constituindo formas sofisticadas de ciência ecológica que foram sistematicamente marginalizadas pelo pensamento colonial. A crise climática, em sua essência, é um produto da ontologia ocidental que objetificou a natureza; as cosmovisões amazônicas, ao proporem um modelo de mundo onde natureza e cultura são inseparáveis, oferecem não apenas uma crítica, mas uma alternativa viável. Ignorá-las não é apenas uma injustiça; é um erro estratégico na busca por um futuro sustentável.

A transição para um futuro sustentável na Amazônia depende da construção de um novo modelo econômico que valorize a floresta em pé e os rios fluindo, gerando prosperidade para seus habitantes sem destruir a base de sua existência. Nesse contexto, a bioeconomia emerge como um conceito central, prometendo alinhar desenvolvimento econômico com conservação ambiental. No entanto, como os capítulos desta obra demonstram, a mera aplicação de lógicas de mercado e modelos de inovação convencionais aos recursos da sociobiodiversidade corre o risco de perpetuar as mesmas dinâmicas de exclusão e extração que historicamente marcaram a região. Uma sociobioeconomia verdadeiramente transformadora deve ser inclusiva, territorializada e decolonial.

A Amazônia, um epicentro de biodiversidade e cultura, encontra-se em um momento crucial de sua história, confrontada com o imperativo de transitar para um modelo de desenvolvimento verdadeiramente sustentável. Este novo paradigma econômico deve necessariamente valorizar a floresta em pé e os rios fluindo, reconhecendo-os não como meros recursos a serem explorados, mas como a própria base da prosperidade e existência de seus povos. É nesse cenário complexo que a bioeconomia emerge como um conceito central, prometendo uma harmonização antes inatingível entre o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental. No entanto, uma análise mais aprofundada, como os capítulos desta obra trazem, revela uma armadilha potencial: a simples transposição de lógicas de mercado convencionais e modelos de inovação padronizados para os recursos inestimáveis da sociobiodiversidade amazônica. Tal abordagem, se não for cuidadosamente calibrada, corre o risco de replicar e perpetuar as mesmas dinâmicas históricas de exclusão social e extração insustentável que há séculos marcam a região, aprofundando as desigualdades e comprometendo a integridade ecológica.

Diante disso, torna-se imperativo que qualquer iniciativa bioeconômica na Amazônia seja moldada por princípios de inclusão, territorialização e descolonialidade. Uma sociobioeconomia verdadeiramente transformadora não pode prescindir da participação ativa e do protagonismo das comunidades locais e dos povos tradicionais, que são os guardiões milenares do conhecimento e da biodiversidade amazônica. Ela deve ser intrinsecamente ligada às realidades e necessidades de cada território, respeitando suas especificidades culturais, ecológicas e econômicas. Além disso, é fundamental que se liberte das amarras de paradigmas de desenvolvimento exógenos e colonialistas, que historicamente impuseram soluções de cima para baixo, desconsiderando as sabedorias e práticas locais.

Este livro, em sua essência, propõe um olhar aprofundado e multifacetado sobre a Região Norte do Brasil. Mais do que uma mera divisão geográfica, a Amazônia é um território de superlativos e contradições vivas. Detentora da maior floresta tropical

do planeta, que desempenha um papel insubstituível na regulação climática global, e berço de uma inestimável riqueza sociocultural, expressa na diversidade de seus povos, línguas e tradições, a Amazônia é, paradoxalmente, palco de desafios históricos que persistem em limitar seu desenvolvimento pleno e sustentável. Questões como a concentração fundiária, a violência contra os defensores da floresta, a precariedade dos serviços básicos e a exploração ilegal de recursos continuam a assolar a região, impondo barreiras significativas ao seu progresso.

Ao reunir análises críticas sobre uma gama diversificada de temas — desde as profundas disparidades socioeconômicas e a intrincada questão racial, que permeia todas as camadas da sociedade amazônica, até a urgente proteção da biodiversidade e os desafios da sustentabilidade corporativa — esta obra se propõe a ir além do mero diagnóstico de velhos e conhecidos problemas. Seu objetivo primordial é apontar para novos caminhos e perspectivas, oferecendo subsídios para a construção de soluções inovadoras e contextualmente relevantes que possam, de fato, conduzir a Amazônia a um futuro de prosperidade compartilhada e conservação duradoura. Isso implica repensar as relações entre natureza e sociedade, entre economia e ecologia, e entre conhecimento científico e saberes tradicionais, pavimentando o caminho para uma Amazônia que seja, ao mesmo tempo, pujante economicamente, justa socialmente e equilibrada ambientalmente.

Apresentamos, aqui, também, a síntese conectiva dos textos deste livro. O autor Diego Leonardo de Souza Fonseca analisa o papel dos conhecimentos tradicionais dos povos da floresta como base para alternativas sustentáveis na Amazônia. O capítulo argumenta que esses saberes, historicamente marginalizados, são fundamentais para a conservação da biodiversidade e o enfrentamento da crise climática. Discute-se a necessidade de reconhecimento legal e integração desses conhecimentos em políticas públicas, posicionando a COP30 como uma oportunidade para dar protagonismo a esses povos na governança climática global.

Rosinete Magalhães de Souza e Filipe do Carmo da Silva propõem uma abordagem alternativa para o desenvolvimento amazônico, criticando os modelos tradicionais de exploração. O texto destaca iniciativas de bioeconomia regenerativa, tecnologias sociais e empreendedorismo comunitário que respeitam a diversidade ecológica e cultural da região. Defende a “ecologia de saberes” como base para articular redes colaborativas entre comunidades, universidades e gestores públicos, visando a um futuro mais justo e resiliente para a Amazônia.

O capítulo de autoria de Marília Dione Salvador Shibayama e colaboradores oferece um panorama sobre as tecnologias renováveis na Amazônia. A pesquisa analisa dados de patentes verdes, indicações geográficas e financiamentos para inovações sustentáveis, identificando uma lacuna no desenvolvimento tecnológico da região em

comparação com o restante do Brasil. Conclui que um melhor gerenciamento de investimentos e políticas públicas é necessário para ampliar a geração de energia limpa e melhorar as condições de vida na Amazônia.

André da Costa Leite e coautores analisam a distribuição de instrumentos de propriedade industrial (patentes verdes, marcas e Indicações Geográficas) com foco na Amazônia Legal. Os resultados mostram que, apesar do potencial da região, sua participação nesses instrumentos é limitada em comparação com outras áreas do Brasil. O estudo sugere que o fortalecimento de capacidades regionais e o investimento em C,T&I são essenciais para impulsionar um modelo de desenvolvimento sustentável e inclusivo.

Cleidiane Facundes Monteiro, Darlen Raquel dos Santos Maia e Lilian Cristiani Damasceno Carneiro discutem como a educação científica, tecnológica e ambiental pode formar comunidades protagonistas no Amapá para enfrentar as mudanças climáticas. O capítulo aponta a necessidade de integrar saberes científicos e tradicionais em práticas educacionais para fortalecer a capacidade de atuação de jovens e lideranças locais. Propõe diretrizes para posicionar o estado como um exemplo de conservação e inovação no contexto da COP30.

Andréia Cristina Galina, Célia Regina Simonetti Barbalho e Mateus Rebouças Nascimento analisam a produção acadêmica brasileira que articula conhecimentos tradicionais e a questão energética. Mapeando teses e dissertações, o estudo revela uma concentração de pesquisas nas regiões Sudeste e Nordeste e a predominância de temas como “mudanças climáticas” e “povos tradicionais”. A conclusão destaca a importância de abordagens interdisciplinares para a transição energética.

Karoline Greice Viana Cardoso da Silva e Vinicius Santos da Silva analisam as patentes de bioinovação depositadas por universidades públicas da Região Norte. A pesquisa identificou 719 patentes, das quais 244 são bioinovadoras. Constatou-se que, embora haja parcerias diversas, nenhuma universidade investigada possui patente em cotitularidade com cooperativas de economia solidária, revelando a necessidade de maior inclusão das comunidades tradicionais no desenvolvimento de produtos e processos bioinovadores.

Dirlene Ferreira da Silva e Débora Erileia Pedrotti analisam como os currículos de cursos técnicos integrados ao ensino médio de uma instituição federal na Amazônia Paraense abordam a conservação dos recursos hídricos e a saúde. A pesquisa observa que os temas ligados à saúde aparecem com mais frequência do que os relacionados aos recursos hídricos e destaca a necessidade de integrar esses assuntos de forma mais consistente para fortalecer a consciência ambiental e sanitária dos estudantes.

Em seu conjunto, este livro oferece uma contribuição essencial para repensar o futuro da Amazônia. Ao conectar temas aparentemente distintos, revela a indissocia-

bilidade entre proteção ambiental, justiça social, inovação e governança. Trata-se de um convite à reflexão crítica e à construção de um novo pacto para a região, em que a valorização de suas gentes e de seus ecossistemas seja o verdadeiro motor de um desenvolvimento equitativo e duradouro. Este livro é mais do que um diagnóstico; é um chamado à ação. As propostas aqui contidas dialogam diretamente com as demandas da sociedade civil para a COP30, que incluem a demarcação de territórios, a garantia de uma transição energética justa e popular, e o fomento a sistemas alimentares baseados na agroecologia e na soberania alimentar.

Acreditamos que o futuro da Amazônia, e consequentemente do equilíbrio climático global, depende da nossa capacidade coletiva de transformar essas demandas em políticas concretas. A floresta não é um problema a ser resolvido, mas uma fonte de soluções a ser escutada. Que as reflexões contidas nestas páginas inspirem a coragem e a sabedoria necessárias para construir um modelo de desenvolvimento que, finalmente, celebre a vida em toda a sua imensa e sagrada diversidade.

Em sua totalidade, oferece uma contribuição substancial para a redefinição do futuro da Amazônia. Ao interconectar temáticas aparentemente díspares, evidencia-se a intrínseca relação entre a salvaguarda ambiental, a equidade social, a inovação e a governança. Constitui-se, assim, em um convite à reflexão crítica e à edificação de um novo pacto para a região, no qual a valorização de suas populações e de seus ecossistemas se configure como o verdadeiro propulsor de um desenvolvimento equitativo e sustentável. Mais do que um mero diagnóstico, esta obra configura-se como um premente chamado à ação. As proposições aqui delineadas convergem diretamente com as reivindicações da sociedade civil para a COP30, as quais abrangem a demarcação de territórios, a garantia de uma transição energética justa e inclusiva, e o incentivo a sistemas alimentares fundamentados na agroecologia e na soberania alimentar.

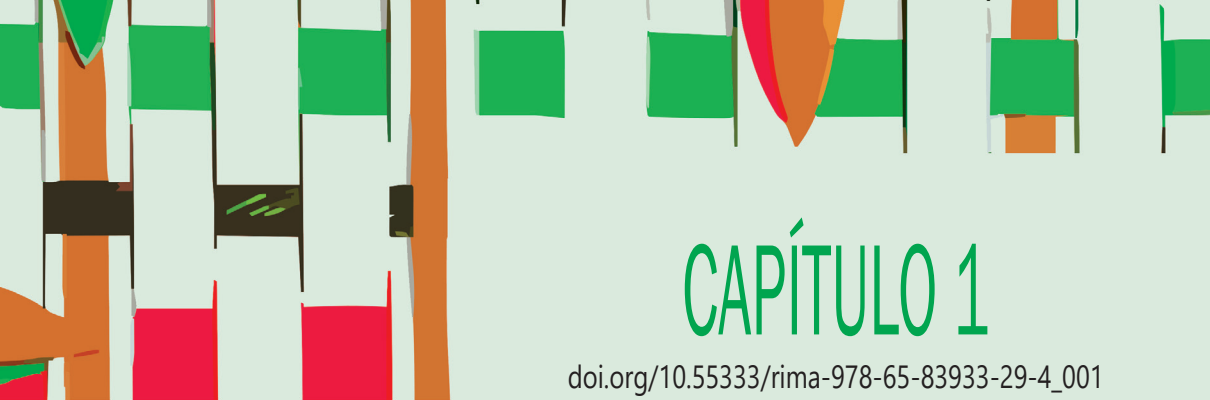
Confiemos que o porvir da Amazônia, e, por conseguinte, do equilíbrio climático global, reside em nossa capacidade coletiva de materializar tais demandas em políticas concretas. A floresta não deve ser percebida como um problema a ser solucionado, mas sim como uma fonte inesgotável de soluções a serem acolhidas. Que as reflexões contidas nestas páginas inspirem a coragem e a perspicácia necessárias para edificar um modelo de desenvolvimento que, finalmente, celebre a vida em toda a sua vasta diversidade.

Como dissemos, sua abordagem, que interconecta temáticas aparentemente díspares, como a proteção ambiental, a justiça social, a inovação e a governança, revela a indissociabilidade dessas dimensões para a construção de um futuro equitativo e duradouro na região. Este pacto deve ser fundamentado na valorização intrínseca das populações amazônicas e de seus ecossistemas, reconhecendo-os como o verdadeiro motor de um desenvolvimento que seja verdadeiramente sustentável e inclusivo.

As proposições contidas nesta obra dialogam diretamente com as demandas prementes da sociedade civil, especialmente no contexto da COP30. Dentre essas reivindicações cruciais, destacam-se a demarcação inegociável de territórios indígenas e de comunidades tradicionais, a garantia de uma transição energética justa e popular que beneficie a todos, e o fomento robusto a sistemas alimentares baseados nos princípios da agroecologia e da soberania alimentar.

Acreditamos firmemente que o porvir da Amazônia, e, conseqüentemente, o equilíbrio climático global, dependem intrinsecamente da nossa capacidade coletiva de transformar essas demandas em políticas públicas concretas e eficazes. É imperativo mudar a percepção comum: a floresta amazônica não deve ser encarada como um problema a ser solucionado, mas sim como uma fonte inesgotável de soluções, sabedoria ancestral e recursos vitais que devem ser escutados, respeitados e protegidos. Que as reflexões meticulosamente elaboradas nestas páginas sirvam de inspiração para a coragem e a perspicácia necessárias para edificar um modelo de desenvolvimento que, em sua essência, celebre a vida em toda a sua imensa e sagrada diversidade, garantindo um futuro próspero e equilibrado para as próximas gerações.

Os organizadores



CAPÍTULO 1

doi.org/10.55333/rima-978-65-83933-29-4_001

COSMOVISÕES AMAZÔNICAS E JUSTIÇA CLIMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES ANCESTRAIS PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

Diego Leonardo de Souza Fonseca

Doutor em Ciência da Informação, Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Amazonas (IFAM), Manaus, Amazonas, Brasil.

E-mail: diego.fonseca@ifam.edu.br. ORCID: 0000-0002-0105-1577

Resumo

O presente capítulo analisa o papel dos conhecimentos tradicionais dos povos da floresta na construção de alternativas sustentáveis para a Amazônia, com ênfase na relação entre cosmovisões indígenas, justiça climática e políticas públicas. Sustenta-se que esses saberes, historicamente marginalizados, constituem fundamentos epistêmicos e práticos para a conservação da biodiversidade e o enfrentamento da crise climática. Com base em referenciais da ecologia política, da antropologia e das epistemologias do Sul, discute-se a necessidade de reconhecimento legal, co-gestão territorial e integração pluriépistêmica na formulação de políticas públicas. A COP30 é apresentada como uma oportunidade estratégica para reposicionar os povos da floresta como protagonistas na governança climática. Conclui-se que a sustentabilidade amazônica depende da valorização efetiva das racionalidades ecológicas tradicionais e da superação de paradigmas coloniais no planejamento ambiental.

Palavras-chave: Cosmovisões indígenas. Justiça climática. Saberes tradicionais. Amazônia.

INTRODUÇÃO

A Amazônia representa o maior bioma tropical contínuo do planeta, além de ser um dos mais complexos ecossistemas socioculturais da Terra. Longe de ser um vazio demográfico ou um “deserto verde”, como outrora concebido pela cartografia colonial, a região abriga uma pluralidade de povos indígenas e comunidades tradicionais que, por meio de práticas socioculturais, cosmológicas e epistemológicas singulares, têm moldado a paisagem florestal ao longo de milênios. Essas populações mantêm formas próprias de conhecer, interpretar e interagir com a natureza, estabelecendo relações de reciprocidade, pertencimento e espiritualidade que constituem o cerne de suas cosmovisões. Nesse sentido, torna-se imperativo compreender que a floresta amazônica não deve ser vista, jamais, somente como um espaço físico a ser conservado, mas como um território existencial, simbólico e político, profundamente enraizado na experiência ancestral de seus habitantes originários.

No contexto da crise climática global e das articulações multilaterais voltadas à mitigação dos efeitos do aquecimento global, como as que ocorrerão na 30ª Conferência das Partes (COP30) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, prevista para acontecer em Belém do Pará, em novembro de 2025, o papel da Amazônia assume uma centralidade estratégica. O bioma amazônico é um dos principais reguladores do clima planetário, atuando como sumidouro de carbono, controlador dos regimes hidrológicos e reservatório de biodiversidade (Pereira; Ferreira, 2020). Entretanto, o potencial transformador da Amazônia para o futuro climático do planeta não se restringe à sua materialidade ecológica, mas reside também — e talvez principalmente — nos modos de vida que nela persistem e resistem. Os saberes ancestrais dos povos da floresta constituem formas sofisticadas de ciência ecológica tradicional, ainda marginalizados nas formulações políticas dominantes, mas absolutamente cruciais para uma transição socioecológica justa e sustentável.

A justiça climática, conceito emergente no debate ambiental contemporâneo, convida a uma revisão profunda das estruturas de poder que historicamente determinaram a quem pertencem os direitos de decidir sobre os bens comuns planetários. Ela questiona os efeitos desiguais das mudanças climáticas, que afetam de modo mais severo as populações historicamente marginalizadas, ao mesmo tempo em que propõe o reconhecimento da pluralidade de saberes e experiências como condição para a equidade nas soluções propostas. Sob essa perspectiva, as cosmovisões indígenas e tradicionais da Amazônia não devem ser compreendidas como manifestações culturais exóticas ou folclóricas, mas como matrizes epistêmicas legítimas, portadoras de propostas éticas, ontológicas e políticas para a reconfiguração das relações entre humanos e não humanos.

Este capítulo tem por objetivo analisar as contribuições das cosmovisões amazônicas para a construção da justiça climática e o futuro sustentável do planeta, com ênfase nas interações entre conhecimento ancestral, território e preservação da biodiversidade. Por meio de uma abordagem interdisciplinar, ancorada na antropologia, na ecologia política e nos estudos pós-coloniais, pretende-se demonstrar que a inclusão ativa dos povos da floresta nos processos decisórios das políticas ambientais globais não é apenas uma demanda moral, mas uma necessidade epistemológica e pragmática. A emergência climática atual exige soluções que transcendam os modelos tecnocráticos e economicistas do desenvolvimento sustentável, abrindo espaço para paradigmas alternativos ancorados na interdependência, na reciprocidade e no respeito à alteridade.

A relevância deste debate se intensifica no cenário político e simbólico da COP30, evento que, ao ser sediado no coração da Pan-Amazônia, carrega consigo a responsabilidade de pactuar metas e compromissos climáticos e, sobretudo, a obrigação de ouvir, valorizar e integrar as vozes originárias que historicamente têm sido silenciadas ou instrumentalizadas nas conferências internacionais. O Brasil, enquanto país detentor da maior porção da floresta amazônica e signatário de acordos internacionais de direitos humanos e ambientais, possui uma oportunidade ímpar de se reposicionar como protagonista de uma diplomacia ambiental inclusiva, interétnica e plural.

Além disso, este capítulo busca tensionar os limites da própria concepção de “sustentabilidade”, muitas vezes reduzida a um discurso técnico e economicamente utilitário. De tal modo que, quando contrastamos essa visão com as ontologias indígenas — que concebem a floresta não como recurso, mas como entidade viva dotada de agência, direitos e espírito —, revela-se a urgência de uma ecológica que transcenda a lógica da governança ambiental convencional e incorpore dimensões éticas e espirituais nas tomadas de decisão. As experiências vividas e transmitidas pelos povos da floresta apontam para práticas de manejo, cuidado e regeneração que aliam conhecimento empírico e saber espiritual, desafiando os paradigmas dominantes da modernidade.

Portanto, faz-se necessário situar a temática no horizonte das urgências atuais e trazer à luz das discussões contemporâneas a construção de novas alianças epistemológicas entre ciência e tradição, entre política institucional e insurgência popular, entre o Norte e o Sul globais. É nessa encruzilhada entre mundos que reside a potência de uma Amazônia viva — não somente preservada como paisagem, mas respeitada em sua inteireza como território de saberes, afetos e futuros possíveis.

COSMOVISÕES AMAZÔNICAS: O QUE SÃO E COMO SE FORMAM

A compreensão das cosmovisões amazônicas exige o reconhecimento de que os modos de existir e de conhecer dos povos originários e comunidades tradicionais da região não se alinham à lógica cartesiana e racionalista que sustenta o pensamento ocidental moderno (Pereira, 2024). Ao contrário, suas concepções de mundo são alicerçadas em relações ontológicas entre seres humanos e não humanos, em que a natureza não é objeto de dominação, mas sujeito de direitos, interações e afetos. Tais cosmovisões constituem um campo epistêmico próprio, em que o saber não é abstração, mas experiência vivida e ancestralmente transmitida nos corpos, rituais, cantos, narrativas e práticas cotidianas que enredam seres e territórios.

De modo geral, pode-se definir cosmovisão como a maneira pela qual uma coletividade concebe, organiza e interpreta o mundo e sua posição nele (Arruda, 2023). Essa concepção inclui sistemas simbólicos, estruturas de valores, práticas sociais e interpretações espirituais sobre a origem da vida, a morte, o tempo, a natureza, os vínculos comunitários e os princípios éticos que regem a existência. Segundo Geertz (2008), uma cosmovisão é, simultaneamente, um modelo do mundo e um modelo para o mundo, isto é, uma matriz interpretativa que orienta a experiência concreta. No caso das populações amazônicas, essas visões de mundo não apenas descrevem o ambiente natural, mas o constituem ontologicamente por meio de suas práticas e relações.

Na Amazônia, os povos indígenas compartilham cosmovisões marcadas pela inter-relação entre todos os elementos do cosmos. Conforme afirma Kopenawa (2010), para os Yanomami, por exemplo, a floresta não está limitada a somente um espaço físico; trata-se de um corpo vivo, habitado por espíritos (*xapiripë*) que garantem a continuidade da vida e exigem respeito. Essa percepção da floresta como ente relacional está presente em diversas etnias, como os Tukano, os Baniwa, os Ashaninka, os Kayapó e muitos outros, que nomeiam e interagem com plantas, animais, rios e montanhas como sujeitos sociais e espirituais.

Tais cosmovisões se formam e se renovam continuamente a partir da relação íntima com o território. O espaço não é um mero suporte físico, mas um campo de memória, conhecimento e pertencimento. Viveiros de Castro (2002) aponta que as ontologias ameríndias operam por meio de um “perspectivismo multinaturalista”, em que humanos e não humanos compartilham uma mesma interioridade — o espírito —, mas possuem corporalidades distintas que definem seus modos de perceber o mundo. Assim, um animal, como uma onça ou um peixe, pode se enxergar como humano a partir de sua própria perspectiva, o que implica uma ética radical de alteridade e respeito.

Essa lógica perspectivista está na base das práticas rituais, alimentares, guerreiras, sexuais e ecológicas dos povos da floresta. Por exemplo, a caça não é vista apenas como ato de obtenção de alimento, mas como interação ética e simbólica com seres que devem ser respeitados, jamais capturados em excesso ou sem a devida permissão espiritual. A perda do equilíbrio nessas relações pode acarretar doenças, desastres ou desequilíbrios ambientais, conforme registram vários estudos etnoecológicos (Posey, 2000; Descola, 1996).

Além disso, a transmissão dos saberes cosmovisionários se dá majoritariamente por meio da oralidade, dos mitos fundacionais, da prática coletiva e da observação sensível da natureza. Todavia, isso não significa, como muitos ainda presumem, que se trata de um saber “pré-científico” ou “empírico”, mas de um sistema epistemológico próprio, que articula ontologia, axiologia e práxis de forma integrada. Santos (2007) nomeia essa forma de saber como “epistemologia do Sul”, apontando que os conhecimentos indígenas são produtos de experiências históricas e culturais tão válidas quanto as formas eurocêntricas de conhecimento científico, embora sistematicamente invisibilizadas pelas estruturas coloniais.

Nesse sentido, é fundamental compreender que as cosmovisões amazônicas são também formas de resistência. Diante das pressões externas — avanço do agro-negócio, mineração, desmatamento, hidrelétricas e políticas assimilacionistas —, os povos da floresta mobilizam seus saberes para afirmar a centralidade do território, a continuidade das práticas rituais e o direito à autodeterminação. Penha (2023) afirma que essas resistências vão além da configuração política no sentido clássico, mas são consideradas ontopolíticas, pois envolvem a defesa de mundos distintos, em que natureza e cultura não são separadas.

Ademais, no cenário contemporâneo de crise climática, torna-se cada vez mais evidente que as cosmovisões amazônicas oferecem alternativas concretas aos modelos extrativistas e antropocêntricos. Elas propõem formas de convivência baseadas na reciprocidade, no cuidado com o outro — humano e não humano — e na regeneração dos ecossistemas. Como demonstram estudos recentes (Toledo, 2017; Guerrero; García, 2021), os territórios indígenas são, em média, mais preservados ambientalmente do que áreas sob controle estatal, evidenciando que a cosmovisão não é um discurso idealista, mas uma prática eficaz de sustentabilidade.

Penha (2023) ressalta, porém, que as cosmovisões indígenas são estruturas complexas de conhecimento, profundamente enraizadas na vivência cotidiana, no vínculo com o território e na espiritualidade. Trazendo para a Amazônia, elas desafiam os paradigmas modernos de conhecimento e apontam para a possibilidade de uma ecologia relacional, em que a justiça ambiental e a justiça epistêmica caminham juntas. De tal modo, há de se compreender que é vital valorizar essas cosmovisões como

uma questão de reconhecimento cultural, exigência ética, política e ecológica diante dos impasses civilizatórios da contemporaneidade.

CONHECIMENTOS ANCESTRAIS COMO FUNDAMENTO DA SUSTENTABILIDADE

A discussão contemporânea sobre sustentabilidade, especialmente no contexto da Amazônia, tem sido dominada por abordagens técnico-científicas que frequentemente desconsideram os conhecimentos tradicionais e ancestrais das populações indígenas e ribeirinhas. No entanto, há uma crescente valorização — embora ainda periférica — de epistemologias não hegemônicas que, longe de representarem resquícios do passado, oferecem soluções inovadoras e eficazes para os desafios socioambientais do presente. Nesse sentido, os saberes ancestrais dos povos da floresta se configuram como fundamentos de práticas sustentáveis de uso e gestão dos recursos naturais, operando segundo lógicas ecológicas complexas, pautadas na reciprocidade, no equilíbrio e na regeneração.

O conhecimento tradicional, conforme definido por Posey (2000), é o conjunto sistematizado de informações, técnicas e crenças que emergem da interação prolongada entre comunidades e seus ecossistemas locais. Ele é transmitido intergeracionalmente, com base na oralidade, na observação empírica, em experiências espirituais e na vivência cotidiana. Tal conhecimento não se reduz a um saber “intuitivo” ou “folclórico”, mas constitui um sistema epistemológico sofisticado que integra cosmologia, ecologia e ética. Em contextos amazônicos, esse conhecimento é profundamente territorializado: surge do vínculo contínuo e simbiótico entre os povos e seus territórios, onde cada ser, cada planta, cada rio possui agência e significado.

Dentre os exemplos mais emblemáticos de práticas sustentáveis baseadas em saberes tradicionais, destaca-se o sistema agrícola da coivara, também conhecido como agricultura itinerante. Longe de representar uma técnica rudimentar, esse sistema envolve um conhecimento detalhado sobre os ciclos de regeneração da floresta, os tempos de cultivo, a diversidade genética das plantas e o equilíbrio do solo. Segundo estudos de Emperaire e Peroni (2007), a roça de coivara é parte de um sistema agroflorestal complexo que permite a sucessão ecológica das áreas cultivadas e, consequentemente, contribui diretamente para a manutenção da biodiversidade e para a segurança alimentar das comunidades.

Outro campo de saber ancestral com impacto direto na sustentabilidade é o uso tradicional de plantas medicinais. Alguns povos amazônicos, como os Kaxinawá, Tikuna, Ashaninka e Yanomami, detêm vasto conhecimento fitoterápico, construído por

meio da observação dos comportamentos animais, da experimentação empírica e da transmissão oral. Estima-se que cerca de 25% dos medicamentos modernos derivam de compostos inicialmente identificados em espécies utilizadas por populações indígenas (Freire; Motta, 2018). No entanto, esse saber vai além do aspecto utilitário: ele integra o corpo à natureza, a doença ao desequilíbrio espiritual, e o tratamento à cura coletiva.

As práticas de pesca tradicional, igualmente, revelam um conhecimento refinado sobre os ciclos hidrológicos, os padrões migratórios dos peixes e os impactos das marés e das cheias (Netto; Nunes; Albino, 2002). Os ribeirinhos e indígenas conhecem os tempos certos para o uso de determinadas técnicas e estabelecem regras comunitárias para o manejo sustentável dos recursos pesqueiros, como a piracema. Alguns estudos etnoecológicos demonstram que tais práticas resultam em maior diversidade ictiológica e evitam a sobrepesca, em contraste com métodos industriais predatórios (Vieira *et al.*, 2021).

Além de seus aspectos práticos, os conhecimentos ancestrais articulam uma ética do cuidado e da corresponsabilidade com o mundo natural. Conforme destaca Berkes (2018), sistemas de conhecimento tradicional frequentemente operam por meio de indicadores ecológicos sensíveis e sistemas de manejo adaptativo que respondem à variabilidade ambiental com grande eficácia. Os saberes tradicionais diferem da sustentabilidade pensada a partir de métricas econômicas, pois elas concebem a sustentabilidade como uma relação de equilíbrio entre os múltiplos elementos da vida — humanos, não humanos e espirituais.

As práticas baseadas no conhecimento ancestral são também reguladas por normas sociais e espirituais que asseguram sua continuidade (Garnett *et al.*, 2018). Os mitos, rituais e tabus desempenham um papel ecológico fundamental, limitando o uso excessivo dos recursos, reforçando a sacralidade de certos espaços e tempos, e orientando os comportamentos individuais para o bem-estar coletivo. Viveiros de Castro (2002) argumenta que, nas ontologias indígenas, o mundo é habitado por múltiplos sujeitos, o que implica uma ética relacional que reconhece o outro como agente moral — seja ele humano, animal ou florestal.

Do ponto de vista científico, a valorização dos conhecimentos tradicionais como fundamento da sustentabilidade tem sido corroborada por diversos estudos comparativos. Segundo Garnett *et al.* (2018), os territórios indígenas e tradicionais apresentam, em média, níveis de conservação ambiental superiores aos das áreas protegidas por mecanismos estatais convencionais. Isso demonstra que as populações tradicionais não apenas preservam a natureza por inércia cultural, mas porque desenvolveram práticas de gestão que combinam conhecimento técnico, espiritualidade e responsabilidade intergeracional.

Nesse contexto, é fundamental destacar o papel político do reconhecimento desses saberes. A Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) e a Convenção 169 da

Organização Internacional do Trabalho (OIT) estabelecem o direito dos povos indígenas e tradicionais ao uso, conservação e transmissão de seus conhecimentos, assim como à consulta prévia sobre projetos que impactem seus territórios (Brasil, 1998; OIT, 2011). Entretanto, na prática, esses direitos são constantemente violados por políticas desenvolvimentistas que desconsideram os saberes locais e priorizam soluções tecnocráticas.

A bioeconomia da floresta, cada vez mais discutida como caminho para o “desenvolvimento sustentável” da Amazônia, só será viável se ancorada no reconhecimento, valorização e protagonismo dos conhecimentos ancestrais. O risco, como alertam Santos e Meneses (2010), é transformar a sustentabilidade em um novo modo de colonialidade, se ela continuar sendo pautada apenas por epistemologias do Norte e por agentes externos à floresta. Portanto, reconhecer os conhecimentos ancestrais como fundamento da sustentabilidade é um ato de justiça histórica e cultural, além de uma estratégia essencial de enfrentamento à crise ecológica global. É preciso transcender a dicotomia entre ciência e tradição, e construir formas pluriepistêmicas de governança ambiental, em que o saber que brota da terra, da escuta e da experiência possa dialogar em pé de igualdade com o conhecimento acadêmico. Desse modo, a sustentabilidade amazônica será, necessariamente, uma sustentabilidade ancestral — ou não será.

JUSTIÇA CLIMÁTICA E O PAPEL DOS POVOS DA FLORESTA

A emergência climática global impõe desafios de ordem ambiental, econômica, ética e epistêmica. Embora as mudanças climáticas afetem o planeta como um todo, seus impactos não são distribuídos de forma equitativa. As populações em situação de vulnerabilidade, historicamente marginalizadas pelos processos de colonização, exploração e exclusão, encontram-se desproporcionalmente expostas aos riscos decorrentes da degradação ambiental. Nesse contexto, o conceito de justiça climática surge como um imperativo analítico e normativo que transcende a abordagem meramente técnica ou ambiental, deslocando o foco para as desigualdades estruturais que moldam tanto a produção quanto a experiência dos fenômenos climáticos (Boeckmann; Zeeb, 2016).

Segundo o ClimalInfo (2022), a justiça climática refere-se, portanto, à necessidade de incorporar princípios de equidade, reconhecimento e participação aos esforços de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. A Organização das Nações Unidas (ONU) define a justiça climática como uma pauta global que trata das mudanças de longo prazo nas temperaturas e nos padrões climáticos (ONU, 2020). De acordo com Schlosberg e Collins (2014), ela integra três dimensões fundamentais: distribuição justa dos encargos e benefícios ambientais, reconhecimento dos grupos sociais e culturais afetados e participação efetiva na tomada de decisões. Quando aplicada à Amazônia,

essa abordagem exige o reconhecimento dos povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos e demais comunidades tradicionais como agentes históricos e políticos no debate climático — não interpretadas como vítimas de injustiças, mas como guardiões de saberes, territórios e modos de vida sustentáveis.

Os povos da floresta ocupam um lugar estratégico na luta contra a crise climática, tanto pelo papel que exercem na conservação da biodiversidade quanto pela resiliência de suas formas de existência, que historicamente articulam sustentabilidade ecológica e justiça social. Conforme demonstrado por Garnett *et al.* (2018), áreas sob controle e gestão de povos indígenas apresentam níveis significativamente mais altos de preservação ambiental do que as unidades de conservação convencionais. Essa evidência empírica, corroborada por estudos de campo na bacia amazônica (Nepstad *et al.*, 2006), desmonta a falsa dicotomia entre preservação ambiental e ocupação humana, frequentemente usada para justificar políticas de remoção e despossessão dos povos originários.

A atuação desses povos na manutenção dos serviços ecossistêmicos globais — como o sequestro de carbono, a regulação do ciclo hidrológico e a estabilidade climática regional — configura uma contribuição inestimável para os objetivos do Acordo de Paris. No entanto, essa contribuição permanece subvalorizada nos fóruns internacionais de negociação climática. O modelo dominante de governança ambiental ainda opera segundo uma lógica tecnocrática, centralizada nos Estados-nação e orientada por métricas econômicas, que ignora ou subalterniza os saberes e as práticas das comunidades locais (Santos; Meneses, 2010).

A justiça climática demanda, nesse sentido, uma mudança paradigmática: o deslocamento do eixo de poder das instituições formais para uma ecopolítica plural, intercultural e colaborativa, em que o protagonismo dos povos da floresta seja efetivamente reconhecido. Isso implica o respeito à autodeterminação dos povos, à integridade dos seus territórios e ao direito à consulta livre, prévia e informada, conforme estabelecido na Convenção nº 169 da OIT e na Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas (ONU, 2007).

Além do reconhecimento jurídico, é essencial garantir mecanismos efetivos de participação nos processos de formulação, implementação e monitoramento de políticas climáticas. A inclusão dos povos da floresta nos espaços de deliberação internacional — como as Conferências das Partes (COPs) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC)¹ — deve ir além da presença simbólica. É necessário assegurar voz ativa nas decisões, considerando a diversidade linguística,

1. Linha temporal das COPs e UNFCCC: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/conferencia-das-partes.html>

cultural e epistemológica dessas populações. O evento da COP30, a ser sediado em Belém do Pará, representa uma oportunidade histórica para reverter esse cenário de exclusão e afirmar a centralidade das epistemologias amazônicas na construção de um futuro comum.

Cabe ressaltar que os impactos da crise climática sobre os povos da floresta são multidimensionais. Oliveira e Oliveira (2024) argumentam que os povos da floresta— indígenas e comunidades tradicionais — enfrentam o impacto e as consequências diretas do aquecimento global — como mudanças nos regimes de chuva, perda de biodiversidade e insegurança alimentar —, além dos efeitos colaterais das políticas de “adaptação” e “mitigação” que, frequentemente, reforçam a lógica colonial do controle territorial. Os programas de compensação de carbono, por exemplo, quando implementados sem consulta adequada, podem resultar em restrições ao uso tradicional dos recursos e violações de direitos territoriais, como alertam críticos do mercado de créditos de carbono (Ramos; Miranda; Torres, 2024).

Nesse sentido, como afirmam Scotti e Pereira (2023), a justiça climática não pode ser dissociada da justiça territorial e da justiça epistêmica. Os saberes ancestrais dos povos da floresta devem ser reconhecidos não apenas como fontes de dados etnográficos, mas como sistemas legítimos de conhecimento, capazes de oferecer diagnósticos precisos e estratégias adaptativas coerentes com os princípios da sustentabilidade. A ecologia tradicional, baseada em relações de reciprocidade, ciclos de regeneração e espiritualidade, oferece um contraponto às soluções baseadas em geotecnologia, monoculturas de reflorestamento e outras práticas que desconsideram as dinâmicas ecológicas locais (Berkes, 2018).

Destaca-se como outro aspecto crucial a intergeracionalidade. A justiça climática implica um compromisso com as gerações futuras — sem se ater somente ao sentido abstrato, mas como responsabilidade concreta com os jovens das comunidades tradicionais, que hoje enfrentam ameaças crescentes à continuidade de seus modos de vida. Fonseca e Zaninelli (2024) observam que a transmissão de saberes, que inclui a valorização das línguas indígenas e o fortalecimento das instituições comunitárias, são condições fundamentais para garantir a perenidade do conhecimento tradicional indígena — e, em linhas gerais, -- pode-se também inferir que essa intergeracionalidade a partir da transmissão de saberes corrobora para a resistência climática nos territórios. Enquanto os povos da floresta vêm desenvolvendo formas próprias de mobilização política e articulação em rede que reposicionam suas vozes nos debates globais, algumas organizações surgem para potencializar a articulação política e territorial de representatividade desses grupos. Mediante este cenário, organizações como a Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira (COIAB), a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB) e a Aliança Global de Comunidades Territoriais têm atuado

com crescente protagonismo em conferências internacionais, como ocorrido em 2024 na Semana do Clima de Nova York (Climate Week NYC)², que tratou de políticas públicas e impactos das mudanças climáticas, demonstrando que as lutas locais estão intrinsecamente conectadas às disputas globais por justiça climática.

Nesse sentido, é imperativo que as políticas climáticas e ambientais, tanto nacionais quanto internacionais, incorporem mecanismos de cogovernança, construídos a partir de princípios de horizontalidade, interculturalidade e respeito à diversidade. Oliveira e Oliveira (2024) pontuam que, além da vontade política, uma transformação epistemológica que reconheça os povos da floresta como sujeitos de direito e de conhecimento faz parte de um processo fundamental de mudança no cenário político e ambiental. A Amazônia, como território de vida, deve ser o epicentro de um novo modelo de desenvolvimento que conjugue justiça climática, direitos coletivos e saberes plurais. Os povos da floresta, longe de serem apenas “populações afetadas”, são aliados indispensáveis na construção de soluções duradouras para a crise do clima. Logo, deve haver uma reflexão crítica sobre o seu papel central na conservação da biodiversidade.

CAMINHOS PARA A INTEGRAÇÃO DE SABERES E POLÍTICAS PÚBLICAS

A crise climática e ambiental que atinge o planeta impõe uma reformulação urgente nos modos de produção de conhecimento e de formulação de políticas públicas. No contexto amazônico, essa urgência se traduz na necessidade de romper com a lógica colonial que historicamente marginalizou os saberes tradicionais em nome de uma racionalidade técnica ocidentalizada. Seguindo uma linha de discussão apresentada por Dagnino (2004), o desafio contemporâneo nesse processo é construir formas de governança socioambiental que sejam pluriepistêmicas, ou seja, fundadas no diálogo e na articulação entre diferentes sistemas de conhecimento, respeitando a diversidade ontológica, cultural e política dos povos da floresta.

A integração entre saberes tradicionais e políticas públicas não deve ser confundida com a mera instrumentalização dos conhecimentos indígenas e tradicionais por agências estatais ou organizações internacionais. Como bem pontua Leff (2010), não se trata de incorporar os saberes tradicionais aos paradigmas hegemônicos, mas

-
2. Boletim de emergência climática produzido pela Coiab será lançado durante a agenda internacional: <https://coiab.org.br/autoridades-indigenas-climaticas-da-amazonia-brasileira-participam-da-semana-do-clima-em-nova-york/>

de reconhecer sua racionalidade própria e sua capacidade de gerar sentidos, valores e estratégias sustentáveis de vida. Sendo assim, implica-se, então, uma reconfiguração radical dos processos de planejamento, formulação e execução das políticas ambientais, com base na escuta ativa, na participação efetiva e no respeito aos direitos coletivos.

A primeira via fundamental para essa integração é o reconhecimento legal e institucional dos sistemas próprios de gestão territorial e ambiental desenvolvidos por povos e comunidades tradicionais. As experiências de manejo comunitário, como os Planos de Gestão de Terras Indígenas (PGTI) e os acordos de pesca artesanal, demonstram que esses povos detêm capacidades sofisticadas de governança ecológica, baseadas em princípios de autorregulação, reciprocidade e adaptação (Oliveira; Lima, 2018). Tais práticas, embora nem sempre codificadas nos moldes formais do Estado, constituem sistemas legítimos de direito consuetudinário e devem ser respeitados como tais.

A segunda via consiste na criação de espaços institucionais permanentes de cogestão e deliberação intercultural. O modelo de cogestão implica uma estrutura compartilhada de poder decisório entre o Estado e as comunidades locais, permitindo que os povos da floresta participem não apenas como consultados, mas como coautores das políticas públicas. Isso exige dispositivos legais que assegurem paridade de representação, financiamento adequado, formação intercultural de técnicos e gestores, e a incorporação de metodologias participativas nos ciclos de políticas públicas. Experiências como os Conselhos Gestores de Unidades de Conservação (ICMBio) e os Fóruns de Territórios Etnoambientais apontam caminhos possíveis, embora ainda limitados pela assimetria de poder e pela baixa institucionalização do saber tradicional (Silva, 2024).

A terceira via envolve o fortalecimento da pesquisa colaborativa e da produção de conhecimento intercultural, capaz de articular epistemologias distintas sem reduzir uma à outra. A chamada "ciência cidadã indígena", por exemplo, promove metodologias que valorizam a observação empírica tradicional, a linguagem nativa, os indicadores ecológicos locais e os critérios espirituais de diagnóstico ambiental (Nascimento; Medeiros, 2018). O desenvolvimento de projetos pluriespítêmicos que envolvem as relações entre os saberes tradicionais e a interculturalidade, tais como a etnobiologia, cartografia participativa, agroecologia indígena e educação intercultural, vem demonstrando o potencial transformador de práticas científicas construídas em coautoria com os povos da floresta, sobretudo com a participação ativa desses atores no processo de co-criação.

Entretanto, para que tais caminhos sejam viáveis, é necessário que o próprio Estado brasileiro adote uma postura de descolonização institucional, revendo os fun-

damentos epistemológicos, normativos e operacionais que sustentam a exclusão dos saberes originários. Isso inclui o cumprimento integral da Convenção nº 169 da OIT, que assegura aos povos indígenas e tribais o direito à consulta livre, prévia e informada, com poder de veto, sobre projetos que afetem seus territórios e modos de vida. Inclui também a efetivação dos artigos 231 e 232 da Constituição Federal de 1988, que reconhecem a organização social, os costumes, as línguas, as crenças e as tradições dos povos indígenas, bem como seus direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam (Brasil, 1988).

Além do reconhecimento normativo, é essencial promover instrumentos de financiamento público e políticas de fomento específicas que valorizem iniciativas baseadas em saberes tradicionais. Os programas de incentivo à bioeconomia, à sociobiodiversidade e à valorização de produtos florestais não madeireiros devem ser concebidos a partir da lógica dos territórios tradicionais, respeitando seus calendários, formas de organização e sistemas próprios de certificação de qualidade e sustentabilidade. Iniciativas como os Fundos Indígenas, o pagamento por serviços ambientais (PSA) e o REDD+ (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal) devem ser repensadas sob uma ótica de justiça redistributiva e reconhecimento cultural, e não como instrumentos de mercado que subordinam a floresta à lógica financeira global (Alvarez, 2016).

Outrossim, o caminho decisivo está na educação intercultural e na formação de quadros técnicos e gestores públicos com sensibilidade pluriepistêmica. De acordo com Bonin (2022), universidades e instituições de pesquisa devem ampliar seus programas de licenciaturas indígenas, mestrados interinstitucionais e ações afirmativas, de modo a garantir que as políticas públicas não sejam apenas construídas para os povos da floresta, mas também por eles. É de suma importância que a produção de políticas públicas seja vista como um campo de disputas simbólicas e ontológicas, em que a presença ativa dos sujeitos tradicionalmente excluídos se torna condição de legitimidade democrática (Dagnino, 2004).

Diante disso, a construção de caminhos para a integração de saberes exige o enfrentamento das tensões e dos conflitos inerentes a qualquer processo de diálogo intercultural. Como adverte Santos (2007), a ecologia dos saberes não é uma celebração ingênua da diversidade, mas um exercício ético e político de tradução entre diferentes formas de conhecimento, com base na mutualidade, na escuta e na disposição para o reconhecimento recíproco. A justiça climática, nesse sentido, não se realiza somente por meio da inclusão formal de vozes subalternizadas, mas pela reconstrução dos próprios fundamentos sobre os quais se edificam as práticas e os discursos sobre o meio ambiente (Milanez; Fonseca, 2011). Assim, cabe refletir profundamente sobre a Amazônia como um território de disputa ontológica, no qual os saberes dos povos

da floresta não são complementares aos saberes hegemônicos; eles os desafiam, propõem alternativas e apontam para outras formas de habitar o mundo. Integrá-los às políticas públicas é, portanto, um processo de transformação radical da própria ideia de política, de sustentabilidade e de futuro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise empreendida ao longo deste capítulo evidenciou que os povos da floresta desempenham um papel central e insubstituível na sustentabilidade da Amazônia e, por extensão, na estabilidade climática do planeta. Suas cosmovisões, forjadas por milênios de interação simbiótica com os ecossistemas amazônicos, sustentam sistemas de conhecimento e práticas de manejo territorial que garantem a conservação da biodiversidade e expressam um compromisso ético com a continuidade da vida em sua multiplicidade de formas. Essa compreensão requer, portanto, uma ruptura com as abordagens reducionistas e utilitaristas que por séculos pautaram a relação ocidental com a natureza.

As cosmovisões amazônicas apresentam um paradigma alternativo de racionalidade socioecológica, estruturado não sobre a lógica da dominação e da exploração, mas sobre os princípios da reciprocidade, do equilíbrio e da interdependência. Esse modelo relacional desafia as categorias dicotômicas da modernidade — como natureza/cultura, sujeito/objeto, racional/espiritual — e propõe uma reorganização epistemológica que reconhece os elementos não humanos como sujeitos de direitos e partícipes da vida social. Nessa perspectiva, a floresta deixa de ser um “recurso natural” e passa a ser concebida como um ente com agência, memória e espírito, cujas existências estão intrinsecamente ligadas às dos povos que nela habitam.

Nesse cenário, os conhecimentos ancestrais emergem não como saberes do passado, mas como fundamentos para um futuro possível. As práticas de agricultura tradicional, fitoterapia, pesca artesanal, regulação espiritual do uso dos recursos e organização comunitária constituem formas sofisticadas de sustentabilidade enraizadas em experiências históricas, contextuais e territoriais. Tais saberes demonstram uma capacidade notável de adaptação e resiliência diante das pressões ambientais e políticas contemporâneas, sendo cruciais para o enfrentamento das mudanças climáticas em curso.

A justiça climática, tal como aqui discutida, exige mais do que medidas distributivas ou compensatórias. Ela requer o reconhecimento pleno das epistemologias subalternizadas como fontes legítimas de conhecimento, planejamento e ação. Há então a necessidade latente de discutir, de forma mais ampla, a criação de instrumentos

políticos e jurídicos que garantam o protagonismo dos povos da floresta na governança socioambiental, bem como a implementação de formas pluriepistêmicas de elaboração de políticas públicas. A transição para uma sustentabilidade verdadeiramente inclusiva dependerá, em grande parte, da capacidade institucional e social de valorizar a diversidade ontológica e cognitiva presente nos territórios amazônicos.

Essa valorização, no entanto, não pode ser apenas retórica, pois deve estar ancorada em mecanismos efetivos de consulta, deliberação e cogestão, com base em marcos legais internacionais como a Convenção 169 da OIT e a Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas. Nesse aspecto, a realização da COP30 em território amazônico representa uma oportunidade simbólica e estratégica para reposicionar as vozes dos povos tradicionais no centro das decisões globais sobre o clima, exigindo uma arquitetura multilateral mais justa, representativa e comprometida com a equidade climática e epistêmica – e o *locus* amazônico é um espaço ideal para a profusão desses debates.

Além disso, é imprescindível ampliar e consolidar práticas de educação intercultural, ciência colaborativa e inovação social fundamentadas em diálogos horizontais entre saberes. A construção de políticas públicas ambientalmente eficazes e socialmente justas depende da formação de quadros técnicos e gestores capazes de compreender e atuar sobre a complexidade socioecológica da Amazônia, com respeito à sua diversidade cultural, linguística e cosmológica. A descolonização das políticas ambientais é, portanto, uma tarefa formativa, política e epistemológica de longo prazo.

Por fim, reitera-se que o futuro da Amazônia — e, por consequência, da estabilidade climática global — está indissociavelmente ligado à preservação dos seus povos, línguas, saberes e territórios. O respeito à autonomia, à memória e aos modos de vida das populações tradicionais não deve ser visto como obstáculo ao desenvolvimento, mas como condição para a construção de alternativas civilizatórias que enfrentem os limites do modelo econômico vigente. A justiça climática, neste sentido, só se concretizará plenamente quando a floresta e seus povos deixarem de ser objetos de tutela para se tornarem sujeitos de direito e de transformação planetária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, G. **Desafios para a implementação do REDD+ no Brasil**: análise das ameaças e oportunidades, forças e fraquezas. 2016. Tese (Doutorado em Administração) – Núcleo de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, jun. 2016.

ARRUDA, Roberto Thomas. **Cosmovisões e realidades**: a filosofia de cada um. 3. ed. [s.l.]: Terra à Vista, 2023. 226 p.

BERKES, Fikret. **Sacred Ecology**. 4. ed. New York: Routledge, 2018.

BOECKMANN, Melanie; ZEEB, Hajo. Justice and Equity Implications of Climate Change Adaptation: A Theoretical Evaluation Framework. **Healthcare**, v. 4, n.3, p. 65-78, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare4030065>.

BONIN, I. T. "Demarcar as universidades": povos indígenas e ações afirmativas na Pós-Graduação brasileira. **Práxis Educativa**, [S. l.], v. 17, p. 1-26, 2022. DOI: 10.5212/PraxEduc.v17.19422.009. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/19422>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998**. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. Presidência da República Federativa do Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm. Acesso em: 03 jun. 2025.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 496 p.

CLIMAINFO. **Justiça climática [cursos Climainfo]**. 2022. Disponível em: https://climainfo.org.br/wp-content/uploads/2022/07/Apostila_JusticaClimatica_final.pdf. Acesso em: 02 jun. 2025.

CORREIA, João Paulo. Mercados de carbono e neocolonialismo verde: desafios para os povos tradicionais da Amazônia. **Revista de Estudos Amazônicos**, Manaus, v. 14, n. 1, p. 122-144, 2020.

DAGNINO, Evelina. Sociedade civil, espaços públicos e a construção democrática no Brasil: limites e possibilidades. In: DAGNINO, Evelina (Org.). **Sociedade civil e espaços públicos no Brasil**. São Paulo: Paz e Terra, 2004. p. 15-44.

DESCOLA, Philippe. **Par-delà nature et culture**. Paris: Gallimard, 2005.

EMPERAIRE, Laure; PERONI, Nivaldo. Traditional management of agrobiodiversity in Brazil: a case study of manioc. **Human Ecology**, v. 35, n. 6, p. 761-768, 2007.

FONSECA, Diego Leonardo de Souza; ZANINELLI, Thais Batista. Modelos conceituais de Gestão do Conhecimento Indígena: uma discussão na Ciência da Informação. **Transinformação**, v. 36, e2410685, 2024. DOI: 10.15448/1983-8836.2024.e2410685.

FREIRE, João P.; MOTTA, Roberto. Plantas medicinais e saberes tradicionais na Amazônia. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 33, n. 96, p. 112-126, 2018.

GARNETT, Stephen T. et al. A spatial overview of the global importance of Indigenous lands for conservation. **Nature Sustainability**, v. 1, p. 369-374, 2018.

GEERTZ, Clifford. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

GUERRERO, Alejandra; GARCÍA, Mateo. Territórios indígenas e mudanças climáticas na Amazônia: evidências empíricas de conservação. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, São Paulo, n. 60, p. 12-35, 2021.

KOPENAWA, Davi; ALBERT, Bruce. **A queda do céu: palavras de um xamã yanomami**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

LEFF, Enrique. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza**. São Paulo: Cortez, 2010.

MILANEZ, B.; FONSECA, I. F. Justiça climática e eventos climáticos extremos: uma análise da percepção social no Brasil. **Revista Terceiro Incluído**, Goiânia, v. 1, n. 2, p. 82-100, 2011. DOI: 10.5216/teri.v1i2.17842. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/teri/article/view/17842>. Acesso em: 08 jun. 2025.

NASCIMENTO, E. C. M.; MEDEIROS, H. Q. As contribuições dos conhecimentos tradicionais indígenas para a educação ambiental brasileira. **Revista Espaço do Currículo**, [S. l.], v. 3, n. 11, 2018. DOI: 10.22478/ufpb.1983-1579.2018v3n11.42365. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rec/article/view/ufpb.1983-1579.2018v3n11.42365>. Acesso em: 10 jun. 2025.

NEPSTAD, Daniel et al. Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands. **Conservation Biology**, v. 20, n. 1, p. 65-73, 2006.

NETTO, Ricardo de Freitas; NUNES, André Gustavo Alves; ALBINO, Jacqueline. As técnicas de pesca e o conhecimento tradicional envolvido nas atividades dos pescadores artesanais da comunidade de Santa Cruz, ES - Brasil. **Geografafes**, Vitória, Brasil, n. 3, 2002. DOI: 10.7147/GEO3.1121. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/geografafes/article/view/1121>. Acesso em: 3 jun. 2025.

OLIVEIRA, Manoela Hoffmann; OLIVEIRA, Anna Hoffmann. Amazônia no contexto da crise climática: a contradição entre a urgência ambiental e o interesse econômico. **RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental**, v.18, n.12, p.1-24, 2024. DOI: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n12-057>.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Convenção n. 169 sobre povos indígenas e tribais e resolução referente à ação da OIT**. Brasília: OIT, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas**. Nova York: ONU, 2007.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **O que são mudanças climáticas?** 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/150491-o-que-s%C3%A3o-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas>. Acesso em: 08 jun. 2025.

PENHA, Izabelle Louise Monteiro. O conhecimento indígena é uma matéria decolonial?. **Revista Brasileira de Estudos do Lazer**, [S. l.], v. 10, n. 03, p. 133-146, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbel/article/view/48534>. Acesso em: 3 jun. 2025.

PEREIRA, Marcos Paulo Torres. Mundos indígenas e cosmologias amazônicas: história, identidades, resíduos e contracolônização. **Estação Científica**, v. 10, n. 1, p. 140-165, 2024. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/estacaocientifica/article/view/644>. Acesso em: 01 jun. 2025.

PEREIRA, Jorge L. Gavina; FERREIRA, Leandro Valle. Suscetibilidade das áreas protegidas da Amazônia Legal ao desflorestamento. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v. 15, n.2, p. 445-463, 2020. DOI: <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v15i2.200>.

POSEY, Darrell A. O conhecimento tradicional dos recursos naturais: conservação da biodiversidade e os direitos dos povos indígenas. In: DIEGUES, Antonio Carlos (Org.). **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. São Paulo: Hucitec, 2000. p. 53–76.

RAMOS, Carlos Augusto Pantoja; MIRANDA, Iná Camila Ramos Favacho de; TORRES, Maurício Gonsalves. Carbono e neocolonialismo: o mercado voluntário e a espoliação das comunidades tradicionais de Portel/PA. **Revista de Estudos Interdisciplinares**, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 01-32, 2024. DOI: 10.56579/rei.v6i5.1287. Disponível em: <https://revistas.cceinter.com.br/revistadeestudosinterdisciplinar/article/view/1287>. Acesso em: 3 jun. 2025.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Conhecimento prudente para uma vida decente**: um discurso sobre as ciências revisitado. São Paulo: Cortez, 2007.

SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula. **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010.

SCHLOSBERG, David; COLLINS, Lisette B. From environmental to climate justice: climate change and the discourse of environmental justice. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 5, n. 3, p. 359–374, 2014.

SCOTTI, Guilherme; PEREIRA, Diego. Injustiça Climática : A Desigualdade Social como Violação à Garantia de Direitos. **Direito Público**, [S. l.], v. 19, n. 104, 2023. DOI: 10.11117/rdp.v19i104.6728. Disponível em: <https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/direitopublico/article/view/6728>. Acesso em: 10 jun. 2025.

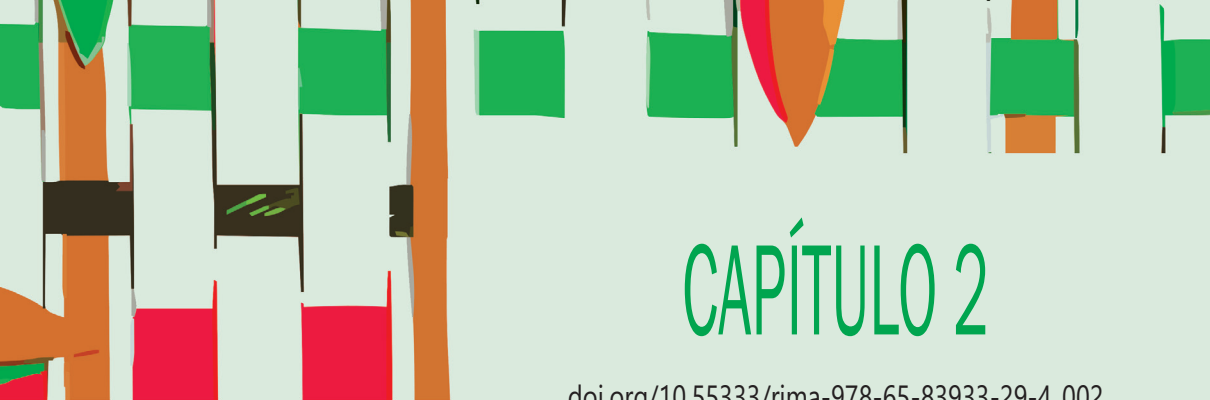
SILVA, A. G. DA. Reservas Extrativistas na Amazônia Brasileira: temas e questões de pesquisa. **Ensaios de Geografia**, v. 11, n. 24, p. e112418, 12 set. 2024.

SORENSEN, Camilla; NIELSEN, Tobias. Justice and equity in climate adaptation: A review. **Global Environmental Change**, v. 68, p. 102281, 2021.

OLEDO, Roberto A. de. Cosmovisões indígenas e sustentabilidade: uma leitura ecossistêmica da floresta. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 45–60, 2017.

VIEIRA, Thaynara Sofia Gomes.; et al. Composição e diversidade das assembleias de peixes em igarapés na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 30860–30879, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n3-692. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27091>. Acesso em: 3 jun. 2025.

VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. **A inconstância da alma selvagem**: e outros ensaios de antropologia. São Paulo: Cosac Naify, 2002.



CAPÍTULO 2

doi.org/10.55333/rima-978-65-83933-29-4_002

A BIOECONOMIA COMO EIXO ESTRUTURANTE DO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL

Rosinete Magalhães de Souza

Engenheira de Produção, Universidade do Estado do Amapá, Macapá,
Amapá, Brasil. E-mail: Rosisouza21.rs@gmail.com.
ORCID: 0009-0006-6843-3322

Filipe do Carmo da Silva

Engenheiro Florestal, Instituto Macapaense de Ensino Superior,
Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: filipedocarmo@msn.com.
ORCID: 0009-0001-3274-240X

Resumo

O estudo da bioeconomia como eixo estruturante do desenvolvimento territorial sustentável propõe uma abordagem alternativa ao desenvolvimento amazônico, pautada na valorização dos saberes locais, na justiça socioambiental e na territorialização da inovação. Ao criticar os modelos tradicionais de exploração, evidencia os impactos da colonialidade do saber e da fragmentação institucional. Em contraponto, destaca iniciativas de bioeconomia regenerativa, tecnologias sociais, ciência cidadã e empreendedorismo comunitário que respeitam a diversidade ecológica e cultural da região. Este capítulo defende a ecologia de saberes como base epistemológica para práticas transformadoras, articulando redes colaborativas entre comunidades, universidades, setor produtivo e gestores públicos. Com um enfoque crítico e propositivo, apresenta caminhos concretos para um futuro amazônico mais justo, resiliente e sustentável em que a floresta seja reconhecida como ativo estratégico e os territórios, como protagonistas do conhecimento.

Palavras-chave: Bioeconomia. Territorialização. Tecnologias sociais. Ecologia de saberes. Justiça socioambiental.

INTRODUÇÃO

A Amazônia representa um dos maiores desafios e oportunidades para o desenvolvimento regional sustentável no século XXI. Com sua imensurável biodiversidade, riqueza cultural e papel essencial na regulação climática global, esta região desperta o interesse de governos, instituições acadêmicas, empresas e organizações da sociedade civil. No entanto, a construção de um modelo de desenvolvimento que valorize suas especificidades sem reproduzir lógicas extrativistas e excludentes exige um novo pacto territorial e epistemológico.

Historicamente, as políticas voltadas à Amazônia foram marcadas por intervenções verticalizadas e desconectadas das realidades locais, o que perpetuou desigualdades socioeconômicas e levou à degradação ambiental. A ausência de infraestrutura adequada, os baixos indicadores educacionais e de saúde, e a concentração de renda evidenciam a necessidade de estratégias integradas, orientadas pela justiça socioambiental e por mecanismos de inovação que respeitem a pluralidade de saberes.

Neste contexto, a inovação sustentável emerge como força transformadora — não apenas enquanto aplicação de tecnologias de ponta, mas como reconfiguração de práticas sociais, produtivas e institucionais que promovem equidade e resiliência. Como destaca Monteiro (2022), “estratégias capazes de impulsionar um novo modelo de desenvolvimento para a Amazônia devem ser pautadas pela valorização de potenciais endógenos e do patrimônio natural do bioma”.

A bioeconomia, os negócios de impacto socioambiental, a ciência cidadã e as tecnologias sociais são exemplos de caminhos possíveis para revitalizar a Amazônia sem destruí-la. A valorização da floresta em pé como ativo estratégico exige investimento contínuo em pesquisa, educação, infraestrutura verde e políticas participativas. Segundo Passador (2023), “a inovação tecnológica e social tem papel primordial na aceleração e aprofundamento do conhecimento sobre o patrimônio amazônico e na implementação de um novo modo de utilização”.

O fortalecimento dos territórios amazônicos passa, portanto, pela articulação entre diferentes atores, comunidades tradicionais, universidades, centros de inovação, setor produtivo e gestores públicos que compartilhem o compromisso com um futuro mais justo e sustentável. Este capítulo propõe uma análise dessas estratégias, a partir de experiências exitosas de inovação sustentável na Amazônia, destacando seus impactos sociais, econômicos e ambientais. Ao reunir estudos de caso, conceitos teóricos e dados atualizados, busca-se oferecer um panorama abrangente que inspire novas práticas de desenvolvimento regional pautadas pelo respeito à diversidade e pela inteligência ecológica.

Este estudo, de natureza qualitativa e caráter exploratório, baseou-se em revisão bibliográfica e documental a partir de fontes primárias e secundárias, como relatórios oficiais, artigos científicos (2020–2025) e estudos de caso sobre bioeconomia e inovação social na Amazônia. Também foi realizada uma análise crítica de iniciativas comunitárias, considerando o protagonismo local, a sustentabilidade sociocultural e o impacto ambiental, com triangulação dos dados para ampliar a confiabilidade e compreender os processos de desenvolvimento sustentável promovidos por essas ações.

CONJUNTURA AMAZÔNICA E DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS

A Amazônia, como o maior bioma tropical do planeta, ocupa papel central nos debates ambientais, sociais e econômicos contemporâneos. Sua diversidade ecológica convive com a presença de inúmeras comunidades tradicionais, povos originários e cidades em desenvolvimento, compondo uma complexa teia de relações e dinâmicas territoriais.

Os desafios socioambientais enfrentados na região são múltiplos: desde o avanço do desmatamento e da degradação dos recursos naturais até as dificuldades de acesso à educação, saúde e infraestrutura nas comunidades mais remotas. Ao mesmo tempo, emergem iniciativas locais que promovem a valorização dos saberes tradicionais e a conservação dos ecossistemas, apontando caminhos para um modelo de desenvolvimento mais justo e sustentável.

Esta seção explora a atual conjuntura amazônica, contextualizando os principais problemas e potenciais da região, com vistas à construção de soluções integradas e socialmente inclusivas.

Desafios Ambientais Persistentes

A Amazônia é muito mais que um bioma exuberante, é um território estratégico para o equilíbrio climático global, a biodiversidade planetária e a justiça social. Sua relevância transcende fronteiras, influenciando diretamente o regime de chuvas em diversos países sul-americanos, regulando o ciclo hidrológico continental e abrigando aproximadamente 10% das espécies conhecidas do planeta. No entanto, a floresta enfrenta pressões crescentes devido à expansão da fronteira agrícola, ao garimpo ilegal e à grilagem de terras. Segundo o IPAM (2021), essas atividades ilegais têm levado ao desmatamento e fogo para terras indígenas, comprometendo direitos fundamentais e a integridade dos ecossistemas. Estima-se que mais de 84 milhões de hectares já

tenham sido desmatados na região, muitos deles sem qualquer uso produtivo, evidenciando o avanço predatório sobre áreas preservadas (Carrero *et al.*, 2022).

A degradação florestal, impulsionada pelo uso indiscriminado do fogo e pela exploração seletiva de madeira, tem crescido de maneira alarmante. Entre 2022 e 2024, essa degradação mais que dobrou, saltando de cerca de 9 mil km² para mais de 25 mil km², segundo dados publicados pelo G1 (2025). Como destaca Luiz Aragão, pesquisador do INPE, esse fenômeno reduz o potencial de ciclagem de água pelas florestas, prejudicando inclusive a geração de energia hidrelétrica e a produtividade agrícola em outras partes do país (Fapesp, 2025).

No contexto das mudanças climáticas, a Amazônia apresenta vulnerabilidades significativas. Secas prolongadas, aumento da temperatura média e alterações nos padrões pluviométricos afetam diretamente os ciclos ecológicos e a sobrevivência das comunidades locais. O relatório do Cemaden (2023) aponta que, até o fim do século, a região poderá enfrentar uma redução de até 40% nas chuvas e elevação de temperatura superior a 4°C. Esses dados revelam a urgência de ações mitigadoras e políticas públicas voltadas à adaptação climática.

A perda de biodiversidade é outro eixo crítico dessa conjuntura. A destruição de habitats ameaça milhares de espécies e compromete serviços ecossistêmicos essenciais como polinização, regulação hídrica e sequestro de carbono. Estudos recentes demonstram que áreas impactadas pelo fogo recorrente têm uma redução de até 68% na capacidade de retenção de dióxido de carbono na biomassa vegetal (EcoDebate, 2025). Espécies como o sauím-de-coleira e o caiarara, por exemplo, poderão perder até 100% de seus habitats adequados até 2050, devido ao avanço do desmatamento combinado às mudanças climáticas (Metrópoles, 2025). A conservação da Amazônia, portanto, não diz respeito apenas ao território brasileiro, mas à estabilidade ambiental de todo o planeta.

Desigualdades Sociais e Urbanas

A Amazônia enfrenta uma série de desafios estruturais que comprometem o bem-estar de suas populações e a sustentabilidade de seu território. A precariedade da infraestrutura urbana e rural é um dos principais entraves ao desenvolvimento regional. Em muitas cidades amazônicas, especialmente nas áreas ribeirinhas e indígenas, há ausência de saneamento básico, fornecimento irregular de energia elétrica e sistemas de transporte limitados, o que dificulta o deslocamento de pessoas e mercadorias, além de restringir o acesso a serviços essenciais. Segundo o relatório da Climate Policy Initiative (2023), “a Amazônia tem alguns dos piores indicadores sociais do país, com carência crítica de infraestrutura em saneamento, energia e mobilidade”.

Essa carência estrutural compromete a qualidade de vida e agrava problemas de saúde pública, como doenças de veiculação hídrica. De acordo com estudo publicado na *Cad. Saúde Coletiva* (SciELO, 2021), “os domicílios indígenas na Amazônia Legal apresentaram chances duas vezes maiores de não possuírem instalações sanitárias adequadas em comparação aos demais domicílios urbanos”. A falta de tratamento de esgoto e abastecimento de água segura expõe comunidades a riscos constantes de contaminação, internações e evasão escolar.

No campo da educação e da saúde, os indicadores revelam um cenário preocupante. A taxa de mortalidade infantil na Amazônia Legal é significativamente superior à média nacional. Segundo o UNICEF (2019), “os nove estados da região estão com taxas de mortalidade infantil acima da média nacional, com destaque para o Amapá, Roraima e Amazonas”. A evasão escolar também é elevada, especialmente no ensino médio, no qual 10,1% dos jovens abandonam os estudos, superando a média nacional de 9,2% (Amazônia 2030, 2021). A baixa escolarização é agravada pela escassez de vagas em áreas rurais e pela falta de perspectivas no mercado de trabalho.

Além disso, os conflitos territoriais se intensificam à medida que grandes empreendimentos econômicos avançam sobre terras tradicionalmente ocupadas por povos indígenas, quilombolas e comunidades ribeirinhas. A expansão da fronteira agrícola, a instalação de projetos de mineração e infraestrutura, e a grilagem de terras têm gerado tensões constantes. Conforme análise da *Revista NERA* (2025), “a ascensão das economias neoeextrativas fragilizou os direitos territoriais dos povos amazônicos, gerando inúmeras situações de conflito que atravessam a vida de milhares de famílias”. Esses conflitos não apenas ameaçam os direitos dessas populações, mas também colocam em risco a conservação ambiental, uma vez que muitos desses territórios são responsáveis pela preservação de vastas áreas de floresta.

A ausência de mecanismos eficazes de consulta prévia e de reconhecimento legal dos territórios tradicionais contribui para a perpetuação dessas disputas, que frequentemente culminam em violações de direitos humanos e degradação ambiental. Como destaca Gayoso et al. (2023), “os processos de expropriação na Amazônia têm comprometido a autonomia cultural e territorial dos povos tradicionais, alterando profundamente suas relações com a natureza”.

Soluções Sustentáveis em Construção

A bioeconomia inclusiva tem se consolidado como uma alternativa estratégica para o desenvolvimento sustentável da Amazônia, ao promover cadeias produtivas baseadas em produtos florestais não madeireiros, como cacau nativo, açaí, castanha-do-brasil, murumuru e andiroba. Essas cadeias geram renda para agricultores familiares, ribeirinhos e povos indígenas, ao mesmo tempo em que preservam a floresta em pé

e valorizam a sociobiodiversidade. Estudos apontam que, somente no estado do Pará, mais de 30 produtos da sociobiodiversidade geraram bilhões em renda e centenas de milhares de empregos, a maioria em estruturas produtivas de base comunitária.

Paralelamente, os sistemas agroflorestais regenerativos vêm sendo adotados por pequenos produtores como forma de conciliar produção agrícola com conservação ambiental. Esses sistemas imitam a dinâmica das florestas naturais, combinando árvores frutíferas, espécies nativas e culturas alimentares em diferentes estratos, o que melhora a fertilidade do solo, aumenta a retenção de água e fortalece a resiliência dos ecossistemas. Além de recuperar áreas degradadas, as agroflorestas promovem segurança alimentar, diversificação da renda e autonomia produtiva para as comunidades locais.

A tecnologia tem desempenhado papel fundamental na proteção da Amazônia. Ferramentas como satélites, drones e inteligência artificial (IA) permitem o monitoramento em tempo real de áreas vulneráveis, identificando focos de desmatamento ilegal, queimadas e degradação ambiental. Plataformas como o MapBiomias Alerta, o PrevisIA e o sistema Terrabrasil do INPE cruzam dados geoespaciais com variáveis socioambientais para gerar alertas precisos e apoiar ações de fiscalização. A IA também tem sido usada para prever áreas de risco com até 15 dias de antecedência, otimizando recursos e ampliando a eficácia das políticas públicas de proteção florestal.

Por fim, a educação ambiental e o protagonismo local são pilares essenciais para a construção de soluções duradouras. Projetos comunitários têm valorizado os saberes ancestrais dos povos da floresta, promovendo capacitação técnica, formação cidadã e gestão territorial participativa. A educação ambiental, quando integrada às práticas pedagógicas e às realidades locais, fortalece a identidade socioambiental das comunidades e estimula o engajamento em ações de conservação. Protocolos comunitários, escolas agroecológicas e iniciativas de educação popular têm demonstrado que o conhecimento tradicional, aliado à ciência, é capaz de transformar territórios e garantir a sustentabilidade da Amazônia para as futuras gerações.

Amazônia como Protagonista Global

Com a realização da COP30 em Belém, a Amazônia se posiciona como centro das discussões climáticas internacionais. O evento tem mobilizado governos, empresas e sociedade civil para consolidar políticas públicas que integrem conservação, justiça social e desenvolvimento econômico. Pela primeira vez, a Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas será sediada na maior floresta tropical do planeta, trazendo consigo uma oportunidade única para reposicionar a Amazônia como protagonista nas discussões climáticas globais. Esse evento tem mobilizado diversos setores da sociedade, incluindo governos, empresas, academia, povos tradicionais e organiza-

ções da sociedade civil, que se articulam em torno da construção de políticas públicas integradas que promovam a conservação ambiental, a justiça social e o desenvolvimento econômico sustentável.

Com o avanço das pautas ambientais nos últimos anos, a COP30 promete consolidar a Amazônia como um território estratégico, não apenas pela sua biodiversidade, mas também pelo seu potencial de gerar soluções inovadoras diante da crise climática. A valorização da floresta em pé, o fomento à bioeconomia inclusiva e a implementação de mecanismos de financiamento climático são alguns dos pilares que orientam as propostas em debate. Ao mesmo tempo, iniciativas locais como a criação do Vale da Biotecnologia da Floresta têm sido impulsionadas como alternativas para estimular o desenvolvimento tecnológico na região, com base na sociobiodiversidade e no saber dos povos da floresta.

Outro aspecto central da COP30 é a escuta ativa das populações indígenas, quilombolas, ribeirinhas e demais comunidades tradicionais, que reivindicam protagonismo nas decisões climáticas e territoriais. Documentos como a Declaração Política do Mutirão dos Povos Indígenas reforçam a necessidade de reconhecimento da Amazônia como um bem da humanidade, além da importância de garantir financiamento direto para ações lideradas por essas populações. Essa perspectiva de inclusão é vista como indispensável para que os acordos firmados durante o evento tenham legitimidade social e eficácia territorial.

Belém, como cidade-sede, tem se preparado intensamente para receber mais de 60 mil participantes de quase 200 países. A capital paraense investe em infraestrutura urbana, mobilidade sustentável, capacitação de profissionais e ampliação da rede de serviços públicos, buscando deixar um legado duradouro para a região. Espera-se que, além de seu papel diplomático, a COP30 gere impactos concretos na governança ambiental, na geração de empregos verdes, na valorização cultural e no fortalecimento da cooperação internacional voltada à proteção dos ecossistemas amazônicos.

MODELOS DE DESENVOLVIMENTO E PACTO TERRITORIAL

A trajetória das políticas públicas destinadas à Amazônia tem sido marcada por uma lógica de intervenção exógena, muitas vezes dissociada das realidades socioculturais e ecológicas da região. Ao longo do século XX, iniciativas como o Plano de Integração Nacional (PIN) e os projetos de colonização rural revelaram uma abordagem verticalizada, que priorizou a ocupação territorial e a exploração de recursos naturais em detrimento da valorização dos saberes locais e da sustentabilidade ambiental.

Esse modelo desenvolvimentista, baseado em paradigmas industriais e extrativistas, contribuiu para a intensificação do desmatamento, a fragmentação dos territórios tradicionais e a reprodução de desigualdades socioeconômicas. Como destaca Ribeiro (2019), “a racionalidade que orientou grande parte das ações estatais na Amazônia desconsiderou a complexidade dos sistemas sociais e ecológicos ali presentes, optando por fórmulas de desenvolvimento alheias à realidade amazônica”.

No contexto contemporâneo, emerge a necessidade de reconfigurar esse pacto territorial. O desenvolvimento na Amazônia não pode ser entendido apenas como crescimento econômico; exige uma abordagem multiescalar, que considere as especificidades dos povos da floresta, as dinâmicas sociopolíticas locais e os limites impostos pelos ecossistemas. Trata-se de construir um novo contrato socioambiental, pautado pela justiça territorial, pela equidade no acesso aos bens comuns e pela valorização da diversidade de conhecimentos.

A perspectiva de um pacto epistemológico é igualmente central nesse processo. Reconhecer os saberes indígenas, quilombolas, ribeirinhos e agroextrativistas como fontes legítimas de conhecimento é um passo fundamental para superar a colonialidade presente na produção científica e nas políticas públicas. Como afirma Santos (2020), “a ecologia de saberes é condição para a construção de um paradigma de desenvolvimento que se enraíze nas realidades locais e produza impactos duradouros”.

Ao longo desta seção, serão analisadas experiências que desafiaram os modelos tradicionais e propuseram arranjos inovadores, incluindo programas de gestão participativa, iniciativas de economia da sociobiodiversidade e projetos de fortalecimento comunitário. A partir dessa análise, busca-se identificar elementos constitutivos de um novo pacto territorial para a Amazônia, capaz de articular conservação, justiça social e inovação sustentável.

Experiências Alternativas de Desenvolvimento na Amazônia

Diversos projetos emergentes vêm desafiando os modelos tradicionais de ocupação e uso da terra na Amazônia, propondo formas inovadoras de desenvolvimento regional integradas às realidades locais. Um dos exemplos mais emblemáticos é o caso da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Mamirauá, no estado do Amazonas. Criada em parceria entre comunidades ribeirinhas, pesquisadores e gestores públicos, a RDS Mamirauá tem por foco a conservação da biodiversidade associada ao fortalecimento da economia comunitária, com base em atividades como pesca manejada, turismo ecológico e artesanato local.

Esse modelo tem servido como referência para outras regiões amazônicas, ao demonstrar que é possível conciliar proteção ambiental com geração de renda e pro-

tagonismo social. Como aponta Oliveira (2021), “o sucesso das Reservas de Desenvolvimento Sustentável na Amazônia reside na capacidade de articulação entre saberes locais e conhecimentos científicos, promovendo arranjos produtivos que respeitam a dinâmica dos ecossistemas”.

Outro exemplo relevante é a atuação da Associação dos Produtores Orgânicos do Acre (APROA), que estimula práticas agroecológicas e acesso justo a mercados institucionais, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Essa iniciativa contribui para a valorização da produção familiar, a segurança alimentar e a conservação dos solos e florestas, ao mesmo tempo em que fortalece redes de cooperação entre agricultores e consumidores.

Tais experiências evidenciam que há caminhos viáveis para a constituição de um novo pacto territorial, fundamentado na justiça socioambiental e na valorização dos territórios tradicionais. Elas apontam para a importância de uma política pública construída de forma participativa, que reconheça a diversidade de contextos amazônicos e se baseie em mecanismos de inovação inclusiva tecnológica, social e organizacional.

Análise Crítica dos Modelos Tradicionais

Os modelos hegemônicos de desenvolvimento aplicados à Amazônia, sobretudo nas décadas de 1960 a 1980, partiram de uma concepção funcionalista e geopolítica do território, em que a floresta era vista como “vazio demográfico” a ser ocupado e integrado ao mercado nacional. Esse paradigma gerou políticas como a abertura de rodovias (BR-364, Transamazônica) e incentivos fiscais para grandes empreendimentos agropecuários e madeireiros, sem considerar as consequências sociais e ambientais a médio e longo prazo.

Essa lógica de “economia do desmatamento”, como define Binswanger-Mkhi-ze (2012), resulta na perda acelerada de cobertura vegetal e no enfraquecimento dos modos de vida tradicionais. A visão produtivista que orientou o planejamento estatal deixou à margem formas não hegemônicas de saber, cultura e organização social, que eram percebidas como obstáculos à modernização.

Fragmentação Territorial e Colonialidade do Saber

Outro fator crítico é a fragmentação institucional entre os diferentes níveis de governo, a ausência de sistemas de planejamento integrados e a concentração de decisões em centros urbanos distantes da realidade amazônica. Essa centralização dificulta a construção de políticas públicas coerentes com os princípios da governança participativa e do planejamento territorial democrático.

Além disso, há uma colonialidade persistente nas abordagens epistemológicas que orientam o desenvolvimento regional. Como alerta Boaventura de Sousa Santos (2006), “a ciência moderna, ao monopolizar a produção de conhecimento válido, marginaliza saberes outros, que carregam consigo visões de mundo, lógicas de relação com a natureza e formas de organização não capitalistas”. Superar essa colonialidade exige reconhecer a legitimidade dos saberes ancestrais e criar ambientes dialógicos entre tradição e inovação.

Atores Sociais e o Pacto Territorial Inovador

A emergência de novos pactos territoriais passa pela mobilização de múltiplos atores em arranjos colaborativos. Universidades e institutos de pesquisa têm papel-chave na produção de conhecimento contextualizado e na formação de profissionais comprometidos com a realidade amazônica. Ao lado delas, comunidades indígenas, quilombolas, ribeirinhas e agroextrativistas atuam como guardiãs da floresta e como protagonistas na construção de soluções sustentáveis.

Também se destacam redes de inovação e incubadoras de negócios de impacto, como o Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (Ide-sam), que atua na capacitação de empreendedores da sociobiodiversidade, e o Impact HUB Manaus, que promove conexões entre empresas, sociedade civil e investidores comprometidos com a transformação territorial.

Tecnologias Sociais e Territorialização do Desenvolvimento

O conceito de tecnologia social se mostra essencial para pensar o desenvolvimento na Amazônia. Trata-se de soluções elaboradas com participação comunitária, baixo custo e adaptação à realidade local, como sistemas agroflorestais, bancos comunitários, coleta seletiva integrada e educação contextualizada.

Essas práticas oferecem uma alternativa às tecnologias importadas que não dialogam com o território. Quando territorializadas, podem promover autonomia, inclusão produtiva e cuidado com os bens comuns. Como reforça Corrêa (2021), “as tecnologias sociais expressam a capacidade dos territórios de inovar a partir de suas próprias referências culturais e ecológicas”.

Perspectivas Futuras e Caminhos para um Novo Modelo Amazônico

A construção de um modelo de desenvolvimento que respeite as especificidades amazônicas exige não apenas a crítica dos paradigmas existentes, mas também a

proposição ativa de alternativas. O fortalecimento das políticas públicas voltadas à bioeconomia, à educação contextualizada, à pesquisa aplicada e ao empreendedorismo socioambiental representa um dos pilares dessa transição. Investimentos em infraestrutura verde, conectividade digital inclusiva e capacitação de lideranças comunitárias são essenciais para garantir que a inovação chegue aos territórios de maneira efetiva e emancipadora.

Além disso, é necessário criar ambientes de governança colaborativa, nos quais decisões sejam tomadas com participação plural e transparência. Isso inclui a ampliação dos espaços de escuta e construção conjunta entre povos tradicionais, instituições científicas, setor privado e Estado. Como destaca Passador (2023), “a territorialização da inovação exige uma nova institucionalidade capaz de acolher a complexidade amazônica e responder às suas demandas com agilidade e sensibilidade cultural”.

O papel dos jovens, das mulheres e dos povos originários como agentes de transformação merece destaque especial. São esses sujeitos que vêm protagonizando ações de resistência, criatividade e inovação em diversas partes da Amazônia, reinventando formas de viver e produzir com base na conservação e na solidariedade. O futuro da Amazônia depende da capacidade de reconhecer e apoiar esses movimentos, garantindo espaço para suas vozes e visões no planejamento regional.

Reflexão

Esta seção buscou demonstrar que os modelos convencionais de desenvolvimento na Amazônia, baseados na exploração predatória e na exclusão social, são incompatíveis com os desafios do século XXI. A construção de um novo pacto territorial sustentado por justiça socioambiental, pluralidade epistemológica e inovação sustentável é não apenas necessária, mas urgente.

Ao apresentar diagnósticos, exemplos concretos e proposições estratégicas, reforça-se a ideia de que a Amazônia não é um território a ser “salvo”, mas sim um espaço vivo de saberes, resistências e possibilidades. Reconhecê-la como tal é o primeiro passo para um desenvolvimento verdadeiramente inclusivo e regenerativo.

INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL COMO FORÇA TRANSFORMADORA

A inovação sustentável é mais do que um conjunto de tecnologias avançadas; ela representa uma mudança paradigmática na forma como as sociedades lidam com seus territórios, recursos e relações. Na Amazônia, essa inovação se materializa como

um processo de reconexão entre conhecimento, cultura e natureza, rompendo com modelos excludentes e tecnocráticos.

Ao se afastar da visão reducionista de inovação como sinônimo de *high tech*, esta seção propõe entendê-la como uma prática territorializada que emerge de processos sociais, da criatividade coletiva e da sabedoria ancestral. Como defende Monteiro (2022), “é preciso reconhecer os potenciais endógenos da Amazônia como motores de desenvolvimento, construindo soluções que dialoguem com seus ecossistemas e culturas”.

A partir dessa abordagem, a inovação passa a incorporar práticas agroecológicas fundamentadas em saberes tradicionais, como os sistemas agroflorestais desenvolvidos por comunidades ribeirinhas; adota também modelos de governança horizontal, nos quais as decisões são construídas de forma coletiva e respeitam os tempos e formas de organização locais; além disso, valoriza processos educativos emancipatórios que enaltecem a cultura local e promovem o protagonismo dos jovens amazônidas.

Essas formas de inovação não apenas resolvem problemas específicos, mas reconfiguram os modos de viver e produzir. Elas criam novos caminhos para a economia regional, favorecendo cadeias produtivas inclusivas, como os óleos vegetais, a borracha nativa e o artesanato de base cultural.

Também se destaca o papel das redes colaborativas, como os laboratórios de inovação cidadã, que promovem encontros entre comunidades, pesquisadores, designers e empreendedores para a criação conjunta de soluções sustentáveis. Em Manaus, Belém e Santarém, esses espaços vêm fortalecendo iniciativas de impacto, como plataformas de comercialização justa, sensores ambientais de baixo custo e aplicativos voltados à educação indígena.

A Ecologia de Saberes como Fundamento da Inovação Amazônica

Na Amazônia, a inovação sustentável não pode ser pensada sem considerar a multiplicidade de epistemologias que coexistem no território. A abordagem convencional, baseada na inovação científica-tecnológica oriunda dos centros urbanos, frequentemente ignora a potência dos saberes locais, como os sistemas de manejo florestal indígenas, as práticas de cura tradicionais e os calendários ecológicos das populações ribeirinhas.

A noção de ecologia de saberes, proposta por Boaventura de Sousa Santos (2006), oferece uma alternativa metodológica e ética ao monopólio da ciência moderna. Ela reconhece a existência de múltiplos conhecimentos válidos e propõe a construção de articulações entre eles para enfrentar os desafios contemporâneos. No caso da Ama-

zônia, isso significa criar ambientes de diálogo intercultural, nos quais a tecnologia de satélite possa conviver com o mapeamento oral feito por anciãos e nos quais inovação seja também uma expressão do cuidado, da ancestralidade e da espiritualidade.

Essa articulação transforma a inovação em uma prática enraizada, que respeita os ritmos da floresta e a lógica dos seus habitantes. É nesse encontro que surgem soluções resilientes, como o uso de plantas nativas em biofármacos, os sistemas agroextrativistas diversificados e as estratégias de monitoramento comunitário dos rios e matas.

Dimensão Política da Inovação Sustentável

A inovação, nesse contexto, também é uma prática política. Ela redefine as relações de poder, ao deslocar o protagonismo para atores antes invisibilizados. Projetos como as casas de farinha digital, criadas por jovens quilombolas para integrar tecnologia à tradição produtiva, são manifestações de como a inovação pode reverter dinâmicas históricas de exclusão.

Além disso, a implementação de tecnologias sociais exige uma revisão nos processos de formulação e execução de políticas públicas. Não basta criar editais ou linhas de financiamento; é necessário garantir acesso democrático, assistência técnica e formação continuada em territórios onde a presença do Estado ainda é fragmentada.

A territorialização da inovação requer uma arquitetura institucional flexível, sensível às particularidades ecológicas e culturais de cada comunidade. Isso inclui o reconhecimento legal de territórios tradicionais, o fortalecimento das organizações de base e a descentralização dos centros de pesquisa e desenvolvimento.

Aspectos Econômicos e Cadeias Produtivas Sustentáveis

A inovação sustentável também impacta as cadeias econômicas da região. A valorização da floresta em pé, proposta por diversos autores (Monteiro, 2022; Nobre, 2020), exige a criação de modelos de negócio que respeitem os ciclos ecológicos e garantam remuneração justa aos produtores locais.

Exemplos promissores incluem:

- ◆ Produção de óleos essenciais a partir de espécies nativas, como copaíba e andiroba, por cooperativas agroextrativistas;
- ◆ Desenvolvimento de bioativos com fins cosméticos e farmacêuticos, integrando ciência e tradição;
- ◆ Comercialização direta de produtos da sociobiodiversidade por meio de plataformas digitais comunitárias;
- ◆ Certificações participativas que reforçam a rastreabilidade e a autenticidade dos produtos amazônicos.

Essas cadeias produtivas demandam infraestrutura apropriada, acesso a crédito de impacto, assistência técnica diferenciada e desburocratização dos processos normativos. Elas também exigem a inclusão dos jovens amazônidas como empreendedores e inovadores, capazes de reinventar as práticas com criatividade e consciência ambiental.

A inovação sustentável representa uma ruptura conceitual e prática em relação aos modelos clássicos de desenvolvimento. Na Amazônia, ela ultrapassa o uso de tecnologias sofisticadas e se expressa como transformação socioterritorial, orientada por justiça socioambiental, saberes plurais e protagonismo comunitário.

Segundo Monteiro (2022), é essencial “reconhecer os potenciais endógenos da Amazônia como motores de desenvolvimento, construindo soluções que dialoguem com seus ecossistemas e culturas.” Isso significa valorizar práticas locais, articular saberes ancestrais e promover formas regenerativas de produção e organização social.

Ecologia de Saberes como Fundamento

A concepção de ecologia de saberes, desenvolvida por Santos (2006), propõe uma valorização do pluralismo epistêmico, defendendo que distintos modos de conhecer científicos, tradicionais e empíricos devem estabelecer relações horizontais de colaboração na construção de soluções socialmente justas e epistemologicamente integradas. Tal abordagem revela-se particularmente pertinente na região amazônica, onde práticas como o manejo florestal sustentável, a agricultura familiar e os calendários ecológicos evidenciam uma racionalidade territorial complexa, marcada pela interdependência entre saberes locais e dinâmicas socioambientais.

Nesse sentido, Santos (2006, p. 29) adverte que “a ciência moderna, ao monopolizar a produção de conhecimento válido, marginaliza saberes outros, que carregam consigo visões de mundo, lógicas de relação com a natureza e formas de organização não capitalistas”, apontando para a necessidade de superar paradigmas monoculturais de conhecimento e promover a interculturalidade como base para a justiça cognitiva.

Territorialização da Inovação

A promoção de uma inovação verdadeiramente sustentável demanda sua territorialização, isto é, a capacidade de se enraizar nas especificidades ecológicas, sociais e culturais de cada espaço vivido. Essa perspectiva se materializa em iniciativas como casas de farinha digital, sistemas agroflorestais adaptativos, biofábricas de óleos nativos e laboratórios de inovação cidadã, experiências que evidenciam a inventividade das populações amazônicas e o potencial de transformação diante de processos históricos de marginalização.

Conforme destaca Corrêa (2021), “as tecnologias sociais expressam a capacidade dos territórios de inovar a partir de suas próprias referências culturais e ecológicas”. Essas tecnologias caracterizam-se por sua funcionalidade acessível, simplicidade metodológica, potencial de replicabilidade e construção coletiva, funcionando como interfaces capazes de articular saberes tradicionais com práticas inovadoras, resignificando a relação entre ancestralidade e contemporaneidade.

Inovação como Prática Política

A inovação na Amazônia também é política. Ela reconstrói relações de poder, fortalece movimentos de base e desafia estruturas institucionais. A descentralização de investimentos, a formação de redes de empreendedores da sociobiodiversidade e o fortalecimento de cooperativas indígenas são elementos desse novo cenário.

A proposta de Passador (2023) corrobora esse caminho:

“A territorialização da inovação exige uma nova institucionalidade capaz de acolher a complexidade amazônica e responder às suas demandas com agilidade e sensibilidade cultural” (Passador, 2023, p. 114).

Cadeias Produtivas Regenerativas

A valorização da floresta em pé passa por cadeias produtivas sustentáveis, como a extração de resinas, óleos, sementes e frutos, articuladas com pesquisas aplicadas e certificações participativas. Cooperativas agroextrativistas, incubadoras de negócios e plataformas de comercialização justa são estratégias que dão escala às soluções amazônicas sem comprometer sua identidade ecológica.

Essas cadeias demandam crédito específico, infraestrutura verde, formação de jovens empreendedores e marcos regulatórios adaptados. Elas não apenas geram renda, mas também empoderam territórios e ampliam o capital social.

BIOECONOMIA E NEGÓCIOS DE IMPACTO SOCIOAMBIENTAL

A bioeconomia é uma das principais apostas para um modelo de desenvolvimento amazônico que preserve a floresta e valorize seus habitantes. Ela se refere à produção de bens e serviços baseada em recursos biológicos renováveis, com foco na sustentabilidade ecológica, na equidade social e na inovação inclusiva. Na Amazônia,

isso significa não apenas extrair com responsabilidade, mas também conservar, regenerar e transformar com justiça.

Segundo Nobre (2020), “a bioeconomia amazônica só se consolidará se estiver enraizada na biodiversidade e na cultura do território, com o protagonismo das populações locais e a valorização dos ativos naturais da floresta”.

Conceito e Potencial da Bioeconomia na Amazônia

A região abriga milhares de espécies com potencial farmacológico, alimentício e cosmético, além de sistemas ecológicos que contribuem para a regulação climática global. A bioeconomia amazônica propõe que esses ativos sejam usados com base em pesquisa científica, conhecimento tradicional e inovação social, criando produtos de alto valor agregado sem comprometer a integridade ambiental.

O conceito de bioeconomia na Amazônia se entrelaça fortemente com práticas que valorizam os recursos naturais e os saberes tradicionais, promovendo inclusão produtiva e sustentabilidade. Cooperativas agroextrativistas têm desempenhado papel central na produção de óleos essenciais, resinas e extratos vegetais, aproveitando de forma responsável a riqueza da floresta. Paralelamente, o desenvolvimento de fitomedicamentos a partir de plantas nativas reforça o elo entre a biodiversidade e a saúde, gerando inovação com base em conhecimento ancestral. Outro aspecto relevante é a certificação participativa, que reconhece e legitima os produtos da sociobiodiversidade por meio do engajamento das próprias comunidades, fortalecendo seu protagonismo.

A comercialização justa, viabilizada por plataformas digitais, amplia o alcance dos produtos amazônicos e garante maior retorno para os produtores locais. Por fim, as cadeias produtivas integradas com princípios regenerativos transformam o modo de produção, priorizando não apenas a conservação ambiental, mas também a restauração dos ecossistemas e o bem-estar das populações envolvidas. Essa abordagem revela uma Amazônia que produz com consciência, saberes locais e respeito à floresta. A bioeconomia não apenas gera riqueza, mas amplia o capital social, fortalece a governança local e estimula o protagonismo de comunidades tradicionais e indígenas.

Negócios de Impacto Socioambiental e Empreendedorismo Comunitário

Os negócios de impacto socioambiental são empreendimentos cuja finalidade é solucionar problemas sociais e ambientais sem abrir mão da sustentabilidade econômica. Na Amazônia, eles atuam em áreas como energia renovável, cadeia alimentar, turismo comunitário e educação ambiental.

Destacam-se casos como:

- ♦ A *Natura*, que estabelece parcerias com comunidades locais para fornecimento de insumos amazônicos com contrato justo e sistema de rastreabilidade;
- ♦ A *Peabiru Produtos da Floresta*, que atua com a cadeia da castanha e do mel de abelha nativa, integrando conservação e geração de renda;
- ♦ A *Biozer da Amazônia*, *startup* que transforma resíduos agroflorestais em biofertilizantes e cosméticos ecológicos.

Esses empreendimentos mostram que é possível alinhar rentabilidade com impacto positivo, criando modelos que respeitam as especificidades locais e geram valor compartilhado.

Desafios e Oportunidades

Apesar de seu enorme potencial, a bioeconomia na Amazônia ainda enfrenta obstáculos estruturais que dificultam sua consolidação como alternativa sustentável de desenvolvimento. A ausência de uma infraestrutura logística adaptada às particularidades dos territórios florestais impõe desafios ao escoamento da produção e à integração dos mercados locais. O acesso ao crédito permanece limitado, especialmente para agricultores familiares e comunidades tradicionais, que encontram barreiras para financiar iniciativas produtivas alinhadas à conservação ambiental. Além disso, entraves burocráticos em processos de regularização fundiária e certificação de produtos florestais comprometem a legalidade e a valorização dos recursos da sociobiodiversidade. Soma-se a isso a fragilidade na articulação entre a pesquisa científica, o setor produtivo e as demandas das comunidades, o que dificulta a construção de soluções contextualizadas e inclusivas.

Por outro lado, começam a surgir oportunidades que podem transformar esse cenário. A criação de zonas especiais de bioeconomia, com incentivos fiscais e ambientais, desponta como uma estratégia para atrair investimentos responsáveis e fomentar cadeias produtivas locais. Também se observa a ampliação de fundos de investimento de impacto voltados especificamente à Amazônia, o que pode fortalecer empreendimentos com foco social e ecológico. As instituições de pesquisa locais e os laboratórios de inovação comunitária ganham destaque, estimulando a geração de tecnologias adaptadas às realidades amazônicas e promovendo a inclusão científica.

Além disso, a expansão de parcerias entre universidades, comunidades e o setor privado abre caminho para a construção de ecossistemas de inovação enraizados no território, capazes de gerar soluções sustentáveis e respeitar os saberes tradicionais.

Essa combinação entre superação de desafios e valorização das oportunidades coloca a bioeconomia como uma via possível e necessária para o futuro da Amazônia.

Perspectiva Sistêmica e Regenerativa

Para consolidar a bioeconomia como modelo estratégico, é necessário adotar uma perspectiva sistêmica, que considere as interdependências entre biodiversidade, território, cultura e economia. A bioeconomia regenerativa propõe o uso não apenas sustentável, mas restaurador dos recursos naturais, reconstruindo ecossistemas e revitalizando práticas ancestrais.

Como afirma Monteiro (2022), “o futuro da Amazônia está na capacidade de conjugar ciência, floresta e cultura em um projeto de desenvolvimento que promova bem-estar sem destruir o que torna a região única”. Essa conjugação depende de articulação política, diálogo intercultural e vontade coletiva.

TECNOLOGIAS SOCIAIS E CIÊNCIA CIDADÃ

O desenvolvimento amazônico exige uma abordagem que transcenda os modelos convencionais de inovação e reconheça os saberes locais como agentes ativos na construção de soluções sustentáveis. Nesse contexto, tecnologias sociais e ciência cidadã emergem como ferramentas de transformação territorial, inclusão produtiva e emancipação comunitária.

Conceito e Relevância das Tecnologias Sociais

Tecnologias sociais são soluções desenvolvidas em diálogo com as comunidades, pautadas na simplicidade, replicabilidade e integração com os contextos culturais e ambientais. Elas incluem desde sistemas agroecológicos, estufas sustentáveis e cisternas comunitárias até iniciativas de educação contextualizada, gestão participativa e economia solidária.

Segundo Dagnino (2004), “a tecnologia social rompe com o paradigma da inovação empresarial ao reconhecer os sujeitos historicamente marginalizados como produtores legítimos de conhecimento e solução técnica”.

Na região amazônica, o uso de tecnologias apropriadas tem desempenhado um papel crucial na transformação dos territórios ribeirinhos e periféricos. Elas contribuem significativamente para a redução das vulnerabilidades socioambientais, ampliando a resiliência das comunidades diante dos desafios locais. Além disso, possibilitam que os habitantes assumam um papel protagonista na gestão dos recursos naturais, for-

talecendo a autonomia e o respeito aos saberes tradicionais. Ao mesmo tempo, essas tecnologias viabilizam alternativas produtivas que dialogam com o ritmo da floresta, respeitando seus ciclos e promovendo desenvolvimento sustentável. Outro impacto relevante é o estímulo à organização comunitária, que se torna mais estruturada e capaz de influenciar decisões políticas que afetam diretamente seu território e modo de vida.

Ciência Cidadã e Democratização do Conhecimento

A ciência cidadã refere-se à produção de conhecimento científico com a participação ativa da sociedade, especialmente populações tradicionalmente excluídas dos processos acadêmicos. Ela fortalece a inteligência coletiva, amplia a base de dados e conecta vivências locais a narrativas globais.

Exemplos notáveis na Amazônia incluem:

- ♦ Monitoramento participativo da qualidade da água feito por jovens ribeirinhos com sensores de baixo custo;
- ♦ Mapeamentos etnoecológicos colaborativos entre indígenas e pesquisadores, registrando saberes sobre fauna e flora;
- ♦ Projetos de georreferenciamento de práticas produtivas tradicionais utilizando *software* livre.

Essas práticas contribuem para a valorização dos territórios, o aprimoramento das políticas públicas e o reconhecimento institucional dos saberes locais. Como destaca Silva (2021), “quando a ciência se abre ao território, ela deixa de ser instrumento de dominação e passa a ser ferramenta de libertação”.

Educação, Empoderamento e Redes Comunitárias

Tecnologias sociais e ciência cidadã estão diretamente ligadas à educação popular, que promove o protagonismo dos sujeitos amazônicos na formulação de seus próprios caminhos. Escolas multisseriadas, rádios comunitárias, coletivos de mulheres e associações de juventude são atores fundamentais nesse processo.

O fortalecimento das redes comunitárias tem gerado conexões potentes entre os territórios amazônicos e experiências latino-americanas, permitindo ricas trocas de saberes e práticas culturais. Esse movimento colaborativo também impulsiona a criação de observatórios populares voltados ao monitoramento das políticas públicas, fortalecendo o protagonismo social e o controle democrático. Além disso, iniciativas tecnológicas desenvolvem aplicativos e plataformas digitais que difundem conteúdos pedagógicos alinhados às especificidades e necessidades de cada realidade local, promovendo autonomia e valorização dos saberes comunitários.

Essa lógica *bottom-up* — “de baixo para cima” — promove inovação com inclusão, identidade e respeito à diversidade sociocultural.

Iniciativas Exemplares na Amazônia

O programa “Amazônia Digital” tem desempenhado um papel transformador ao conectar diversas comunidades indígenas à internet, com objetivos que vão desde a educação até a gestão administrativa e o comércio. Essa conectividade fortalece a autonomia dos povos da floresta e amplia suas possibilidades de participação nos processos sociais e econômicos.

Outro exemplo de inovação social é o Banco Comunitário Tupinambá, que promove o acesso ao crédito e utiliza a moeda social como instrumento de fortalecimento da economia de base, estimulando o desenvolvimento local sustentável. Já a Rede de Sementes do Xingu destaca-se pelo envolvimento de mais de 500 coletores em ações de reflorestamento comunitário, valorizando os saberes indígenas e contribuindo para a recuperação ambiental da região. Paralelamente, o LabGê Amazônia emerge como um espaço de protagonismo feminino, articulando questões de gênero, território e tecnologia, ao oferecer formação em inovação digital para mulheres da Amazônia. Essas iniciativas exemplificam como o conhecimento tradicional aliado à tecnologia e à organização comunitária pode gerar transformações significativas nos territórios amazônicos.

Cada uma dessas iniciativas mostra como o conhecimento coletivo, quando articulado à justiça social, transforma realidades e resgata futuros.

Justiça Socioambiental e Tecnologias de Resistência

Na Amazônia, as tecnologias sociais e a ciência cidadã tornam-se instrumentos de resistência diante de modelos hegemônicos que exploram o território sem considerar suas especificidades culturais e ecológicas. Essa perspectiva reforça a justiça socioambiental, que articula os direitos das comunidades com a preservação ambiental.

Exemplos de tecnologias de resistência incluem:

- ♦ Sistemas agroflorestais comunitários que preservam a biodiversidade e garantem a segurança alimentar;
- ♦ Plataformas digitais colaborativas que denunciam violações de direitos em tempo real;
- ♦ Aplicativos de mapeamento participativo desenvolvidos por coletivos indígenas para a proteção territorial.

Essas ferramentas reconfiguram o acesso ao poder, transformando sujeitos historicamente marginalizados em protagonistas de suas lutas. Como afirma Passador (2023), “a tecnologia não é neutra, sua apropriação determina seu papel emancipador”.

Interfaces entre Ciência, Arte e Territorialidade

Na Amazônia, a ciência cidadã também se conecta com a arte e a cultura, criando linguagens híbridas e metodologias sensíveis. Projetos de bioarte, cartografias afetivas, etnobotânica musical e cinema comunitário evidenciam que o conhecimento não se limita ao campo acadêmico, mas circula em narrativas vivas, sons, cores e memórias.

Diversas iniciativas artísticas na Amazônia têm transformado a maneira como as comunidades expressam suas vivências e resistências. Coletivos como o Beiradeiros Lab utilizam a videoarte como instrumento de denúncia socioambiental, ampliando vozes que historicamente foram silenciadas. Oficinas de fotografia realizadas em comunidades quilombolas revelam perspectivas únicas sobre o território, com olhares que partem da ancestralidade e da vivência cotidiana. Já as intervenções urbanas com grafite e poesia marginal ressignificam os espaços públicos, convertendo ruas e muros em plataformas de expressão política e afirmação cultural. Essas manifestações artísticas não apenas revelam as identidades locais, mas também contribuem para o fortalecimento dos laços comunitários e a construção de narrativas de resistência.

Essas experiências ampliam a ideia de ciência, tornando-a mais inclusiva, sensível e conectada com o cotidiano amazônico.

Caminhos para o Futuro: Políticas Públicas Inovadoras

Para que essas tecnologias tenham impacto duradouro, é fundamental que sejam incorporadas em políticas públicas, com fomento à pesquisa de base comunitária, apoio financeiro às iniciativas locais e formação técnica contextualizada.

As propostas atualmente debatidas pelas redes amazônicas visam transformar a região por meio de processos construídos coletivamente e centrados nas realidades locais. Entre elas está a criação de um Fundo de Inovação Social Amazônica, concebido para ser gerido de forma participativa e democrática, fortalecendo iniciativas que emergem dos próprios territórios. As escolas indígenas e quilombolas ganham protagonismo ao serem reconhecidas como centros vivos de ciência e tecnologia, valorizando os saberes ancestrais em diálogo com práticas contemporâneas.

Nas universidades públicas da Amazônia, a implantação de incubadoras de tecnologias sociais reforça a articulação entre produção de conhecimento e impacto social. Paralelamente, desenvolvem-se indicadores próprios para mensurar os efeitos

das inovações dentro dos territórios, respeitando suas especificidades. Essas estratégias apontam para um futuro em que a Amazônia é pensada de dentro para fora, por quem vive e transforma a região todos os dias, reafirmando sua autonomia e potência criativa.

Reflexão: Saberes Amazônicos, Tecnologia Social e Futuro Compartilhado

A trajetória percorrida nesta seção revelou que o desenvolvimento amazônico não se constrói apenas com grandes obras ou investimentos externos, mas sim com o reconhecimento da inteligência territorial que habita cada margem de rio, cada floresta, cada comunidade. As tecnologias sociais e a ciência cidadã mostraram-se não apenas ferramentas de intervenção, mas estratégias de resistência, reexistência e criação de futuros plurais.

A partir das experiências relatadas, percebe-se que, quando os saberes locais são valorizados, a inovação ganha raízes profundas, adaptadas ao chão que a sustenta. Esse modelo alternativo de desenvolvimento, gestado a partir da base, promove uma Amazônia viva, diversa e emancipada, uma Amazônia que não é objeto de estudo, mas sujeito histórico ativo, que pensa, transforma e propõe.

Mais do que soluções técnicas, o que está em jogo é a construção de um projeto civilizatório próprio, no qual ciência, cultura, território e direitos se entrelaçam. Um projeto em que a floresta deixa de ser um “recurso” e passa a ser reconhecida como matriz de sabedoria, coexistência e abundância.

Como diz Monteiro (2022), “a Amazônia não precisa ser salva, ela precisa ser escutada”. É escutando seus povos, suas lutas e suas invenções que podemos imaginar um futuro em que o conhecimento é coletivo, a tecnologia é democrática e o mundo é mais justo.

A Amazônia Que Inova com Raízes

Ao longo desta seção, ficou evidente que o verdadeiro motor do desenvolvimento amazônico não está nas grandes corporações nem nos gabinetes afastados dos territórios, mas sim no pulso vivo das comunidades que reinventam o cotidiano com criatividade, solidariedade e resiliência. Quando reconhecemos a Amazônia como sujeito epistêmico, abrimos espaço para tecnologias que falam a língua da floresta, respeitam os ciclos da terra e amplificam vozes que por muito tempo foram silenciadas.

As tecnologias sociais e a ciência cidadã apresentam um convite radical à transformação: colocam o saber comunitário no centro das soluções e desafiam a lógica extrativista que historicamente tratou a região como “área de exploração”. Elas revelam

que a inovação pode brotar de uma horta comunitária, de um sistema de captação de água feito com materiais reaproveitados ou de um aplicativo construído coletivamente em um centro comunitário, tudo isso com autonomia e identidade.

Mais do que ferramentas, são práticas afetivas e políticas que constroem pontes entre gerações, saberes ancestrais e tecnologias emergentes. São formas de curar feridas históricas, reconstruir vínculos e projetar futuros que não cabem nos moldes desenvolvimentistas tradicionais.

Como sintetiza Corrêa (2021), “a Amazônia se conecta com o mundo sem perder sua origem, ela globaliza sem se descaracterizar, ela compartilha sem se dissolver”.

Esta seção, portanto, reforça a ideia de que o futuro da Amazônia será mais justo e sustentável se for construído com diálogo, escuta profunda e respeito pela diversidade sociocultural. A ciência não precisa impor, ela pode caminhar junto. A tecnologia não precisa explorar, ela pode cuidar. E o desenvolvimento não precisa destruir, ele pode florescer.

ARTICULAÇÃO DE ATORES E INTELIGÊNCIA TERRITORIAL

O desenvolvimento sustentável na Amazônia exige uma abordagem que vá além de intervenções setoriais isoladas. É necessário construir uma rede sólida de atores comprometidos com os princípios da justiça socioambiental, da inovação inclusiva e da valorização dos saberes locais. Universidades, centros de inovação, setor produtivo, organizações da sociedade civil e comunidades tradicionais desempenham papéis complementares nesse processo, compondo uma malha de articulação territorial orientada pela inteligência coletiva.

A articulação entre esses atores não se limita à troca de informações, mas envolve a construção de estratégias conjuntas, a co-criação de soluções e o compartilhamento de responsabilidades. Essa prática configura o que se denomina de inteligência territorial, entendida como a capacidade de um território de gerar conhecimento contextualizado, tomar decisões colaborativas e promover transformações baseadas em sua própria dinâmica social e ecológica.

Papel de Universidades, Centros de Inovação e Setor Produtivo

As universidades amazônicas têm ampliado significativamente seu protagonismo na promoção do desenvolvimento regional. Por meio de pesquisas aplicadas, projetos de extensão, formação de jovens e articulações interinstitucionais, elas oferecem suporte científico e técnico às comunidades. Quando conectadas a centros de

inovação e laboratórios sociotecnológicos, essas instituições tornam-se catalisadoras de processos inovadores que respeitam a diversidade biocultural da região.

Os centros de inovação, sejam públicos ou comunitários, funcionam como espaços de encontro entre saberes. Iniciativas como os laboratórios de inovação cidadã, redes de bioeconomia e *hubs* de impacto socioambiental promovem sinergias entre empreendedores locais, pesquisadores e investidores conscientes. Esses ambientes favorecem a experimentação de tecnologias sociais, o desenvolvimento de modelos de negócios regenerativos e a valorização de ativos florestais.

O setor produtivo, por sua vez, possui o potencial de escalar soluções sustentáveis, desde que esteja comprometido com práticas responsáveis, com a transparência nas cadeias produtivas e com o fortalecimento de fornecedores locais. Parcerias com cooperativas agroextrativistas, associações de mulheres e redes de agricultores familiares têm revelado caminhos possíveis para a construção de uma economia florestal justa e inclusiva.

Governança Colaborativa

A presença de múltiplos atores demanda uma estrutura de governança colaborativa, na qual decisões sejam tomadas de maneira participativa, transparente e adaptada às realidades locais. A governança territorial deve privilegiar o diálogo entre instituições, respeitar os tempos das comunidades e estabelecer mecanismos permanentes de escuta e negociação.

Modelos exitosos incluem conselhos deliberativos de unidades de conservação, fóruns intercomunitários, arranjos produtivos locais e observatórios territoriais. Esses espaços permitem que atores diversos compartilhem visões de mundo, criem políticas públicas mais sensíveis e monitorem coletivamente os impactos das ações.

A governança colaborativa não é apenas uma metodologia de gestão; é um princípio ético que reconhece o direito dos povos amazônicos à autodeterminação, à informação qualificada e à participação ativa nas decisões que afetam seus territórios.

Passador (2023) e a Aceleração do Conhecimento

Segundo Passador (2023), a aceleração do conhecimento na Amazônia está diretamente vinculada à capacidade de articular diferentes formas de saber, promover conexões interterritoriais e estruturar redes de aprendizagem horizontal. Para a autora, “a territorialização da inovação exige uma nova institucionalidade capaz de acolher a complexidade amazônica e responder às suas demandas com agilidade e sensibilidade cultural”.

Essa aceleração não se refere à rapidez técnica, mas à profundidade estratégica: consiste em potencializar os saberes locais, combiná-los com a ciência aplicada e criar ambientes de aprendizagem contínua. Isso se traduz em escolas técnicas interculturais, redes de inovação distribuídas, plataformas de conhecimento livre e parcerias transdisciplinares.

Ao reconhecer o território como agente produtor de conhecimento, rompe-se com a lógica colonial de pesquisa *sobre* a Amazônia, substituindo-a por um paradigma de pesquisa *com* a Amazônia.

Universidades como Núcleos de Transformação Territorial

Na Amazônia, as universidades públicas vão além da produção acadêmica tradicional; elas se constituem como verdadeiros núcleos de transformação territorial. Projetos como os Núcleos de Estudos e Pesquisas em Educação do Campo (NEPECs), os programas de residência pedagógica em comunidades ribeirinhas e os cursos de formação voltados à agroecologia demonstram o compromisso dessas instituições com uma ciência engajada e territorializada.

Além disso, as universidades têm promovido editais de fomento à inovação social, aceleradoras de empreendimentos sustentáveis e *hackathons* voltados a desafios amazônicos. Tais ações reforçam a importância de ambientes acadêmicos abertos às demandas do território, fomentando o protagonismo juvenil e integrando saberes indígenas e quilombolas aos currículos.

Centros de Inovação como Mediadores de Realidades

Na prática, os centros de inovação funcionam como mediadores entre diferentes temporalidades e linguagens. São espaços em que o tempo da floresta dialoga com o tempo do mercado; onde o conhecimento ancestral se entrelaça com a experimentação tecnológica. Essa mediação não é neutra, ela exige uma postura ética e cuidadosa, que valorize as narrativas locais e garanta a autonomia das comunidades envolvidas.

Um exemplo emblemático é o caso dos FabLabs instalados em comunidades ribeirinhas, onde jovens aprendem a programar drones para monitoramento ambiental, ao mesmo tempo em que preservam seus modos de vida tradicionais. Essa coexistência é uma forma de inovação que se afasta da ideia de “modernização” impositiva e privilegia o protagonismo territorial.

Setor Produtivo e a Economia do Cuidado

O setor produtivo, quando guiado por princípios da economia do cuidado, deixa de ser apenas agente extrativista para se tornar parceiro na regeneração dos territórios. Empresas que adotam critérios ESG (Ambientais, Sociais e de Governança) com foco local, priorizam compras de insumos sustentáveis, apoiam projetos comunitários e financiam pesquisas aplicadas, contribuem significativamente para a construção de cadeias de valor que respeitam a Amazônia.

A presença de incubadoras de cooperativas, investimento em ecoturismo comunitário e o apoio à certificação participativa de produtos florestais são ações concretas que transformam o papel do setor produtivo de maneira estrutural e ética.

Inteligência Territorial como Prática Cotidiana

Mais do que conceito técnico, a inteligência territorial precisa ser reconhecida como prática cotidiana vivida pelos habitantes amazônicos. A maneira como pescadores artesanais preveem o comportamento dos rios, como pajés organizam sistemas de saúde tradicional ou como mulheres extrativistas gerenciam redes de troca solidária, tudo isso configura formas sofisticadas de leitura e intervenção sobre o território.

Nesse sentido, mapear e valorizar essas práticas não é apenas tarefa acadêmica, mas compromisso político e social. Iniciativas de cartografia social, observatórios comunitários e registros audiovisuais colaborativos têm desempenhado papel fundamental na construção de indicadores territoriais sensíveis e úteis para as políticas públicas.

Universidades e Educação Superior na Amazônia

A Amazônia Legal abriga 26 instituições públicas de ensino superior, que desempenham papel fundamental na promoção da educação e na inclusão social da região. Em 2022, o número de estudantes indígenas matriculados em universidades públicas chegou a 6.157, representando um crescimento expressivo de 245% em relação a 2012. Apesar desse avanço significativo, persistem desafios importantes: menos de 10% dos indígenas concluem os cursos de graduação, o que evidencia dificuldades de permanência e acesso contínuo ao ensino superior.

A Universidade Federal do Pará (UFPA) se destaca como a maior da região, reunindo mais de 51 mil estudantes distribuídos entre 12 campi e 60 municípios. O perfil socioeconômico dos alunos revela um cenário de diversidade e vulnerabilidade — 78,4% se autodeclaram pretos, pardos ou indígenas (PPI), e cerca de 85% possuem

renda familiar per capita de até 1,5 salário mínimo. Esses dados refletem o esforço da UFPA e de outras universidades da Amazônia Legal em democratizar o acesso ao ensino superior, ao mesmo tempo em que apontam para a urgência de políticas de permanência mais eficazes.

A Amazônia Legal se destaca como um polo emergente de inovação e desenvolvimento sustentável. Com uma estrutura que inclui 13 centros de inovação, 9 aceleradoras, 22 núcleos de inovação tecnológica, 3 parques tecnológicos e 34 incubadoras e pré-incubadoras, a região vem fortalecendo seu ecossistema empreendedor. Um exemplo notável é o programa Inova Amazônia, promovido pelo Sebrae, que movimentou mais de R\$ 28 milhões em negócios em 2025, com foco na bioeconomia e na inovação sustentável. Os estados do Pará e do Amazonas concentram o maior número de *startups* e negócios inovadores da Amazônia Legal, com 147 e 116 iniciativas, respectivamente. Esse ambiente dinâmico é impulsionado pela juventude empreendedora da região, já que 76,7% das *startups* amazônicas foram criadas nos últimos cinco anos, revelando uma aceleração significativa no empreendedorismo tecnológico.

No setor produtivo, a bioeconomia desempenha papel fundamental, com a produção agrícola da região gerando mais de R\$ 118 bilhões em valor de produção somente em 2023. O estado do Amazonas contribuiu com quase 300 mil toneladas de alimentos, com destaque para produtos como açaí, cacau, café e macaxeira. A Amazônia Legal lidera a produção nacional de açaí com 99,1% do total, e de cacau com 55%. No cenário agrícola nacional, a região representa 12,2% do valor da produção e 13,7% da área colhida. Entre 2000 e 2020, o setor agropecuário local registrou um crescimento expressivo de 327,3%, puxado principalmente pela expansão da soja.

A aceleração do conhecimento também ganha relevância, com polos de pós-graduação como o PGEDA (Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia), voltado à pesquisa sobre diversidade sociocultural e saberes tradicionais da região. O avanço científico é complementado pela base de dados Trajetórias, desenvolvida pela Fiocruz e pelo INPE, que reúne 36 indicadores ambientais, socioeconômicos e epidemiológicos dos 772 municípios da Amazônia Legal, entre 2000 e 2017. Essa ferramenta possibilita análises integradas sobre temas como uso do solo, mobilidade humana, saúde, pobreza e educação, sendo considerada um marco na compreensão e gestão do território amazônico.

PERSPECTIVAS PARA UM FUTURO AMAZÔNICO SUSTENTÁVEL

Cenários futuros e indicadores de impacto

A Amazônia enfrenta bifurcações decisivas. Como alerta Davi Kopenawa:

“A floresta não é apenas nossa. Ela é o coração do mundo” (Kopenawa, 2015, p. 88).

Tabela 1 Tabela de cenários.

Cenário	Floresta	Economia local	Indicadores-chave	Citação associada
Regenerativo	Conservada e expandida	Bioeconomia inclusiva	Desmatamento < 3%/ano, IDH > 0,75	“Precisamos de uma economia que respeite a floresta” (Krenak, 2020, p. 102)
Estagnado	Fragmentada	Informal e instável	CO ₂ > 400 Mt/ano, pobreza rural crescente	“A destruição não traz progresso, apenas esquecimento” (Mendes, 1988, p. 67)
Colapso climático	Perda > 50% da cobertura	Agropecuária predatória	Emergências ambientais, êxodo populacional	“Se a floresta cair, o mundo tremerá” (Kopenawa, 2015, p. 89)

Fonte: Krenak, Mendes e Davi Kopenawa.

A Amazônia é símbolo de resistência e esperança. Como disse Chico Mendes:

“No começo pensei que estava lutando para salvar seringueiras... agora percebo que estou lutando pela humanidade” (Mendes, 1988, p. 70).

Propostas de mobilização:

- ♦ Educação ecológica em massa, com foco em crianças e jovens amazônicos.
- ♦ Alianças intercontinentais, como o fortalecimento de pactos climáticos que respeitem a soberania da região.
- ♦ Plataformas digitais cidadãs, com transparência na aplicação de recursos e cumprimento de metas ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Amazônia, em sua exuberância biocultural, não é apenas um território: é uma possibilidade civilizatória. Este capítulo reafirma que inovar, neste contexto, significa respeitar a floresta, escutar suas populações e reimaginar o desenvolvimento como expressão de justiça, cuidado e pluralidade.

Ao longo das seções, o estudo desenha um arco crítico-propositivo que desarma os mitos do progresso linear e da “vocação extrativista” da região. Em vez disso, apresenta experiências vivas de transformação, em que territórios se tornam protagonistas, saberes se entrelaçam e tecnologias emergem da escuta profunda das necessidades locais.

A abordagem proposta se distancia das fórmulas prontas e das soluções importadas, e coloca no centro o conceito de ecologia de saberes, fundamental para enfrentar a colonialidade do conhecimento e construir arranjos sustentáveis enraizados nas identidades amazônicas. O texto revela como a ciência cidadã, as tecnologias sociais e os negócios de impacto regenerativo são motores de mudança que surgem de baixo para cima, movidos pela criatividade comunitária.

Essa transformação exige também uma nova institucionalidade — uma governança sensível às dinâmicas dos rios, às narrativas dos povos originários e às urgências de um planeta em crise climática. A articulação entre universidades, comunidades e setor produtivo deve ser horizontal, dialógica e democrática, capaz de acelerar o conhecimento sem silenciar vozes.

A floresta em pé, nesse paradigma, deixa de ser uma metáfora e se torna estratégia. E o desenvolvimento passa a ser medido não pela expansão de estradas ou volume de exportações, mas pela capacidade de regenerar vínculos, preservar territórios e ampliar os horizontes de liberdade e bem-estar.

Em última instância, este estudo é um convite à imaginação política e ética. Imagina-se uma Amazônia que não seja periferia, mas centro de inovação; que não seja objeto, mas sujeito; que não seja ameaçada, mas celebrada. Uma Amazônia que, ao cuidar de si, cuida do mundo, revelando que há muitos futuros possíveis e que o mais justo deles nasce da escuta, da colaboração e da resistência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. F.; MEDEIROS, I. O.; PEREIRA, C. A. R. Reflexões sobre a atuação da administração pública na governança ambiental da Amazônia. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 6, n.

10, p. 66–88, 2021. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/wp-content/uploads/2021/10/atualizacao-da-administracao.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2025.

AMAZÔNIA 2030. **A educação na Amazônia Legal – diagnóstico e pontos críticos**. Autoras: CRUZ, Tássia; PORTELLA, Juliana. 2021. Disponível em: <https://amazonia2030.org.br>. Acesso em: 26 jul. 2025.

BARCELLOS, S. Centro de Biotecnologia da Amazônia: Inovação e Futuro. **Saber Tecnologias**, 2024. Disponível em: <https://sabertecnologias.com.br/artigo/centro-de-biotecnologia-da-amaz-nia>. Acesso em: 26 jul. 2025.

CARRERO, R. et al. Grilagem de terras na Amazônia brasileira. **INPA/Elsevier**, 2022.

CEMADEN. **Mudanças climáticas: impactos e cenários para a Amazônia**. 2023. Disponível em: <https://www.cemaden.gov.br>. Acesso em: 26 jul. 2025.

CHICO MENDES. **Pensamentos e reflexões**. Rio Branco: Fundação Chico Mendes, 1988.

CLIMATE POLICY INITIATIVE / PUC-Rio. **A Amazônia no Novo PAC: recomendações para impulsionar a infraestrutura sustentável**. 2023. Disponível em: <https://www.climatepolicyinitiative.org>. Acesso em: 23 jun. 2025.

COSTA, R. C. (Org.). **Circuitos & cadeias de produção da natureza**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2019. Disponível em: <https://ri.inpa.gov.br/bitstreams/05a02534-3acf-42fb-a339-61b9a4fb8bb9/download>. Acesso em: 30 maio 2025.

CNPEN. **Projeto Iwasa'i: centro avançado de pesquisa e inovação biotecnológica da Amazônia Oriental**. Campinas: Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais, 2025. Disponível em: <https://cnpem.br/cnpem-investe-em-fortalecimento-da-ciencia-e-inovacao-biotecnologica-na-amazonia/>. Acesso em: 26 jul. 2025.

CONEXSUS. **Bioeconomia inclusiva: caminhos para negócios comunitários na Amazônia**. São Paulo: Conexsus, 2023.

CORRÊA, Mariana. **Tecnologias sociais e resiliência comunitária na Amazônia**. Belém: NAEA/UFPA, 2021.

DAGNINO, Renato. **Tecnologia social: uma proposta de política pública para o desenvolvimento**. Campinas: Editora Autores Associados, 2004.

DUTRA LORD, L. J. A universidade em regiões amazônicas: pesquisa, ensino e mudança social. **Revista Teias**, v. 21, n. 61, p. 55–67, 2020. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistateias/article/view/49698>. Acesso em: 26 jul. 2025.

ECODEBATE. **Degradação da Amazônia ameaça o clima global e a biodiversidade**. 2025. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br>. Acesso em: 26 jul. 2025.

FAPESP. **Secas mais frequentes e intensas reduzem capacidade da Amazônia de recircular água e estoque carbono**. Agência FAPESP, 2025.

G1. Desmatamento cai pela metade, mas degradação mais que dobrou. **Jornal Nacional**, 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 26 jul. 2025.

IPAM. **Grilagem e garimpo ilegal levam desmatamento e fogo para terras indígenas**. 2021. Disponível em: <https://ipam.org.br>. Acesso em: 22 jun. 2025.

KOPENAWA, Davi; ALBERT, Bruce. **A queda do céu: palavras de um xamã yanomami**. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

MARINHO, D. et al. Saneamento básico em domicílios indígenas de áreas urbanas da Amazônia Legal, Brasil. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 29, n. 2, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/9cBtXLkBXpyz7Fz-7gcXLjHn>. Acesso em: 20 jul. 2025.

MONGABAY. **Nova fronteira agrícola na Amazônia ameaça terras protegidas**. 2023. Disponível em: <https://br.mongabay.com>. Acesso em: 26 jul. 2025.

METUKTIRE, Raoni. **O espírito da floresta**. Brasília: Instituto Raoni, 2019.

MONTEIRO, José Carlos. **Inovação territorial na Amazônia: caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Manaus: Edua, 2022.

NOBRE, Carlos. **Amazônia 4.0: uma bioeconomia baseada na floresta**. São Paulo: FAPESP, 2020.

PANERA, C. et al. **Bases para uma política de ciência, tecnologia e inovação na Amazônia**. Rio de Janeiro: FINEP, 2025. Disponível em: http://www.finep.gov.br/images/a-finep/5CNCTI/21_05_2025_Finep_-_Livro_4_-_Bases_para_uma_politica_de_C.T.I_na_Amazonia.pdf. Acesso em: 26 jul. 2025.

PASSADOR, Claudia. **Governança participativa e inovação inclusiva: lições da Amazônia**. São Paulo: FGV Editora, 2023.

PASSADOR, L. H. **Política, territórios e inovação inclusiva: a construção de inteligências locais**. São Paulo: Editora Praxis, 2023.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**. São Paulo: Cortez, 2006.

ROCHA, R. et al. A saúde na Amazônia Legal: análise qualitativa sobre desafios e boas práticas. **Projeto Amazônia 2030**, 2021. Disponível em: https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/02/R2_AMZ2030_FINAL_REVISTO-2022-1.pdf. Acesso em: 26 jul. 2025.

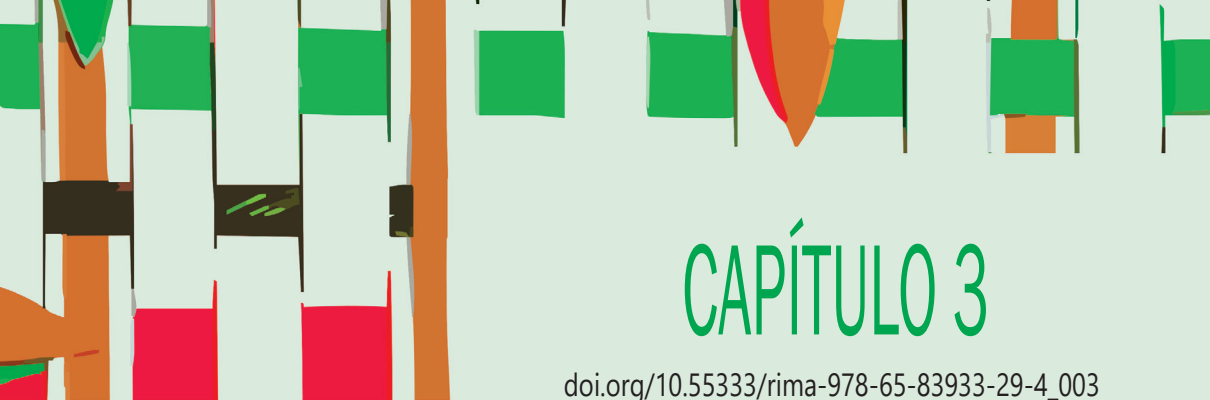
SILVA, Marina. **A floresta e a política: reflexões sobre meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: Senac, 2007.

SILVA, B. H. S.; SILVA, J. B. C. Problematizações sobre os desafios de uma universidade pública, inclusiva e democrática na Amazônia. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 17, n. 2, 2025. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/7510>. Acesso em: 30 mai. 2025.

SUDAM – Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia. **Plano Regional de Desenvolvimento da Amazônia (PRDA)**. Belém, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/1334/133475552008/>. Acesso em: 22 jun. 2025.

UNICEF. **Agenda pela infância e adolescência na Amazônia. Brasília**, 2019. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil>. Acesso em: 26 jul. 2025.

VIEIRA, J. N. et al. Educação superior para o desenvolvimento socioambiental na Amazônia: 50 anos do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos. **Revista PNAEA**, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/pnaea/article/download/15596/10581>. Acesso em: 20 jun. 2025.



CAPÍTULO 3

doi.org/10.55333/rima-978-65-83933-29-4_003

TECNOLOGIAS RENOVÁVEIS NA AMAZÔNIA: UM ESTUDO DAS PATENTES VERDES, INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS E PRINCIPAIS FINANCIAMENTOS

Marília Dione Salvador Shibayama

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica,
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais,
Brasil. E-mail: mardiolli3@gmail.com. ORCID: 0000-0002-4048-3612

Natália Maria Borges Ladeira

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica,
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais,
Brasil. E-mail: natalialadeira.qui@gmail.com. ORCID: 0009-0004-9346-1179

Nathalia Bastos do Vale Brito

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica,
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais,
Brasil. E-mail nathaliabvbrito@gmail.com. ORCID: 0009-0004-7928-7055

Marcelo Gomes Speziali

Doutor em Química, Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP,
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
E-mail: speziali@ufop.edu.br. ORCID: 0000-0003-3572-9670

Resumo

A energia renovável na Amazônia desempenha um papel crucial para o desenvolvimento sustentável da região, oferecendo benefícios ambientais, sociais e econômicos. Portanto, o objetivo desta pesquisa é fornecer uma visão geral e crítica das tecnologias renováveis produzidas por meio de um levantamento bibliográfico das últimas produções científicas; analisar os dados do Observatório de Tecnologias Verdes; examinar as patentes oriundas das universidades; identificar as Indicações Geográficas e quais financiamentos das inovações sustentáveis estão sendo feitos para mitigar a assimetria entre as regiões do Brasil. Como resultado, observa-se uma lacuna de desenvolvimento tecnológico quando comparado com o restante do país. Mas não por ausência de recursos, e sim por falta de melhor gerenciamento de investimentos estratégicos e políticas públicas. Assim, será possível não apenas ampliar a geração de energia limpa, mas também contribuir de forma significativa para a preservação ambiental, a descarbonização e a melhoria das condições de vida na Amazônia.

Palavras-chave: Patentes verdes. Inovação sustentável. Financiamento na Amazônia. Tecnologias renováveis. Tecnologias verdes.

Abstract

RENEWABLE TECHNOLOGIES IN THE AMAZON: A STUDY OF GREEN PATENTS, GEOGRAPHICAL INDICATIONS AND MAIN FINANCING

Renewable energy in the Amazon plays a crucial role in the region's sustainable development, offering environmental, social, and economic benefits. Therefore, the objective of this research is to provide an overview and critique of renewable technologies produced through a bibliographic survey of the latest scientific productions; analyze data from the Green Technologies Observatory; examine patents originating from universities; identify Geographical Indications (GIs) and identify the financing of sustainable innovations being provided to mitigate the asymmetry between Brazil's regions. As a result, there is a technological development gap compared to the rest of the country. However, this is not due to a lack of resources, but rather to better management of strategic investments and public policies. Thus, this will not only expand clean energy generation but also significantly contribute to environmental preservation, decarbonization, and the improvement of living conditions in the Amazon.

Keywords: Green patents. Sustainable innovation. Renewable energy. Renewable technologies. Green technologies.

INTRODUÇÃO

Os efeitos das mudanças climáticas causadas pelo aumento das emissões de gases do efeito estufa (EGEE) são uma preocupação comum no cenário mundial, uma vez que representam uma ameaça iminente e potencialmente irreversível para a humanidade (IEA, 2021; Arora, 2021). Além dos impactos ambientais, as mudanças climáticas comprometem diretamente a economia, gerando perdas em setores como agricultura, energia e infraestrutura.

Segundo o Banco Mundial, eventos climáticos extremos podem levar até 132 milhões de pessoas à pobreza até 2030, aumentando pressões fiscais e reduzindo a capacidade produtiva (Banco Mundial, 2022). Estudos recentes do Fundo Monetário Internacional apontam que eventos climáticos extremos já reduzem o PIB de países em desenvolvimento em até 1% ao ano, e os custos tendem a crescer sem ação coordenada (Fundo Monetário Internacional, 2023). De maneira complementar, a Organização Mundial da Saúde estima 250 mil mortes adicionais por ano até 2050 por efeitos indiretos do clima, afetando a saúde pública e a produtividade (Organização Mundial da Saúde, 2021). Nesse contexto, a agenda do clima tem se tornado indispensável nos planejamentos estratégicos governamentais e causado uma mudança significativa nos perfis de serviços de infraestrutura, de investimentos público-privados e de desenvolvimento tecnológico.

A ampla capacidade de produzir energia baseada em fontes renováveis, bem como de fixar CO₂ em regiões florestais, faz com que o Brasil tenha potencial de se posicionar como protagonista na mitigação de EGEE e, para isso, é essencial considerar as especificidades regionais para a formulação das estratégias climáticas. O fortalecimento dos setores produtivos locais, o estímulo à inovação social e o direcionamento de investimentos públicos e privados em infraestrutura e ciência, tecnologia e inovação (CT&I) são caminhos para construir uma transição justa que beneficie a sociedade e amplie sua capacidade de enfrentamento da crise climática.

Reforçando a relevância e diplomacia do país na cooperação para o combate às mudanças climáticas e proteção da biodiversidade, em novembro de 2025, o Brasil sediará a 30ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP30). Não por acaso, o evento será realizado em Belém do Pará, o que representa uma oportunidade-chave para aumentar a visibilidade do bioma amazônico e das iniciativas relacionadas. De maneira geral, a COP30 tem o potencial de atrair investimentos estrangeiros para o desenvolvimento tecnológico nos setores de energia limpa e agricultura sustentável, além de mobilizar a população em temas como desmatamento, poluição e justiça climática.

Sabe-se que a região amazônica desempenha papel essencial na regulação do clima global, sendo considerada um dos ecossistemas mais estratégicos do planeta. Apesar disso, apresenta baixos indicadores sociais, e as dificuldades de acesso à infraestrutura e aos serviços públicos impactam diretamente os meios de subsistência das comunidades locais, em contradição com os pressupostos globais de conservação da biodiversidade (Abramovay *et al.*, 2021; Bandura; McKeown, 2020; Hanusch, 2023, Benevides Júnior *et al.*, 2020).

Em 2025, o Índice de Progresso Social (IPS) avaliou os 5.570 municípios brasileiros com base em 57 indicadores sociais e ambientais. Os resultados mostraram que as dez cidades com pior qualidade de vida do país estão localizadas na Amazônia Legal. Essa situação crítica decorre, principalmente, do desmatamento, do garimpo ilegal e da dificuldade de acesso a serviços essenciais, como saúde e educação. Paradoxalmente, quem vive mais próximo da floresta enfrenta as piores condições de vida. O modelo de desenvolvimento historicamente marcado por ciclos de degradação florestal, ilegalidades e conflitos socioambientais perpetua o subdesenvolvimento local. Em 2020, por exemplo, a região amazônica foi responsável por cerca de 52% das emissões de gases de efeito estufa no Brasil, mesmo representando apenas 9% do PIB nacional (IPS Amazônia, 2023).

Apesar desse cenário crítico, a região Norte apresenta elevado potencial para o uso de tecnologias renováveis, como energia solar, eólica e hidrelétricas de pequeno porte. Segundo Silva (2021), o uso de tecnologias sustentáveis para geração de energia, aliado a um planejamento integrado de recursos, é fundamental para o desenvolvimento de sistemas produtivos compatíveis com os consensos globais de proteção ambiental. Assim, o investimento em infraestrutura básica, o fortalecimento da gestão e do monitoramento ambiental e o incentivo ao desenvolvimento de CT&I voltadas a impactos sustentáveis contribuem para um desenvolvimento socioambiental mais eficiente. Em síntese, é necessário um olhar mais individualizado sobre a Amazônia, de modo que suas peculiaridades sejam discutidas conforme a realidade e as necessidades de sua população (Costa, 2024).

Dessa forma, este estudo tem por objetivo apresentar um panorama do desenvolvimento socioambiental da Amazônia, com base em seu perfil de emissões de gases de efeito estufa, investimentos e tecnologias, por meio da análise da propriedade industrial. A partir dos dados do Observatório de Tecnologias Verdes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), é realizada uma análise patentométrica que permite identificar as áreas estratégicas de inovação ambiental e seus principais agentes. O capítulo também apresenta um mapeamento das indicações geográficas da Região Norte, destacando a valorização dos saberes e produtos tradicionais como estratégia de desenvolvimento territorial. Além disso, são analisadas as fontes e os fluxos de financiamento voltados à CT&I na Amazônia, bem como os principais fundos dedicados à mitigação das mudanças climáticas. Sob essa perspectiva, busca-se cons-

truir uma visão crítica e fundamentada sobre os desafios e as oportunidades para o fortalecimento de políticas públicas e estratégias de financiamento que promovam um futuro mais verde, inclusivo e economicamente sustentável para a região.

METODOLOGIA: BUSCA E ESTRUTURAÇÃO DE DADOS

Com o intuito de construir uma visão holística acerca do cenário do desenvolvimento socioambiental da Amazônia, três tópicos principais foram investigados: perfil de EGEE, políticas e mecanismos de financiamento governamental e propriedade industrial. A investigação desses tópicos foi conduzida por meio de revisão bibliográfica, utilizando como método a pesquisa qualitativa e quantitativa. Para fins de coleta de dados, foram analisados artigos científicos, relatórios, bases de dados de tecnologias e de propriedade industrial, além de bases públicas referentes ao financiamento de energias renováveis.

Perfil de emissões de gases de efeito estufa

Neste trabalho, apresentamos um retrato do perfil brasileiro de EGEE, com foco principalmente na Região Norte do país, tomando o ano de 2023 como base. Os dados foram extraídos do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), uma iniciativa do Observatório do Clima que conta com uma rede de mais de cem organizações da sociedade civil e constitui uma das maiores bases de dados de EGEE do mundo (IEMA, 2025).

Financiamento de inovações sustentáveis

Para compreender de forma mais aprofundada o desenvolvimento das inovações sustentáveis na Amazônia, foi realizado um levantamento dos recursos de incentivo e financiamento disponíveis para essas iniciativas. A pesquisa foi conduzida a partir de buscas em plataformas digitais governamentais, com o objetivo de identificar os entes públicos financiadores da inovação, além da análise de editais vigentes e políticas públicas de financiamento da inovação.

Propriedade Industrial

Com o intuito de direcionar a análise para tecnologias relacionadas às mudanças climáticas, analisaram-se os dados disponibilizados pelo Observatório de Tecnologias Verdes, cujo objetivo é fornecer informações obtidas por meio de estudos de

prospecção tecnológica voltados a tecnologias ambientalmente sustentáveis e relevantes para o desenvolvimento da bioeconomia nacional. A análise considerou 851 documentos de invenção depositados por brasileiros no período de 2004 a 2024 (INPI, 2021; INPI, 2024). A partir dos dados disponibilizados no Observatório de Tecnologias Verdes, foram realizadas as seguintes análises:

- i. análise temporal: considera o número de depósitos de patentes verdes por ano no período de 2004–2024;
- ii. categoria tecnológica: distribui os documentos nas categorias tecnológicas preestabelecidas na plataforma;
- iii. status das patentes: agrupa os documentos segundo o status atual de tramitação no INPI;
- iv. depósitos por estado: agrupa os documentos de acordo com o estado do depositante.

Além disso, considerando a Amazônia como uma região com forte caráter produtivo, catalogaram-se também as Indicações Geográficas de Indicação de Procedência e Denominações de Origem reconhecidas na Região Norte do Brasil. Para tanto, o mês de junho foi adotado como base da referência, utilizando-se os nomes dos estados da Região Norte como palavras-chave (INPI, 2025).

RESULTADOS

O perfil de emissões de gases de efeito estufa

A elaboração de inventários de EGEE possibilita que organizações e instituições governamentais estabeleçam estratégias de mitigação e monitorem o progresso climático. Além disso, essa quantificação atua como um instrumento facilitador para o direcionamento de investimentos voltados à mitigação das emissões em setores específicos (IEMA, 2025). A Figura 1 mostra o perfil brasileiro de EGEE com base nos dados disponibilizados pelo SEEG.

A Figura 1 ilustra, de maneira clara, o quanto o desmatamento da Amazônia Legal, que engloba os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, contribui para as EGEE no Brasil. Segundo dados do SEEG, em 2023 esse montante chegou a 49% do total do país (Infoamazônia, 2024).

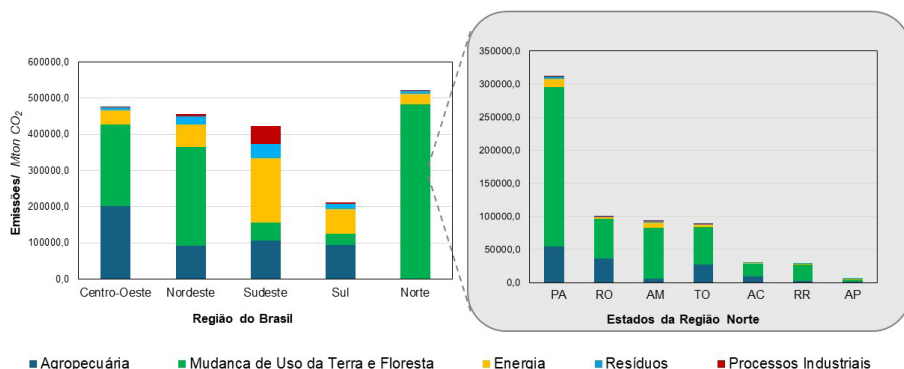


Figura 1 Perfil brasileiro de EGEE nas regiões do Brasil e nos estados da Região Norte. Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da plataforma SEEG (2025).

Financiamento das inovações sustentáveis na Amazônia

As inovações sustentáveis demandam financiamento e incentivos que possibilitem seu desenvolvimento e sua aplicação prática na sociedade. Porém, aquelas voltadas para a sustentabilidade, em especial para a energia limpa, exigem compromissos financeiros de longo prazo, e nem sempre a iniciativa privada é capaz de assumir tal capital de risco. Assim, o financiamento de inovações sustentáveis demanda políticas públicas e uma postura mais ativa do Estado (Mazzucato, 2014). É, portanto, essencial analisar as políticas de financiamento voltadas às inovações sustentáveis na Amazônia e quais os seus impactos efetivos na contribuição para o desenvolvimento sustentável e na melhoria de indicadores sociais e ambientais. O Quadro 1 lista os principais mecanismos de financiamento, públicos e privados, existentes na Amazônia.

Além desses mecanismos que abrangem todo o território da Amazônia, é importante destacar os instrumentos de financiamento estaduais, já que têm a capacidade de desenvolver abordagens específicas e mais adequadas às demandas e necessidades da região.

No Pará, pode-se citar o “Plano de Bioeconomia” e o “Programa Territórios Sustentáveis”, com a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS) e a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (Secti) atuando ativamente. O estado também publicou um Relatório Local Voluntário sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Quadro 1 Mecanismos e políticas de financiamento existentes na Amazônia.

OBJETIVOS	ANO	RESPONSÁVEIS	ORÇAMENTO	EIXOS DE ATUAÇÃO
Fundo Amazônia O objetivo é captar doações e apoiar investimentos não-reembolsáveis em ações de prevenção, monitoramento e combate ao desmatamento, e promoção da conservação e uso sustentável da Amazônia Legal.	2008	Gestão dos recursos: Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES) Diretrizes e monitoramento de resultados: Comitê Orientador do Fundo Amazônia (COFA)	R\$ 4.277,00 milhões (até 2024)	Produção sustentável; monitoramento e controle; ordenamento territorial; ciência, inovação e instrumentos econômicos.
Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) Fornece linhas de crédito para financiamento de ações que envolvam inovação e sustentabilidade com o objetivo de apoiar o desenvolvimento regional sustentável.	1989	Banco da Amazônia	R\$ 9.113,59 milhões (em 2023)	Desenvolvimento sustentável de negócios; infraestrutura sustentável; financiamento de projetos de PD&I.
Programa de Desenvolvimento Científico, Tecnológico e de Inovação da Amazônia Legal (PDCTIA) O objetivo é investir em pesquisa, inovação e desenvolvimento tecnológico para reduzir as desigualdades socioeconômicas na Amazônia Legal.	2024	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam)	R\$ 7.192.520,00 (até 2025)	Impulsionamento da formação profissional, técnica e acadêmica; ampliação e fortalecimento da infraestrutura disponível para produção de CT&I; incentivo às estratégias de incorporação da inovação.
Programa Amazon Sustainable Landscapes Promove a conservação e o desenvolvimento sustentável na Amazônia conectando pessoas e instituições para a gestão e conservação de paisagens. O programa integra projetos nacionais em múltiplos países amazônicos, como Brasil, Colômbia, Peru, Bolívia, Equador, Guiana e Suriname.	2015	Iniciativa: Banco Mundial Financiamento: Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF)	Não divulgado	Os pilares são paisagens produtivas integradas; paisagens protegidas; fortalecimento de capacidade e colaboração regional; e políticas e incentivos para a conservação e desenvolvimento sustentável.
Fundo Brasil-ONU para Desenvolvimento Sustentável da Amazônia O objetivo é impulsionar o desenvolvimento humano e econômico em harmonia com os ecossistemas naturais por meio de uma abordagem territorial que visa beneficiar a população, enfrentar as desigualdades e garantir os direitos humanos.	2023	Parceria com o Consórcio Interestadual da Amazônia Legal e com o governo brasileiro	R\$ 60.000.000,00 (2024)	As iniciativas financiadas pelo Fundo têm como alvos a geração de alternativas econômicas; a proteção dos modos de vida e meios de subsistência das populações; e a garantia de segurança física, hídrica, energética, climática, sanitária e alimentar.
Programa AMABIO O objetivo é promover um modelo de bioeconomia que concilie, de forma equilibrada, as dimensões social, econômica e ambiental do desenvolvimento sustentável.	2025	Agence Française de Développement (AFD) e Banco da Amazônia (BASA)	R\$ 4.000.000,00 (2025 – 1º edital)	O programa busca estruturar instrumentos de financiamento e ampliar o acesso ao crédito, estimulando práticas produtivas inovadoras baseadas na sociobiodiversidade.
Mecanismo de Financiamento Amazônia Viva O objetivo é fortalecer organizações, negócios e as cadeias da sociobiodiversidade amazônica e seus territórios	2024	Natura, a Vert Securitizadora e o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO)	Não divulgado	O Amazônia Viva é um mecanismo de financiamento híbrido (blended finance) composto por um veículo de crédito e um fundo de investimentos não-reembolsáveis alinhados sob o mesmo processo de governança.
Programa Amazônia + 10 O objetivo é apoiar a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico sobre a floresta tropical, as interações natureza-sociedade e o desenvolvimento sustentável e inclusivo da região.	2022	Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (CONFAP)	R\$ 41.982.844,32	Apoiar e financiar a transição para um modelo de desenvolvimento sustentável da Amazônia por meio da ciência, tecnologia e inovação.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

No Amazonas, tem-se o “Plano de Bioeconomia do Amazonas” em parceria com a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (Sedecti) e a Fundação Amazônia Sustentável (FAS). O estado também abriga a “Incubadora de Políticas Públicas da Amazônia” e tem promovido políticas de sustentabilidade por meio da Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas (ALEAM), conforme informações da Agência Amazonas (2025).

Outros estados, como Acre, Amapá e Roraima, também desenvolvem, em seus projetos de governo, políticas voltadas ao desenvolvimento sustentável, com ênfase na discussão e na mensuração das iniciativas implementadas em seus territórios.

A propriedade industrial da Região Norte: patentes e indicações geográficas

O estudo das patentes pode oferecer uma visão ampla sobre os principais desdobramentos de pesquisas com foco tecnológico, tornando-se ferramenta valiosa para avaliar tecnologias emergentes, a evolução e a distribuição geográfica de setores tecnológicos, entre outros aspectos (Speziali, 2018). De modo especial, as patentes verdes referem-se a tecnologias menos poluentes, que utilizam recursos e matérias-primas de forma mais sustentável ou que reciclam e tratam resíduos de maneira mais eficiente (WIPO, 2025). A Figura 2 compila as principais informações extraídas dos documentos de patentes verdes que integram o Observatório de Tecnologias Verdes.

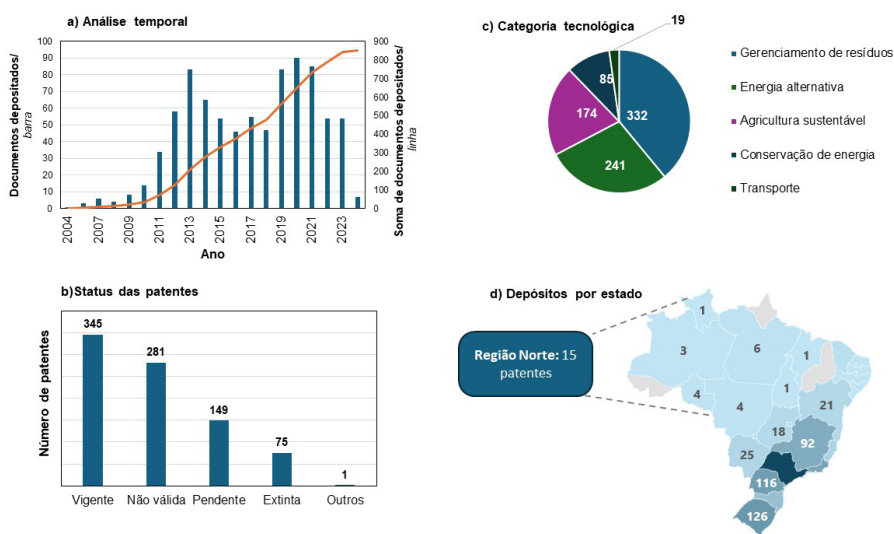


Figura 2 Patentes que integram o Observatório de Tecnologias Verdes | Período: 2004–2024. *Fonte:* Elaborada pelos autores (2025).

A análise temporal mostra que o depósito de patentes verdes no Brasil apresentou crescimento nos últimos dez anos, refletindo a relevância das pautas ambientais e de sustentabilidade na agenda tecnológica nacional. Os dados coletados revelam uma participação ainda pouco expressiva da Região Norte no cenário nacional: das 851 patentes verdes depositadas no país, apenas 15 são originárias da região e, desse total, apenas três permanecem vigentes. Essas patentes estão associadas a energias renováveis, gerenciamento de resíduos e agricultura familiar, refletindo um portfólio variado e compatível com os desafios e as potencialidades da região. Embora esses números indiquem uma produção tecnológica restrita, eles não apontam necessariamente para a ausência de investimentos em CT&I. Assim como apresentado no item 3.2, na Região Norte os recursos públicos são frequentemente direcionados para demandas sociais e estruturais mais urgentes, o que está em consonância com o contexto socioambiental local.

Além disso, parte significativa da inovação e da produção tecnológica pode ocorrer de maneira não formalizada, especialmente em práticas baseadas em saberes tradicionais. Nesse contexto, destaca-se o papel das indicações geográficas (IGs) como importante instrumento de valorização e proteção de produtos vinculados ao território e ao conhecimento coletivo, que têm ganhado reconhecimento na região como forma de promoção da identidade cultural e do desenvolvimento sustentável.

Fontes de energia renováveis são recursos naturais que se regeneram continuamente, como a luz solar, o vento, a água e a biomassa. Já as indicações geográficas são títulos que protegem produtos ou serviços associados a uma região específica, destacando suas características únicas. A relação entre ambos reside no potencial de desenvolvimento sustentável e econômico local que as fontes renováveis podem oferecer, podendo ser associadas a produtos com IG, agregando valor e identidade regional.

No contexto do desenvolvimento sustentável, as IGs atuam como promotoras do desenvolvimento territorial em razão de suas características peculiares e da notoriedade dos produtos na geração de valor econômico para a região. Além disso, incentivam a participação das comunidades locais na gestão e na proteção desses recursos (Pereira *et al.*, 2023). As IGs são especialmente relevantes em regiões de caráter predominantemente produtor, pois aumentam o valor agregado dos produtos e podem lhes oferecer vantagem competitiva. Essa diferenciação, de modo geral, favorece a organização dos produtores e contribui para a melhoria da qualidade de vida nas comunidades locais. A Figura 3 apresenta as 18 indicações geográficas reconhecidas na Região Norte do Brasil.

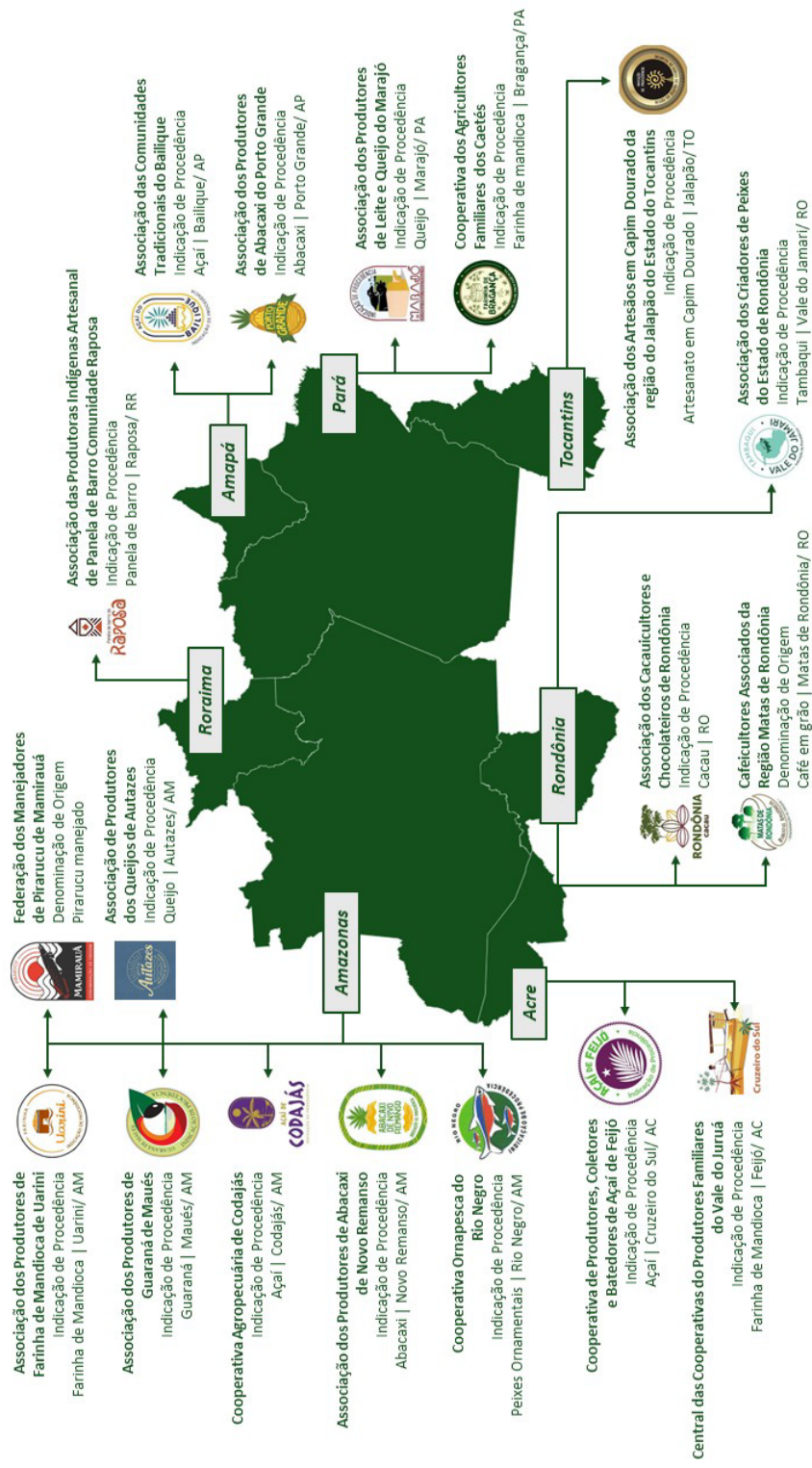


Figura 3 Indicações geográficas da Região Norte do Brasil – mês de julho/2025. *Fonte:* Elaborada pelos autores (2025).

As IGs são ferramentas essenciais para promover a preservação da cultura, a sustentabilidade ambiental e a proteção da biodiversidade, por meio da manutenção das tradições e identidades regionais que se consolidam como agentes de mudança positiva. Dessa forma, garantem que os objetivos desses ativos sejam alcançados de maneira eficaz e sustentável. Apesar disso, persiste um grande desafio que reside não apenas na implementação das IGs, mas também na integração efetiva de políticas públicas e ações governamentais capazes de estimular o fortalecimento dos mercados e o desenvolvimento local.

DISCUSSÃO

A busca por maior harmonia entre as atividades produtivas, o comportamento social e o uso dos recursos naturais requer uma profunda mudança nos paradigmas de produção, consumo e descarte. Nesse sentido, as inovações ambientais configuram-se como a conciliação entre o fomento de tecnologias capazes de garantir a mitigação dos impactos ambientais, promover maior economia e eficiência energética, proporcionar melhor qualidade de vida à população e, paralelamente, sustentar o crescimento econômico (Montenegro, 2021).

Observa-se um baixo número de patentes voltadas ao desenvolvimento e à conservação ambiental na região amazônica. A insuficiência de políticas públicas que atraiam investidores para o fomento de tecnologias limpas é um dos fatores que explicam o impacto limitado das patentes no desenvolvimento econômico regional. A inovação impulsionada por patentes gera novos produtos, processos e serviços, aumentando a produtividade, a competitividade e o crescimento econômico. Em outras palavras, um sistema de patentes sólido atrai investimentos em pesquisa e desenvolvimento, tanto de empresas nacionais quanto estrangeiras.

Os mecanismos de financiamento e incentivo à inovação na região amazônica têm se concentrado em projetos voltados à bioeconomia, à conservação da biodiversidade, ao combate ao desmatamento, ao apoio aos pequenos agricultores e ao fortalecimento de comunidades tradicionais, iniciativas que, embora relevantes, nem sempre estão diretamente relacionadas à tecnologia sustentável.

Entre os resultados observados, destaca-se a experiência do Fundo Amazônia, que já fortaleceu 652 comunidades, movimentou R\$ 317 milhões com a comercialização de produtos e gerou 613 publicações científicas e informativas, envolvendo 2.159 pesquisadores e técnicos em atividades de ciência e tecnologia (Fundo Amazônia, 2025). No caso da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), desde 2006 foram aprovados 25 projetos com participação do Fundo de Desenvolvimento da Amazônia (FDA), todos voltados à produção de energias renováveis. O FDA é dire-

cionado a projetos de empresas privadas com empreendimentos na região, tendo por propósito apoiar a implantação, ampliação, diversificação ou modernização de suas atividades (Caixa, 2025). Embora não seja um fundo específico para inovação e sustentabilidade, pode ser aplicado nesse sentido, conforme o perfil dos empreendimentos financiados.

Além disso, observa-se o surgimento de aceleradoras e editais voltados a startups de bioeconomia, impulsionando a inovação local e a criação de novos negócios sustentáveis. O engajamento do setor privado também se manifesta por meio de iniciativas de responsabilidade social corporativa focadas na sustentabilidade amazônica, o que evidencia o crescente reconhecimento da importância de práticas empresariais responsáveis na região (Silva; Girardi, 2025).

Percebe-se, contudo, que a maioria dos instrumentos de financiamento não tem por objetivo central impulsionar a criação de novas tecnologias sustentáveis nem difundir a cultura da propriedade intelectual na região. Embora existam diversas iniciativas de fomento, é necessária maior articulação entre os projetos de inovação existentes e ações voltadas à conscientização e à formação de conhecimento sobre gestão da propriedade intelectual. Essa articulação pode ser promovida por meio de políticas governamentais ou pelo fortalecimento das relações com universidades, Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) e Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs).

O baixo número de patentes depositadas indica desafios significativos na proteção da propriedade intelectual e na promoção da inovação. É imprescindível a criação de políticas públicas que estimulem o desenvolvimento tecnológico, por meio de programas de incentivo à pesquisa e desenvolvimento, apoio a startups e aprimoramento da legislação de patentes. Além disso, devem ser implementados mecanismos e indicadores de monitoramento dos projetos, de modo a mensurar a eficiência e a eficácia dos programas de fomento, a produção de conhecimento, o transbordamento de resultados para a sociedade e a conversão da ciência em tecnologias e novos negócios sustentáveis. Esse indicador tecnológico evidencia que um dos caminhos possíveis é elevar o nível de conhecimento e conscientização das empresas sobre questões e processos relacionados a patentes e direitos de propriedade intelectual, o que pode ser considerado o primeiro passo para a construção de um sistema de patentes mais positivo.

O crescimento econômico de um país está diretamente ligado a um sistema de propriedade intelectual efetivo. Indicações geográficas e patentes de invenções contribuem para o desenvolvimento econômico e compõem a Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC), inserida no Plano de Ação 2023–2025 do governo brasileiro, que busca construir um sistema de propriedade intelectual equilibrado e eficiente, capaz de alavancar a competitividade e o desenvolvimento econômico e social do país (Brasil, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das diversas iniciativas de financiamento e do potencial da bioeconomia e das energias renováveis na Amazônia, a pesquisa revela um paradoxo crucial: a região, embora vital para a sustentabilidade global, ainda enfrenta um déficit significativo em inovação ambiental e na proteção da propriedade intelectual, conforme evidenciado pelos dados sobre patentes verdes e indicações geográficas. A baixa qualidade de vida da população, os altos índices de desmatamento e as elevadas emissões de gases de efeito estufa (EGEE) ressaltam a urgência de uma abordagem mais integrada.

Os dados de patentes reforçam a importância de estratégias que estimulem a apropriação formal do conhecimento local por meio dos diversos instrumentos de propriedade intelectual disponíveis. As altas emissões de EGEE na Amazônia refletem um modelo de desenvolvimento insustentável que impõe barreiras significativas ao financiamento de inovações verdes e à valorização da propriedade intelectual. Superar esses desafios exige uma mudança de paradigma, com políticas públicas eficazes, investimentos em tecnologias sustentáveis e maior conscientização sobre a importância da inovação e da proteção do conhecimento como pilares de um futuro mais próspero e equilibrado para a região.

Os mecanismos de financiamento existentes, embora apoiem projetos importantes, ainda não estão plenamente alinhados à necessidade de impulsionar a criação de novas tecnologias sustentáveis e difundir a cultura da propriedade intelectual. Para que a Amazônia supere o modelo de desenvolvimento predatório e alcance um crescimento econômico compatível com a conservação ambiental e a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes, é imprescindível que políticas públicas integradas não apenas incentivem a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias limpas, mas também garantam a proteção e o uso estratégico das patentes.

A articulação entre atores, promovendo maior colaboração entre universidades, Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), é essencial para ampliar a conscientização e a formação em gestão da propriedade intelectual, transformando o conhecimento científico em inovações tangíveis e negócios sustentáveis. A implementação de mecanismos de monitoramento claros e eficazes permitirá mensurar a eficiência dos programas de fomento, a produção de conhecimento e o impacto social das iniciativas, possibilitando o direcionamento estratégico dos investimentos.

A conscientização e a capacitação são fundamentais para ampliar o conhecimento sobre patentes e direitos de propriedade intelectual entre empresas, universidades e pesquisadores, passo inicial para o fortalecimento do sistema de patentes

na região, atraindo investimentos e impulsionando a competitividade. É necessária, portanto, uma visão individualizada para a Amazônia. Suas peculiaridades geográficas, sociais e culturais demandam políticas de desenvolvimento formuladas de forma específica, priorizando as necessidades locais e aproveitando o imenso potencial das fontes renováveis de energia.

Além disso, é essencial saber utilizar, de forma ética e eficiente, o conhecimento dos povos tradicionais, promovendo o desenvolvimento sem alterar ou prejudicar suas comunidades e o relacionamento harmonioso que mantêm com o meio ambiente. Dessa forma, é possível construir uma visão crítica e propositiva sobre os principais desafios e oportunidades para impulsionar um futuro mais verde, próspero e equitativo para a região amazônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R.; FERREIRA, J.; COSTA, F. A. Chapter 30: The new bioeconomy in the Amazon: opportunities and challenges for a healthy standing forest and flowing rivers. In: NOBRE, C. et al. (Eds.). **Amazon Assessment Report 2021**. New York: United Nations Sustainable Development Solutions Network, 2021. DOI: 10.55161/UGHK1968.

AGÊNCIA FRANCESA DE DESENVOLVIMENTO. **Bioeconomia na Amazônia: desafios locais para preservação de relevância global**. Disponível em: <https://www.afd.fr/pt/actualites/bioeconomia-amazonia-desafios-locais-preservacao>. Acesso em: 18 jun. 2025.

ARORA, N. K.; MISHRA, I. COP26: more challenges than achievements. **Environmental Sustainability**, v. 4, 2021.

BANCO DA AMAZÔNIA. **Sustentabilidade**. Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/o-banco/sustentabilidade>. Acesso em: 18 jun. 2025.

BANCO MUNDIAL. **Climate change overview**. Washington, D.C.: World Bank, 2022.

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. **Fundo Amazônia: documento do projeto**. 2013. Disponível em: https://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/galleries/documentos/fundo-amazonia/Documento_de_Projeto_Fundo_Amazonia_fev_2013.pdf. Acesso em: 18 jun. 2025.

BENEVIDES JÚNIOR, A. Y. et al. Política pública de fomento em CT&I do norte e sudeste a partir dos indicadores de inovação. **Revista Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 14, n. 28, p. 196–212, nov. 2020. ISSN 1984-7505.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Estratégia nacional de propriedade intelectual: plano de ação 2023–2025: relatório de execução**. Brasília: MDIC, 2024.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Fundo de Desenvolvimento da Amazônia**. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/empresa/credito-financiamento/financiamentos/fundo-desenvolvimento-amazonia/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 18 jun. 2025.

COM DESMATAMENTO E INVASÃO DE GARIMPO, AMAZÔNIA LEGAL TEM AS CIDADES COM PIOR ÍNDICE DE QUALIDADE DE VIDA. **G1 – Meio Ambiente**, 30 maio 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2025/05/30/com-desmatamento-e-invasao-de-garimpo-amazonia-legal-tem-as-cidades-com-pior-indice-de-qualidade-de-vida.ghtml>. Acesso em: 5 jun. 2025.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 1995.

COSTA, M. L.; COSTA, E. R. As mudanças climáticas e o aprofundamento das desigualdades sociais na Amazônia. In: COLÓQUIO ORGANIZAÇÕES, DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE, 15., 2024. **Anais...** Belém, PA, 2024.

FMI – FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL. **Climate change and long-term growth**. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2023.

FUNBIO. **Amazônia Viva**. 2024. Disponível em: https://www.funbio.org.br/programas_e_projetos/amazonia-viva/. Acesso em: 14 jul. 2025.

FUNDO AMAZÔNIA. **Fundo Amazônia em números**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.fundoamazonia.gov.br/pt/monitoramento-e-avaliacao/fundo-amazonia-em-numeros/index.html>. Acesso em: 14 jul. 2025.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Global Energy Review 2021: assessing the effects of economic recoveries on global energy demand and CO₂ emissions in 2021**. Paris: IEA, 2022.

IEMA – INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG)**. Disponível em: <https://seeg.eco.br/>. Acesso em: 2 jun. 2025.

IFC – INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. **IFC investe no mecanismo financeiro criado pela Natura para fortalecer a sociobioeconomia na Amazônia**. 2024. Disponível em: <https://www.ifc.org/pt/pressroom/2024/ifc-investe-no-mecanismo-financeiro-criado-pela-natura-para-fortalecer-a-sociobioeconomia-na-amazonia>. Acesso em: 18 jun. 2025.

INFOAMAZÔNIA. **Amazônia Legal foi responsável por 49% das emissões do Brasil em 2023**. 7 nov. 2024. Disponível em: <https://infoamazonia.org/2024/11/07/amazonia-legal-foi-responsavel-por-49-das-emissoes-do-brasil-em-2023/>. Acesso em: 12 jul. 2025.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Observatório de Tecnologias Verdes**. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/observatorio-de-tecnologias-verdes>. Acesso em: 10 maio 2025.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Radar tecnológico: tecnologias verdes**. Rio de Janeiro: INPI, 2021.

MAZZUCATO, M. **O Estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. São Paulo: Portfólio Penguin, 2014.

MONTENEGRO, R. L.; CARVALHO, F. P. Eco inovação e sustentabilidade: o papel das políticas públicas. In: RAPINI, M. S. et al. **Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global**. 2. ed. Belo Horizonte: FACE – UFMG, 2021.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Climate change and health: key facts**. Genebra: OMS, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>. Acesso em: 27 jul. 2025.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Fundo Brasil ONU para a Amazônia**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/253597-fundo-brasil-onu-para-amaz%C3%B4nia>. Acesso em: 18 jun. 2025.

PARÁ. Governo do Estado. **Plano estadual de bioeconomia do Pará**. Belém, 2024. Disponível em: https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2023/01/Plano-Estadual-V9_pg-simple-2-1.pdf. Acesso em: 18 jun. 2025.

PEREIRA, A. et al. Indicações geográficas e desenvolvimento sustentável: uma análise bibliométrica. **Cadernos de Prospecção**, v. 17, n. 1, p. 337–353, 2024. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v17i1.56568>. Acesso em: 28 jul. 2025.

SILVA, A. et al. Tecnologias sustentáveis de energia e gestão ambiental como fonte de riqueza agroecológica dos trópicos úmidos da Amazônia. In: CARVALHO, A. C. (Org.). **Gestão ambiental dos trópicos úmidos: impactos das ações humanas nos recursos naturais das fronteiras amazônicas**. Belém do Pará: Editora Científica Digital, 2021.

SILVA, C.; GIRARDI, G. **Startups da Amazônia impulsionam a bioeconomia**. 2025.

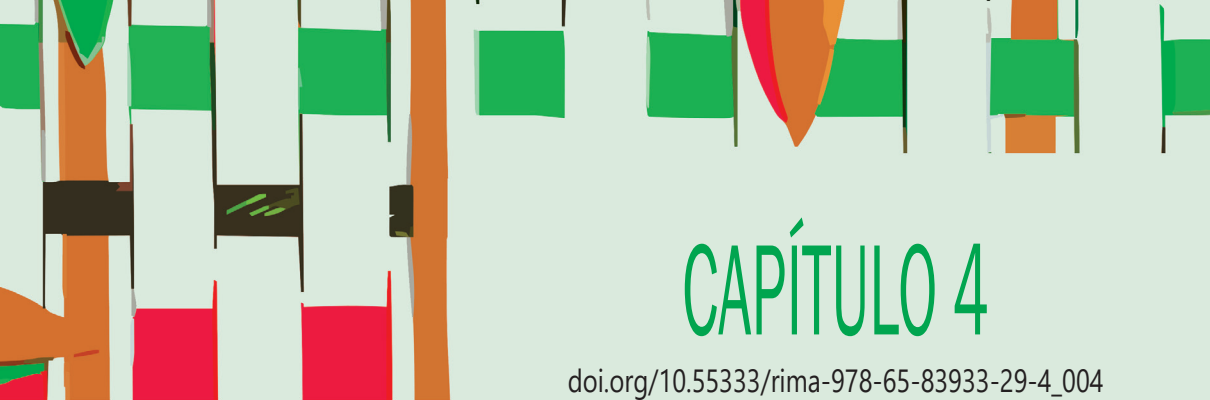
SPEZIALI, M. **Fundamentos de patentes para estudantes dos cursos de Química, Farmácia e Engenharia Química**. 1. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2018.

SUDAM – SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. **Programa de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação da Amazônia Legal**. Belém: SUDAM, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/sudam/pt-br/assuntos/pdctia/pdctia-final.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2025.

WEID, I. von der et al. **Uso do programa de trâmite prioritário de patentes de tecnologias verdes no Brasil**. Rio de Janeiro: INPI, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/observatorio-de-tecnologias-verdes/Radar_TecnologiasVerdes_Versaofinal.pdf. Acesso em: 5 jun. 2025.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **WIPO Green Database**. Disponível em: <https://wipogreen.wipo.int/wipogreen-database/database>. Acesso em: 27 jul. 2025.

WORLD BANK. **Programa Paisagens Sustentáveis da Amazônia**. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/programs/amazon-sustainable-landscapes-program/overview>. Acesso em: 18 jun. 2025.



CAPÍTULO 4

doi.org/10.55333/rima-978-65-83933-29-4_004

TECNOLOGIAS VERDES E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DAS PATENTES VERDES, INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS, MARCAS NA AMAZÔNIA LEGAL E DEMAIS REGIÕES DO BRASIL

André da Costa Leite

Doutorando, INPI, Macapá, AP, Brasil. E-mail: andreleite@unifap.br
ORCID: 0000-0002-1394-556X

Adelaide Maria de Souza Antunes

Doutora, INPI, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: aantunes@inpi.gov.br
ORCID: 0000-0002-2245-7517

Rita Pinheiro Machado

Doutora, INPI, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: ritap@inpi.gov.br
ORCID: 0000-0003-2882-4143

Werboston Douglas de Oliveira

Doutor, UNIFAP, Macapá, AP, Brasil. E-mail: wdoliveira@unifap.br
ORCID: 0000-0002-4566-6290

Leila Silva Campos

Doutoranda, INPI, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: leilas@inpi.gov.br
ORCID: 0009-0000-3581-3763

Este capítulo analisa a distribuição e a evolução dos instrumentos de propriedade industrial no Brasil — patentes verdes, registros de marcas (com destaque para aquelas associadas a tecnologias verdes) e Indicações Geográficas (IG) —, com ênfase nos estados da Amazônia Legal. As patentes verdes, regulamentadas pela Resolução INPI/PR nº 283/2012, referem-se a tecnologias voltadas à sustentabilidade ambiental. As IG, previstas na Lei nº 9.279/1996, protegem produtos cuja qualidade ou reputação está ligada ao território de origem. As marcas, por sua vez, configuram-se como ativos estratégicos de diferenciação comercial, especialmente quando associadas à agenda *Environmental, Social and Governance* (ESG) e à bioeconomia. A pesquisa, de caráter descritivo e comparativo, utiliza dados secundários do INPI e do MCTI, abrangendo o período de 2013 a 2024 para patentes; desde 1997 para IG; e de 2015 a 2025 para marcas. Os resultados indicam que, apesar do expressivo potencial ecológico e sociocultural da Amazônia Legal, sua participação nesses instrumentos ainda é proporcionalmente limitada em comparação com as demais regiões brasileiras. Conclui-se que fortalecer capacidades regionais, investir em ciência, tecnologia e inovação e valorizar vocações territoriais são estratégias essenciais para ampliar o uso qualificado de patentes verdes, marcas e IG, impulsionando um modelo de desenvolvimento sustentável e inclusivo.

Palavras-chave: Patentes verdes. Indicações geográficas. Marcas. Sustentabilidade. Amazônia Legal. Propriedade industrial.

A busca por alternativas ao modelo de desenvolvimento baseado na exploração dos recursos naturais do planeta tem impulsionado o surgimento de tecnologias e práticas orientadas à sustentabilidade. Nesse contexto, destacam-se as chamadas tecnologias verdes, criadas para mitigar impactos ambientais, promover eficiência energética e contribuir para uma economia de baixo carbono (Salgado; Franchi, 2023). No Brasil, três instrumentos de propriedade industrial merecem atenção como mecanismos de incentivo à inovação sustentável e à valorização territorial: as patentes verdes, as Indicações Geográficas (IG) e as marcas — estas últimas desempenhando papel estratégico na diferenciação e valorização comercial de produtos e serviços, especialmente quando associadas à agenda *Environmental, Social and Governance* (ESG) e à bioeconomia (Maia et al., 2022; Malaguti; Avrichir, 2023).

As patentes verdes, regulamentadas pelas Resoluções nº 283/2012 e nº 175/2016, integram o trâmite prioritário do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Essas resoluções visam acelerar o exame de pedidos relacionados a tecnologias ambientalmente sustentáveis, como energias renováveis, tratamento de resíduos, transporte eficiente e conservação de energia. Ao proteger invenções sustentáveis, esse mecanismo estimula o desenvolvimento tecnológico voltado à solução de problemas ambientais, favorecendo a inovação e o acesso ao mercado de forma mais rápida (Richter, 2014; Maia et al., 2022).

Paralelamente, as IG, reconhecidas nos termos da Lei nº 9.279/1996, são instrumentos coletivos de propriedade industrial que concedem proteção a produtos e serviços cuja reputação ou qualidade estão intrinsecamente vinculadas ao seu território de origem. No Brasil, as IG têm se consolidado como estratégias de desenvolvimento sustentável, ao preservar saberes tradicionais, agregar valor aos produtos da sociobiodiversidade e promover a inclusão social por meio da valorização de identidades culturais (Flores; Falcade, 2022; Malaguti; Avrichir, 2023).

Já as marcas, também reguladas pela Lei nº 9.279/1996, configuram-se como ativos estratégicos de diferenciação competitiva, permitindo que empresas e organizações reforcem sua identidade comercial e ampliem sua presença em mercados cada vez mais orientados por critérios de responsabilidade socioambiental. Nos últimos anos, observa-se um crescimento expressivo de registros marcários associados a tecnologias verdes e práticas ESG, sobretudo em setores como consultorias empresariais, pesquisa e desenvolvimento, educação ambiental e bioeconomia (FGV EESP, 2019; World Bank, 2023).

No caso da Amazônia Legal, região criada em 1953 pela Lei nº 1.806 e posteriormente regulamentada pela Lei Complementar nº 124/2007, que atualmente é com-

posta por nove estados — Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão (parcial), Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins —, este estudo pretende demonstrar como a articulação entre esses três mecanismos — Patentes Verdes, Indicações Geográficas e Marcas — pode representar uma oportunidade estratégica para impulsionar a bioeconomia, consolidar cadeias produtivas sustentáveis e reduzir desigualdades regionais. A delimitação da Amazônia Legal, que abrange cerca de 60% do território nacional, não se baseia apenas em critérios geográficos ou ecológicos, mas também em fatores socioeconômicos, com o intuito de integrar políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável, à conservação ambiental e à valorização das populações tradicionais e indígenas (Brasil, 2008).

Contudo, ainda são escassos os estudos comparativos que avaliem, de forma integrada, o desempenho das IG, das patentes verdes e das marcas — sobretudo aquelas vinculadas a tecnologias verdes — nessa região em relação ao restante do país. Diante disso, este trabalho tem por objetivo analisar a distribuição, a evolução e as principais características das Indicações Geográficas, das Patentes Verdes e dos registros de Marcas no Brasil, com foco nos estados da Amazônia Legal, no período de 2013 a 2024 (para patentes); desde 1997 (para IG); e de 2015 a 2025 (para marcas). A análise contempla a identificação de padrões regionais, áreas tecnológicas predominantes e tipos de produtos protegidos, contribuindo para o debate sobre o papel desses instrumentos na promoção do desenvolvimento sustentável e regional no território amazônico.

O trabalho está estruturado com um embasamento teórico que apresenta as Conferência das Partes (COP) e seus principais avanços, além de abordar os tipos de propriedade industrial que guardam relação com a temática (patentes verdes, indicações geográficas e marcas). Também estabelece a relação entre a propriedade intelectual e o desenvolvimento tecnológico verde. Na sequência são apresentados a Metodologia, Resultados e Discussão, e Considerações Finais.

TECNOLOGIAS VERDES E AS CONFERÊNCIAS DAS PARTES (COP): INOVAÇÃO TECNOLÓGICA COMO INSTRUMENTO DE GOVERNANÇA CLIMÁTICA GLOBAL

A emergência climática global tornou a inovação tecnológica um eixo central das estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Nesse contexto, as Conferências das Partes (COP) têm reforçado a importância das chamadas tecnologias ambientais – e, por consequência, dos mecanismos de proteção de tais inovações, como as patentes verdes. Este tópico analisa a trajetória das COP, com destaque para o papel da inovação tecnológica sustentável e da propriedade industrial na consolidação

de instrumentos de governança climática. Discutem-se também os limites e perspectivas do uso de patentes verdes como instrumento de cooperação internacional, acesso a tecnologias limpas e promoção de desenvolvimento sustentável.

Desde a sua primeira edição, em 1995, as COP evoluíram de um espaço de deliberação diplomática para um fórum global sobre economia verde, transição energética e transformação tecnológica. O Acordo de Paris¹, por exemplo, firmado durante a 21ª Conferência das Partes (COP21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), destacou, em seu artigo 10, a importância da inovação e do desenvolvimento de tecnologias para acelerar a ação climática (UNFCCC, 2015). Nesse cenário, o desenvolvimento e a rápida inserção de tecnologias limpas no mercado, como as contempladas pelas patentes verdes, são elementos-chave para que os compromissos climáticos sejam efetivamente cumpridos.

De acordo com Viola, Franchini e Lemos Ribeiro (2012; 2013), a crise climática transformou-se em um desafio civilizatório central, exigindo novos arranjos de governança global e maior cooperação em torno da transferência de tecnologia e do conhecimento científico. Tanto que, a partir da COP16 (Cancún, 2010), as Conferências passaram a promover mecanismos estruturados de cooperação tecnológica entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, combinando apoio financeiro, transferência de conhecimento e fortalecimento de capacidades.

Esse cenário reforça que instrumentos como o *Technology Mechanism*² e o CTCN (Centro e Rede de Tecnologia Climática) foram integrados ao sistema climático multilateral não apenas como medidas operacionais, mas como reflexos da necessidade de inovação colaborativa. Tais instrumentos buscam fortalecer as ações climáticas globais com foco em acelerar o desenvolvimento e a difusão de tecnologias climáticas amigáveis de forma equitativa entre o Norte e o Sul globais (Jorizzo; La Motta, 2017).

Diversas COP incorporaram dispositivos e instrumentos que afetam diretamente o desenvolvimento e a difusão de tecnologias verdes, como mostra o Quadro 1.

1. O Acordo de Paris tem por objetivo central limitar o aumento da temperatura média global a menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais, com esforços para limitá-lo a 1,5°C. Para isso, os países signatários comprometeram-se a implementar políticas e ações voltadas à redução das emissões de gases de efeito estufa, à adaptação aos impactos climáticos e ao financiamento de iniciativas sustentáveis (UNFCCC, 2015; Hoffmann; Thacher, 2017).
2. Mecanismo instituído pela Conferência das Partes (2010), no âmbito dos Acordos de Cancún, como resposta à necessidade de fortalecer o desenvolvimento e a transferência de tecnologias para países em desenvolvimento, visando apoiar os esforços nacionais para mitigar emissões de gases de efeito estufa e aumentar a resiliência aos impactos climáticos, facilitando a criação de ambientes favoráveis à inovação, ao financiamento e à adoção de tecnologias sustentáveis (<https://unfccc.int/ttclear/support/technology-mechanism.html>).

Quadro 1 Conferência das Partes com avanços relevantes.

COP	Ano	Local	Avanço Relevante para a Tecnologia Verde
COP7	2001	Marrakesh, Marrocos	Adoção dos <i>Acordos de Marrakesh</i> , que definiram estruturas para capacitação (<i>capacity building</i>) e transferência de tecnologia (<i>technology transfer</i>) (UNFCCC, 2001).
COP15	2009	Copenhague, Dinamarca	Compromisso político de mobilizar US\$ 100 bilhões anuais para financiamento climático, com foco em inovação e adaptação (C2ES, 2009).
COP16	2010	Cancún, México	Instituição formal do Mecanismo de Tecnologia (<i>Technology Mechanism</i>) da UNFCCC, composto pelo Comitê Executivo de Tecnologia (TEC) e pelo Centro e Rede de Tecnologia Climática (CTCN) (UNFCCC, 2010).
COP21	2015	Paris, França	O artigo 10 do Acordo de Paris estabeleceu uma visão de longo prazo para o desenvolvimento e a transferência de tecnologias (UNFCCC, 2015).
COP26	2021	Glasgow, Reino Unido	Consolidação de parcerias multilaterais e público-privadas para inovação climática (WIPO, 2021; UNFCCC, 2021).

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em informações oficiais da UNFCCC, C2ES e WIPO (2021).

Esses mecanismos buscam fomentar a criação, disseminação e financiamento de tecnologias sustentáveis – muitas delas passíveis de patenteamento. No entanto, conforme apontam estudos sobre transferência tecnológica, a efetiva difusão de tecnologias limpas para países em desenvolvimento ainda enfrenta barreiras significativas, como limitações institucionais, custos elevados, proteção excessiva da propriedade industrial e insuficiente infraestrutura local (UNEP-DTU, 2019; Colas, 2016).

O estímulo à sustentabilidade por meio da inovação tecnológica está em consonância com os compromissos assumidos internacionalmente durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), ocasião em que os países signatários se comprometeram a incorporar, em suas políticas públicas, os princípios do desenvolvimento sustentável. No Brasil, esse compromisso foi traduzido na construção da Agenda 21 Brasileira, conduzida pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável (CPDS) e pela Agenda 21 Nacional, com o propósito de redefinir o modelo de desenvolvimento do país com base em suas potencialidades e vulnerabilidades (Sampaio; Alcântara, 2019).

A centralidade da inovação tecnológica nas negociações climáticas é inegável. As COP evoluíram para incluir, de forma progressiva, dispositivos que fortalecem o papel das tecnologias verdes como resposta concreta à emergência climática. Entretanto, as patentes verdes, embora representem uma ponte entre inovação e sustentabili-

dade, ainda carecem de mecanismos eficazes de transferência tecnológica, justiça no acesso e financiamento amplo.

PROPRIEDADE INDUSTRIAL E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

O universo da propriedade industrial abrange a proteção de marcas, patentes, desenhos industriais, indicações geográficas e averbações de contratos e franquias. No presente capítulo, serão abordadas as patentes, com ênfase nas patentes verdes, além das indicações geográficas e marcas.

Patentes Verdes e Sustentabilidade

Patente é a propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgada pelo Estado aos detentores do direito sobre a tecnologia desenvolvida, com validade restrita ao país de concessão e por tempo determinado: 20 anos para patentes de invenção e 15 anos para modelos de utilidade, ambos contados a partir da data do depósito.

As patentes verdes são títulos de propriedade industrial concedidos a invenções voltadas à proteção ambiental, à eficiência energética, às energias renováveis, ao controle de resíduos, entre outros campos. Elas indicam tendências tecnológicas em sustentabilidade e são reconhecidas em fóruns internacionais como insumos estratégicos para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa.

A World Intellectual Property Organization (WIPO) lançou, em 2012, a plataforma WIPO GREEN, que funciona como um mercado global conectando provedores e buscadores de tecnologias ambientais. A iniciativa facilita a disseminação de soluções tecnológicas e promove a transferência internacional de conhecimento. Em 2022, a WIPO reforçou, por meio de publicações e eventos vinculados ao Green Technology Book, a importância dos direitos de propriedade industrial para viabilizar a inovação climática e acelerar a adoção de tecnologias verdes, especialmente em países em desenvolvimento (WIPO, 2022).

As patentes verdes configuram-se como instrumentos estratégicos de incentivo à inovação ambiental, promovendo a criação e a disseminação de tecnologias que visam reduzir os impactos negativos das atividades humanas sobre o planeta. Essas inovações, também denominadas tecnologias verdes, têm como objetivos centrais a redução da poluição, o uso eficiente dos recursos naturais e a transição para uma economia de baixo carbono (UNEP, 2011; Salgado; Franchi, 2023).

Nesse contexto, as patentes verdes ganham relevância como mecanismo jurídico de estímulo à pesquisa e ao desenvolvimento (P&D) de tecnologias ambientalmente responsáveis. Seu trâmite prioritário foi instituído no Brasil pela Resolução INPI/PR nº 283/2012 e posteriormente regulamentado pela Resolução INPI nº 175/2016, que define os critérios e procedimentos para o exame prioritário desses pedidos. Essa medida permite que tecnologias com potencial sustentável sejam avaliadas em prazos significativamente reduzidos, contribuindo para sua rápida inserção no mercado. O programa aplica-se a pedidos relacionados a energias alternativas, eficiência energética, gestão de resíduos e conservação ambiental (INPI, 2016).

A partir de iniciativas como o Programa Patentes Verdes do INPI, o Brasil vem estimulando a proteção de tecnologias sustentáveis com trâmite acelerado. Entre 2012 e agosto de 2024, o programa processou 1.097 pedidos, dos quais 78% foram depositados por residentes no país; o tempo médio de decisão foi de apenas nove meses, muito inferior aos 4,5 anos da fila regular. Essa celeridade representa uma vantagem tanto para os inventores, que têm seus direitos de propriedade industrial protegidos com maior agilidade, quanto para a sociedade, que pode licenciar e aplicar inovações sustentáveis mais rapidamente (Richter, 2014; Maia *et al.*, 2022). Tal dinamismo fortalece o alinhamento do Brasil aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 e ao Acordo de Paris, dois marcos internacionais fundamentais para a promoção da sustentabilidade global.

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, adotada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, estabeleceu 17 ODS e 169 metas específicas a serem alcançadas até 2030. Esses objetivos abrangem áreas como erradicação da pobreza, educação de qualidade, igualdade de gênero, ação contra as mudanças climáticas, energia limpa, inovação, consumo responsável e proteção dos ecossistemas. A inovação tecnológica, especialmente aquela voltada à sustentabilidade ambiental, como as tecnologias verdes, é considerada essencial para o alcance de diversas dessas metas, destacando-se os ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) (Nações Unidas, 2015; Sachs, 2015).

Além da proteção legal, o sistema de patentes é destacado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) como elemento fundamental para impulsionar o desenvolvimento de tecnologias verdes, pois proporciona incentivos econômicos e segurança jurídica aos inventores (WIPO, 2020). Ademais, o mapeamento dessas patentes permite identificar vocações tecnológicas regionais e orientar políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação voltadas à sustentabilidade (OECD, 2012).

No Brasil, estudos apontam que os campos da química e da engenharia mecânica concentram cerca de 82% das patentes verdes concedidas, o que evidencia a

predominância de um perfil industrial nas inovações ambientais nacionais (Maia *et al.*, 2022). Conforme argumentam Santos e Oliveira (2014), a patente verde articula-se à sustentabilidade ao promover tanto o retorno sobre os investimentos em P&D quanto a difusão de tecnologias sustentáveis com responsabilidade ambiental.

Dessa forma, as patentes verdes consolidam-se como instrumentos de governança tecnológica e ambiental, ampliando as condições para um modelo de desenvolvimento mais sustentável, competitivo e comprometido com o futuro do planeta.

Indicações Geográficas como Vetores de Sustentabilidade Territorial

As indicações geográficas (IG) são instrumentos de propriedade industrial que conferem proteção a produtos ou serviços cuja qualidade, reputação ou características estão intrinsecamente ligadas ao seu território de origem. No Brasil, as IG são regulamentadas pela Lei nº 9.279/1996 e pela Instrução Normativa nº 095/2018 do INPI. Elas se dividem em duas modalidades: Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem (DO), dependendo do grau de vínculo entre o produto e sua região de origem.

A relevância das IG transcende a proteção legal, sendo reconhecidas como ferramentas estratégicas para o desenvolvimento sustentável. Elas promovem a valorização dos saberes tradicionais, a conservação ambiental e o fortalecimento da identidade cultural das comunidades locais. Estudos indicam que as IG contribuem para a sustentabilidade em suas múltiplas dimensões — econômica, social, ambiental, cultural e territorial —, conforme proposto por Sachs (2004).

Em estudo realizado por Malaguti e Avrichir (2023), foi feita uma análise de conteúdo com base em 29 artigos científicos da base Scopus, concluindo-se que a maioria dos estudos associados às IG gera impactos positivos na sustentabilidade, com destaque para efeitos como geração de renda local, fortalecimento da identidade territorial, proteção de recursos naturais e valorização de produtos típicos. Embora também tenham sido registrados impactos negativos ou neutros (relacionados, por exemplo, à exclusão de pequenos produtores ou à apropriação concentrada dos benefícios), a literatura evidencia que as IG, aliadas ao apoio técnico e organizacional, podem mitigar esses riscos e potencializar seus efeitos positivos.

No estudo de caso conduzido por Santos e Nery (2024), sobre a Cachaça de Abaíra, no interior da Bahia, ilustra-se esse potencial das IG. A obtenção do registro impulsionou a adoção de práticas sustentáveis de cultivo e produção, como o uso responsável da cana-de-açúcar, a substituição de insumos químicos, a adequação sanitária das instalações e a padronização do processo de fermentação. Além disso, promoveu a valorização cultural da bebida artesanal e o reconhecimento da história local, com

reflexos positivos na autoestima dos produtores e no fortalecimento das redes de cooperação. Houve ainda ganhos ambientais e sociais indiretos, como o estímulo à preservação da paisagem rural e o crescimento do turismo de base comunitária.

Na mesma direção, Flores e Falcade (2022) propuseram um modelo de análise multidimensional da sustentabilidade aplicado às IG do Rio Grande do Sul. Identificaram cinco dimensões estruturantes — ambiental, social, econômica, político-institucional e territorial —, validando indicadores como governança local, presença de políticas públicas, práticas ecológicas, resiliência econômica e identidade coletiva. Os resultados indicaram que as IG tendem a reforçar a coesão territorial e a sustentabilidade a longo prazo, desde que amparadas por instituições de suporte, como universidades, cooperativas e órgãos técnicos.

Por sua vez, Marcolla e Arrabal (2024) destacam que, na era da sociedade de serviços, as IG não apenas agregam valor econômico, mas também atuam como catalisadoras de direitos culturais, ao assegurar a preservação de práticas, modos de vida e expressões regionais. Os autores defendem que a IG pode funcionar como vetor de justiça social, ao redistribuir renda de forma mais equitativa e dar protagonismo a comunidades frequentemente marginalizadas nos circuitos econômicos convencionais.

No contexto brasileiro, a atuação interinstitucional é um dos fatores determinantes para o sucesso das IG. Segundo Pellin (2019), instituições como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e as universidades públicas exercem papel fundamental desde a identificação do potencial do produto até a consolidação do registro e a estruturação dos arranjos produtivos locais. O MAPA atua por meio da Coordenação de Agregação de Valor, promovendo capacitações, elaborando documentos técnicos e emitindo os instrumentos oficiais de delimitação geográfica. Já o SEBRAE mobiliza os produtores, apoia a elaboração de dossiês e contribui para a promoção comercial das IG (Pellin, 2019; Corrêa *et al.*, 2024).

É igualmente importante destacar o papel do INPI, que, desde 2004, atua na capacitação dos atores do Sistema Nacional de Inovação em aspectos ligados à propriedade intelectual (PI), incluindo as IG. A temática é abordada nos cursos gerais sobre PI, bem como em seminários e webinários que reúnem especialistas, técnicos e produtores para troca de experiências e atualização sobre boas práticas de governança coletiva, além da publicação de manuais sobre o tema³.

Ademais, universidades e instituições de pesquisa, como a Embrapa, desempenham papel técnico-científico essencial, contribuindo com estudos sobre tipicidade,

3. O Manual de IG, encontra-se disponível via <https://manualdeig.inpi.gov.br/projects/manual-de-indicacoes-geograficas/wiki>. Acesso em: 29 jul. 2025.

delimitação territorial, caracterização físico-química dos produtos e apoio à governança local. Conforme Corrêa et al. (2024), essa rede colaborativa é responsável por conferir legitimidade, viabilidade técnica e sustentabilidade ao processo de registro das IG no Brasil.

As IG não apenas contribuem para a diferenciação mercadológica dos produtos, mas atuam de forma transversal na promoção do desenvolvimento sustentável. Elas potencializam estratégias de conservação dos recursos naturais, inclusão socioprodutiva e valorização cultural, especialmente em contextos como o da Amazônia Legal, onde a diversidade biocultural é elevada.

Marcas de Tecnologias Verdes para um Mercado Sustentável

A marca é um dos ativos intangíveis mais valiosos de uma organização, exercendo papel central na diferenciação competitiva, na criação de valor e na construção de relacionamentos com os consumidores. Para Aaker (1998), a marca funciona como um conjunto de associações que agregam significado a produtos e serviços, tornando-os reconhecíveis e desejados em mercados competitivos. Essa perspectiva é complementada por Keller (2003), que destaca o conceito de *brand equity*, definido como o valor agregado à oferta a partir da percepção que os consumidores têm da marca. Assim, uma marca não se limita a um nome ou logotipo: ela representa um símbolo de confiança, experiência e reputação construída ao longo do tempo.

Na visão de Kapferer (2012), a marca atua como um “contrato simbólico” entre empresa e consumidor, que vai além da simples função identificadora: ela comunica valores e constrói um vínculo emocional com seu público. Sob essa ótica, a proteção legal conferida pelo registro marcário não se restringe a salvaguardar um sinal visual ou nominal, mas resguarda também o investimento em reputação e inovação, garantindo exclusividade e fortalecendo o posicionamento competitivo no mercado (INPI, 2024).

No cenário contemporâneo, marcado por demandas ambientais e sociais crescentes, as marcas que incorporam estratégias de sustentabilidade passam a desempenhar um papel ainda mais relevante. Surge, nesse contexto, o conceito de *green branding*, que busca alinhar identidade e comunicação da marca a valores ecológicos, promovendo uma imagem associada à responsabilidade socioambiental. Estudos apontam que a adoção de práticas de *green brand equity* — valor de marca sustentado por atributos ambientais percebidos — fortalece a confiança e a lealdade dos consumidores (HA, 2020).

A consolidação desse valor depende de um diálogo efetivo entre os valores da organização e os do consumidor. De acordo com Theocharis e Tsekouropoulos (2023),

a integração de valores ambientais no *branding* é determinante para construir vínculos duradouros com os clientes, impactando diretamente a intenção de compra e o comportamento pró-ambiental. Neste sentido, o engajamento digital tem se tornado uma ferramenta estratégica, especialmente junto às novas gerações, como a Geração Z, que valoriza marcas com propósitos claros e práticas transparentes de sustentabilidade (Theocharis; Tsekouropoulos, 2023).

No campo das tecnologias verdes, as marcas que desenvolvem e comunicam inovações ecoeficientes — como produtos de baixo impacto ambiental, processos de produção limpos ou soluções para a economia circular — ganham destaque no mercado. Segundo Liu, Kim e Lee (2023), o lançamento de *green new products* não só reforça a proposta de valor da marca, mas também eleva a percepção de qualidade e diferenciação, ampliando a vantagem competitiva.

Dessa forma, a marca vai além de um instrumento de comunicação ou um mero ativo jurídico: ela torna-se um pilar estratégico para a inovação sustentável, posicionando-se como ponte entre o investimento em tecnologia verde e a percepção de valor por parte dos consumidores. Ao integrar práticas de eco-inovação ao seu DNA, as organizações não apenas fortalecem sua imagem no mercado, mas também contribuem para um modelo econômico mais justo e ambientalmente responsável (HA, 2023).

METODOLOGIA

A presente pesquisa adota uma abordagem quantitativa, descritiva e comparativa, orientada pela necessidade de compreender a distribuição e a evolução das Patentes Verdes, Indicações Geográficas e Marcas no Brasil, com foco analítico nos estados que compõem a Amazônia Legal — Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão (parcial), Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Essa escolha metodológica se justifica pela natureza do objeto de estudo, que envolve a observação sistemática de dados empíricos e oficiais, permitindo identificar padrões espaciais e temporais que possam indicar desigualdades regionais, oportunidades tecnológicas e estratégias de fortalecimento do desenvolvimento sustentável.

A pesquisa descritiva, conforme Gil (2008), visa observar, registrar, analisar e correlacionar fatos ou fenômenos sem manipulá-los. É especialmente adequada quando se busca compreender a distribuição de fenômenos como registros de propriedade industrial e sua articulação com políticas públicas.

Já a dimensão comparativa permite estabelecer relações entre os estados da Amazônia Legal e os demais estados brasileiros, evidenciando contrastes, lacunas e

potenciais estruturais relacionados à proteção de ativos territoriais e tecnológicos. A abordagem quantitativa, por sua vez, favorece a análise de indicadores objetivos, coletados de forma estruturada, conforme recomendam Lakatos e Marconi (2017).

Os dados utilizados na pesquisa são secundários e foram extraídos de bases oficiais de acesso público, com critérios padronizados para assegurar a validade e a comparabilidade dos resultados. A coleta foi organizada em quatro etapas, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2
Indicadores de propriedade industrial levantados e respectivas estratégias.

Indicador	Fonte de Dados	Período	Crítérios/Filtros	Detalhamento	Observações
Patentes concedidas totais	Portal MCTI, INPI	2013–2024	Tipo: PI e MU; por unidade da federação	Análise temporal e regional	28 sem unidade da federação e que não foram computados na análise regional
Patentes verdes	Plataforma de Estatísticas do Trâmite Prioritário do INPI	2014–2023	Modalidade: Tecnologias Verdes; Situação: Requerimento Admitido e Processo Concedido; Tipos: PI e MU	Número de pedidos por estado, campo e área tecnológica (Classificação Internacional de Patentes — IPC)	Somente PI e MU incluídos nas somas anuais
Indicações Geográficas concedidas	Site oficial do INPI (Listas de IP e DO)	Desde 1997	–	Organizadas por estado, ano de concessão, tipo de produto ou serviço protegido	–
Marcas registradas	Manuais internos do INPI, apoio de coautora do órgão	2015–2025	Estado do Amazonas	Registros relacionados a marcas industriais e comerciais na Zona Franca de Manaus (ZFM)	Dados públicos não consolidados; escolha do Amazonas pelo potencial representativo

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas e tratados por meio de análise estatística simples (frequências e proporções), facilitando a construção de quadros comparativos entre os estados da Amazônia e os demais entes federativos.

O tratamento dos dados seguiu os princípios de organização e análise recomendados por Prodanov e Freitas (2013), que destacam a importância da clareza metodológica e da triangulação de fontes como instrumentos de fortalecimento da consistência e da confiabilidade dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Patentes e Inovação Sustentável no Brasil: Panorama e Desigualdades Regionais

A análise dos pedidos de patentes concedidos no Brasil, com dados extraídos do Portal do MCTI (2025) para o período de 2014 a 2023, revela uma trajetória de crescimento e uma expressiva concentração regional no sistema de inovação brasileiro (Tabela 1).

Tabela 1 Pedidos de patentes concedidos no INPI, por residente, segundo tipos de patentes (PI e MU), por unidade da federação.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL GERAL
Total	731	934	1089	1491	2147	2030	2603	3254	2925	2581	19.785
Norte	2	6	3	11	15	20	26	49	33	33	198
Amazonas (AM)	1	5	3	8	9	13	18	19	10	7	93
Pará (PA)	0	1	0	3	4	4	8	23	18	11	72
Rondônia (RO)	1	0	0	0	1	1	0	3	3	4	13
Tocantins (TO)	0	0	0	0	0	1	0	3	1	3	8
Acre (AC)	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
Roraima (RO)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	4
Amapá (AP)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
Nordeste	14	15	36	48	69	61	104	227	148	177	899
Bahia (BA)	6	2	11	17	25	19	42	59	34	40	255
Ceará (CE)	1	4	9	16	16	12	18	49	33	37	195
Pernambuco (PE)	4	3	9	6	11	12	22	34	31	19	151
Rio Grande do Norte (RN)	0	1	1	1	6	9	7	37	15	25	102
Paraíba (PB)	1	0	1	1	4	3	6	17	10	14	57
Sergipe (SE)	1	2	1	5	2	3	5	11	7	16	53
Maranhão (MA)	1	0	2	1	2	3	3	14	12	13	51
Alagoas (AL)	0	2	1	1	2	0	1	5	5	9	26
Piauí (PI)	0	1	1	0	1	0	0	1	1	4	9
Sudeste	467	626	723	941	1377	1290	1651	2049	1801	1487	12.412
São Paulo (SP)	344	477	509	686	991	884	1111	1367	1204	960	8.533
Minas Gerais (MG)	62	68	105	118	157	194	229	334	331	296	1.894
Rio de Janeiro (RJ)	59	79	105	118	212	191	280	314	232	198	1.788
Espírito Santo (ES)	2	2	4	19	17	21	31	34	34	33	197
Sul	228	266	303	458	631	611	755	826	861	820	5.759
Rio Grande do Sul (RS)	107	120	132	205	283	266	300	381	384	336	2.514
Paraná (PR)	59	79	83	144	172	193	264	254	259	274	1.781
Santa Catarina (SC)	62	67	88	109	176	152	191	191	218	210	1.464
Centro-Oeste	20	21	24	33	55	48	67	103	82	64	517
Distrito Federal (DF)	15	14	15	21	35	18	33	45	36	21	253
Goiás (GO)	3	5	4	7	10	21	17	34	22	22	145
Mato Grosso do Sul (MS)	0	0	3	4	6	5	5	6	19	13	61
Mato Grosso (MT)	2	2	2	1	4	4	12	18	5	8	58
Não avaliados	1	0	2	1	0	2	2	8	8	4	28
Atualizado até 19/09/2024.											

Fonte: Elaborada pelos autores, com dados extraídos do MCTI (2025).

Segundo os dados da Tabela 1, um total de 19.785 patentes (entre PI e MU) foram concedidas a residentes no país nesse período, indicando uma tendência positiva de formalização do conhecimento técnico e científico. Esse aumento torna-se evidente a partir de 2016, quando foram concedidas 1.089 patentes, número que praticamente dobrou em 2018 (2.147) e manteve-se elevado nos anos seguintes. No entanto, observa-se a existência de assimetrias entre as diferentes regiões brasileiras.

Esse crescimento pode estar diretamente associado à promulgação da Lei nº 13.243/2016, conhecida como Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, que atualizou o arcabouço jurídico nacional relacionado à P&D. A referida lei foi regulamentada pelo Decreto nº 9.283/2018 e integrou dispositivos da Lei da Inovação de 2004 e outras legislações, que estabeleceu mecanismos para incentivar a cooperação entre instituições científicas, tecnológicas e o setor produtivo, fortalecendo o ecossistema de inovação brasileiro e promovendo um ambiente mais favorável à proteção da propriedade industrial. Entre suas inovações, destacam-se a flexibilização das parcerias público-privadas, os incentivos a pesquisadores, a valorização da pesquisa aplicada nas empresas e a desburocratização dos processos de transferência de tecnologia (Miranda; Sidulovicz; Machado, 2016).

Contudo, apesar dos avanços institucionais e legais, essa expansão permanece concentrada regionalmente, sem alcançar de forma equilibrada todas as unidades da federação, conforme apresentado na Tabela 1. A distribuição desigual evidencia desafios estruturais para a democratização da inovação tecnológica, especialmente em regiões com menor infraestrutura de pesquisa e inovação formal, como os estados da Amazônia Legal, que seguem com baixa participação no total de patentes concedidas no país.

Nesse cenário, a Região Sudeste se destaca, pois concentra 12.412 patentes concedidas entre 2014 e 2023, o que equivale a 62,7% do total nacional nesse período. O estado de São Paulo detém a maior quantidade de patentes concedidas: 8.533 (43% das concessões no país).

Destaque, também, para a Região Sul, que apresentou participação expressiva, com 5.759 patentes (29% do total), destacando-se os estados do Rio Grande do Sul (2.514) e Paraná (1.781). Em contrapartida, a participação das regiões Centro-Oeste (517 concessões) e Nordeste (899 concessões) é mais modesta, mas vêm apresentando crescimento contínuo ao longo da década analisada.

A Região Norte, por sua vez, foi a que apresentou o menor número de concessões, com 198 patentes ao longo dos dez anos, o que representa 1% do total nacional. Quando ampliamos a análise para incluir todos os estados que compõem a Amazônia Legal, o número total de concessões chega a 257 patentes, o que corresponde a 1,3% do total nacional no período.

Esse dado contrasta com a média nacional e evidencia a baixa inserção dos estados amazônicos no sistema formal de apropriação em prol da inovação tecnológica.

A título de comparação, o estado de Minas Gerais, sozinho, detém 1.894 patentes concedidas, ou seja, mais de sete vezes o total somado da Amazônia Legal. O Amazonas lidera a região, com 93 concessões, seguido pelo Pará (72) e Maranhão (51). Estados como Amapá (quatro concessões) e Acre (quatro concessões) praticamente não figuraram no cenário nacional ao longo da década.

A Tabela 2 apresenta os dados extraídos da Plataforma de Estatísticas do Trâmite Prioritário do INPI (INPI, 2025a), referentes às Tecnologias Verdes concedidas no Brasil no período de 2014 a 2023.

Tabela 2 Patentes verdes concedidas por estado do Brasil (2014–2023).											
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
NORTE	7	1	0	1	0	1	0	0	0	1	11
PA	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	4
RO	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
AM	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NORDESTE	1	3	1	0	6	1	2	6	7	3	30
BA	1	2	1		5	1	0	2	2	2	16
CE	0	1	0	0	1	0	1	3	5	0	11
AL	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
RN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
SE	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
MA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUDESTE	63	33	17	31	37	37	24	40	53	34	369
SP	51	15	10	19	18	19	11	17	24	14	198
RJ	4	5	1	5	15	13	6	11	12	13	85
MG	7	7	4	5	2	4	5	10	13	6	63
ES	1	6	2	2	2	1	2	2	4	1	23
SUL	19	27	12	19	17	24	24	32	36	30	240
RS	8	9	10	8	8	16	12	10	11	11	103
PR	5	6	1	9	8	4	4	20	19	12	88
SC	6	12	1	2	1	4	8	2	6	7	49
CENTRO-OESTE	1	3	2	7	4	3	3	3	3	8	37
GO	1	1	1	4	3	2	0	1	1	2	16
MS	0	0	0	1	0	0	1	1	1	5	9
DF	0	2	0	2	1	0	2	0	1	0	8
MT	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	4
BRASIL	91	67	32	58	64	66	53	81	99	76	687

Fonte: Elaborada pelos autores, a partir de dados extraídos do INPI (2025a).

O Brasil concedeu um total de 687 patentes verdes, entre 2014 e 2023. Embora o período inicial, especialmente após a regulamentação específica de 2016, apresente oscilações no número de concessões anuais, observa-se que os resultados se mantêm dentro de um patamar relativamente estável. Esse comportamento indica que, embora exista adesão contínua ao trâmite prioritário ambiental, não há tendência de crescimento linear consolidado. A partir de 2020, contudo, nota-se ligeira intensificação no interesse por esse tipo de patente, o que pode refletir maior conscientização sobre inovação sustentável e um aumento gradual na valorização de tecnologias verdes no país, ainda que de forma moderada e com variações anuais.

Contudo, ao comparar os dados de concessão de patentes verdes por unidade da federação, percebe-se uma disparidade ainda mais acentuada do que na análise das patentes gerais. O Sudeste lidera com 369 concessões (53,7%), sendo o estado de São Paulo o principal destaque, com 198 concessões, o que é equivalente a quase 29% de todas as patentes verdes do país. O Sul aparece em segundo lugar, com 240 concessões (35%), com destaque para o Rio Grande do Sul (103) e o Paraná (88). Essas duas regiões, juntas, concentram quase 89% das patentes verdes brasileiras.

Por outro lado, os dados mostram baixa participação das demais regiões, sobretudo daquelas com alto potencial ambiental e biodiversidade. A Região Norte registrou apenas 11 patentes verdes entre 2014 e 2023, o que representa apenas 1,6% do total nacional. Estados como Acre, Amapá, Roraima e Tocantins não tiveram nenhuma patente verde concedida no período. Mesmo estados como Amazonas (três concessões) e Pará (quatro concessões), com potencial para a biotecnologia, energia renovável e bioeconomia, apresentam números inexpressivos.

Quando analisamos os nove estados que compõem a Amazônia Legal, o cenário se mostra ainda mais preocupante: apenas 11 patentes verdes foram concedidas a residentes dessa região em uma década, o que corresponde a 1,6% das concessões nacionais, número inferior ao total de concessões de estados como Espírito Santo (23) ou Santa Catarina (49) individualmente.

Essa discrepância revela uma assimetria regional no conhecimento, acesso e uso do sistema de propriedade industrial voltado à sustentabilidade, justamente em uma região que concentra os maiores ativos ambientais do planeta. A baixa formalização da inovação verde na Amazônia Legal não indica ausência de potencial endógeno para a inovação, mas evidencia a persistência de entraves estruturais e institucionais. Entre os principais fatores limitantes, destacam-se a fragilidade da infraestrutura de pesquisa aplicada, a escassez de políticas públicas efetivas de fomento à ciência, tecnologia e inovação (CT&I), a baixa articulação entre instituições de pesquisa, setor produtivo e comunidades locais, além de barreiras burocráticas e normativas que dificultam a transformação do conhecimento em ativos de propriedade industrial, como as patentes verdes (Fanhaimpork; Nascimento; Melo, 2022).

Diniz *et al.* (2009) indicam que os baixos índices de atividades de CT&I na região se devem à limitada presença de recursos financeiros, infraestrutura científica e capital humano qualificado, reforçando a necessidade de sistemas regionais de inovação mais robustos e contextualizados.

Nesse contexto, uma das estratégias com potencial para reverter esse quadro é o Fundo de Desenvolvimento da Amazônia (FDA). Vinculado à Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), o FDA é um instrumento de financiamento público que visa apoiar investimentos em infraestrutura, serviços públicos e empreendimentos produtivos com foco no desenvolvimento regional sustentável. A legislação que regula o FDA prevê, inclusive, a destinação de parte dos recursos ao apoio de atividades de pesquisa, desenvolvimento e tecnologia (PDTI) de interesse regional, o que o torna um instrumento estratégico para fomentar a inovação verde na região⁴ (Almeida *et al.*, 2024).

Ademais, Monteiro (2022) destaca que políticas de desenvolvimento territorial, como o Plano Amazônia Sustentável (PAS) e o Macrozoneamento Ecológico-Econômico (MacroZEE), apesar de bem-intencionadas, não têm sido suficientes para articular os agentes locais e integrar as diversas capacidades e trajetórias tecnológicas existentes nos territórios amazônicos. Isso demonstra que, sem a devida adequação institucional, a promoção da inovação verde continuará limitada, mesmo diante do imenso potencial científico, tecnológico e biodiverso da região.

Seguindo a análise, ao se compararem os dados de patentes concedidas no Brasil (Tabela 1) com aquelas que tramitam como patentes verdes com prioridade ambiental (Tabela 2), revelam-se diferenças significativas em termos de números absolutos, distribuição regional e perfil tecnológico da inovação no país, entre 2014 e 2023. A Tabela 3 apresenta um panorama comparativo por grandes regiões, com destaque para as chamadas patentes verdes.

A análise regional revela disparidades significativas tanto no total de concessões quanto na proporção de patentes verdes em relação ao total. A Região Sudeste, tradicionalmente mais industrializada e com maior concentração de instituições de pesquisa e inovação, lidera em número absoluto de patentes concedidas (12.412) e de patentes verdes (369).

4. Contudo, o potencial do FDA como catalisador de inovação permanece subaproveitado. Barreiras legais e operacionais, como a ausência de regulamentação específica para o apoio direto a instituições como o Centro de Bionegócios da Amazônia (CBA), e a complexidade dos procedimentos para captação de recursos, limitam a eficácia do fundo (Almeida *et al.*, 2024). Essas limitações reforçam a necessidade de uma revisão legislativa e administrativa que amplie o escopo de atuação do FDA, permitindo que ele se consolide como instrumento efetivo de indução à bioeconomia e à inovação sustentável na Amazônia Legal.

Tabela 3 Total de patentes concedidas e patentes verdes, divididos por região (2014–2023).

Indicador (2014–2023)	Patentes Concedidas	Patentes Verdes	Proporção de Patentes Verdes (%)
Brasil	19.785	687	3,47%
Centro-Oeste	517	37	7,15%
Norte	198	11	5,56%
Sul	5.759	240	4,17%
Nordeste	899	30	3,34%
Sudeste	12.412	369	2,97%

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados extraídos do MCTI (2025) e INPI (2025a).

Contudo, proporcionalmente, sua participação em patentes verdes é de apenas 2,97%, abaixo da média nacional (3,47%) (Tabela 3). Um exemplo representativo é o estado de São Paulo, que concentrou 8.533 patentes concedidas e 198 verdes, sendo o maior volume absoluto do país, mas cuja proporção (2,32%) é inferior à média das regiões Norte e Centro-Oeste (Tabelas 1 e 2).

Em contrapartida, a Região Centro-Oeste, embora apresente modestas 517 patentes concedidas, destaca-se com a maior proporção de patentes verdes (7,15%) (Tabela 3). Goiás (16 patentes verdes) e o Distrito Federal (8 patentes verdes) contribuem para esse desempenho, evidenciando uma orientação mais voltada a soluções sustentáveis, possivelmente relacionadas à agropecuária, biotecnologia e gestão ambiental. A Região Norte também apresenta uma proporção elevada (5,56%), com destaque para o Amazonas (93 patentes concedidas, das quais 3 são verdes) e o Pará (72 concedidas, com 4 verdes). O caso de Rondônia chama positivamente a atenção: das modestas 13 patentes concedidas, 4 são verdes, o que representa uma proporção bastante elevada em termos relativos (Tabelas 1 e 2).

Por outro lado, alguns estados da Região Norte não registraram nenhuma patente verde, como é o caso do Amapá (quatro patentes concedidas), Roraima e Tocantins (Tabelas 1 e 2), o que sinaliza ausência de políticas ou incentivos claros à inovação ambiental nessas localidades. Situação semelhante é observada em partes do Nordeste: estados como Piauí, Maranhão, Paraíba e Pernambuco apresentam dezenas de patentes gerais, mas não registraram nenhuma patente verde no período. A Bahia, por sua vez, lidera na região com 255 patentes concedidas e 16 verdes, demonstrando maior dinamismo e atenção à pauta ambiental (Tabelas 1 e 2).

A Região Sul apresenta desempenho intermediário, com 5.759 patentes concedidas e 240 verdes (proporção de 4,17%) (Tabela 3). O Rio Grande do Sul é um dos destaques nacionais, com 2.514 patentes concedidas e 103 verdes, sendo uma das melhores performances absolutas e proporcionais (Tabelas 1 e 2). Ainda assim, quando compara-

das às regiões Norte e Centro-Oeste, a eficiência ambiental das regiões Sul e Sudeste, entendida aqui como a proporção de patentes verdes em relação ao total, é inferior.

Esses dados evidenciam que, apesar dos avanços, a participação das patentes verdes no total de inovações tecnológicas ainda é reduzida no Brasil, o que aponta para a necessidade de políticas públicas mais robustas de incentivo à inovação sustentável. Além disso, a distribuição regional revela potenciais e lacunas significativas: enquanto alguns estados ganham protagonismo na agenda ambiental por meio da propriedade industrial, outros seguem ausentes dessa dinâmica, demandando ações específicas para fomentar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico com foco em sustentabilidade.

No contexto da Amazônia Legal, a análise ganha relevância adicional. Embora a região abrigue uma das maiores biodiversidades do planeta e concentre recursos naturais estratégicos, o desempenho em patentes verdes revela contrastes importantes. Estados como Amazonas, Pará e, sobretudo, Rondônia apresentam desempenhos relativamente positivos.

Essa ausência é preocupante diante da urgência de soluções sustentáveis para os desafios socioambientais da região. Considerando seu papel estratégico no enfrentamento das mudanças climáticas e na conservação da biodiversidade, a Amazônia Legal deveria ser protagonista no desenvolvimento e proteção de tecnologias verdes.

Assim, é imperativo que políticas públicas e programas de incentivo à inovação tecnológica sustentável sejam territorializados e voltados, especificamente, à Amazônia Legal. O fortalecimento das instituições de pesquisa locais, a criação de ecossistemas de inovação alinhados à bioeconomia e a valorização do conhecimento tradicional são caminhos para transformar o potencial natural da região em liderança tecnológica ambiental. A proteção da floresta passa, também, pela valorização da ciência, da tecnologia e da propriedade industrial comprometidas com a sustentabilidade.

Vale destacar que as patentes verdes brasileiras, no período de 2014 a 2023, estão fortemente concentradas em três áreas tecnológicas principais (Quadro 3), segundo dados extraídos do INPI (2025a).

Essas três áreas tecnológicas⁵, que reúnem grandes blocos de conhecimento da engenharia e das ciências aplicadas, somam mais da metade das patentes verdes concedidas no Brasil no período, evidenciando ênfase significativa em soluções voltadas à sustentabilidade dos processos produtivos e da matriz energética.

5. De acordo com a classificação utilizada pelo INPI, áreas tecnológicas representam categorias amplas que agrupam tecnologias com objetivos e fundamentos semelhantes (por exemplo: Química, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica). São úteis para identificar grandes tendências de inovação.

Quadro 3 Principais Áreas Tecnológicas de Patentes Verdes.

Área tecnológica	Patentes verdes concedidas	Tecnologias/Inovações
Química	226	Desenvolvimento de compostos biodegradáveis, formulações químicas para controle da poluição, novos materiais com menor impacto ambiental, processos de química verde, aplicações em produtos farmacêuticos e cosméticos
Engenharia Mecânica	170	Geração de energia renovável (turbinas eólicas e hidráulicas), otimização de motores, sistemas de transmissão mais eficientes, equipamentos para captação e armazenamento de energia
Técnicas Industriais Diversas	110	Gestão e reaproveitamento de resíduos, uso eficiente da água, metodologias de produção limpa, soluções de automação com menor impacto ambiental

Fonte: Elaborado pelos autores.

Outra subdivisão encontrada na plataforma é por campo tecnológico⁶, que corresponde a categorias mais específicas dentro das áreas tecnológicas. Enquanto as áreas tecnológicas revelam onde estão concentradas as maiores apostas de inovação (macrosetores), os campos tecnológicos indicam os segmentos de aplicação prioritários — por exemplo, se a inovação busca tratar resíduos, gerar energia renovável, melhorar a eficiência de processos industriais ou criar produtos sustentáveis.

Essa classificação mais detalhada permite compreender quais produtos e soluções estão sendo desenvolvidos: desde novos biocombustíveis e painéis solares (Energia), passando por processos de tratamento de efluentes (Engenharia Ambiental), até biopolímeros e cosméticos sustentáveis (Química/Biotecnologia).

O Quadro 4 traz o total de patentes verdes concedidas dividido por campo tecnológico.

6. Os campos tecnológicos correspondem a subdivisões mais específicas dentro dessas áreas, alinhadas à Classificação Internacional de Patentes (CIP). Eles permitem detalhar melhor onde a inovação está sendo aplicada. Por exemplo: dentro da área “Química”, podem estar campos como biotecnologia, produtos farmacêuticos ou processos químicos ambientais; dentro de “Engenharia Mecânica”, campos como energia renovável ou sistemas térmicos.

Quadro 4 Total de patentes verdes concedidas dividido por campo tecnológico.

Campo Tecnológico	Total de Patentes Verdes	Foco/Inovações
Engenharia Ambiental	58	Tecnologias para tratamento de efluentes, controle de poluição do ar e do solo, sistemas de monitoramento ambiental
Energia	54	Geração e uso de fontes renováveis, células solares, turbinas eólicas, biocombustíveis, soluções para armazenamento energético
Engenharia Civil	35	Construção sustentável, novos materiais ecológicos, aproveitamento de resíduos, sistemas de isolamento térmico eficientes
Tecnologia de Processos Químicos	27	Formulações biodegradáveis, processos produtivos de baixo impacto
Biotecnologia	26	Extratos naturais, soluções inovadoras aplicadas à saúde, cosmética e química fina
Produtos Farmacêuticos e Cosméticos	23	Formulações biodegradáveis, extratos naturais, soluções sustentáveis para saúde e bem-estar

Fonte: Elaborado pelos autores.

Indicações Geográficas como Vetores de Desenvolvimento Territorial Sustentável

As Indicações Geográficas (IG) são sinais distintivos coletivos que identificam produtos ou serviços originários de uma área geográfica específica, valorizando reputação, qualidade ou características atribuídas aos fatores naturais e humanos desse território. Ingressaram formalmente no ordenamento jurídico brasileiro com a promulgação da Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996 — Lei da Propriedade Industrial —, que as definiu em seus artigos 176 a 182, conferindo ao INPI competência para regulamentar e registrar esses instrumentos de proteção coletiva, que se dividem em duas espécies: Denominação de Origem (DO) e Indicação de Procedência (IP).

Denominações de Origem (DO)

Denominação de Origem é o nome geográfico de um país, cidade, região ou localidade que designa produto ou serviço cujas qualidades ou características se devem exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluindo fatores naturais e humanos.

Entre 1997 e 2024, foram reconhecidas 29 Denominações de Origem (DO) no Brasil para nacionais e 10 para estrangeiros. Dentre as nacionais, a maior concentração de registros ocorreu nas regiões Sudeste (13) e Sul (10), que apresentam infraestrutura produtiva consolidada, histórico de organização cooperativa, presença de universidades e centros de pesquisa atuantes, além de políticas públicas mais articuladas.

A Tabela 4 apresenta a distribuição regional, indicando os estados com registros de DO e os produtos de destaque.

Tabela 4 Denominações de Origem nacionais por região brasileira, indicando estados detentores e produtos de destaque (1997–2024).

Região	Total de DO	Estados com DO	Produtos de destaque
Sudeste	13	MG (6), RJ (5), ES (2)	Café, queijo canastra, cachaça, gnaisse
Sul	10	SC (6), RS (3), PR (1)	Espumante, maçã Fuji, erva-mate, mel
Nordeste	3	CE (1), AL (1), BA (1)	Camarão, própolis vermelha, café
Norte	3	AM (2), RO (1)	Waraná, pirarucu, café robusta
Centro-Oeste	0	Sem registros	–
Total Geral: 29			

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados extraídos do INPI (2025b).

A Região Norte, onde se localiza a maior parte da Amazônia Legal, contava com apenas três DO até 2024. Apesar da baixa representatividade numérica, os registros realizados — como o waraná (guaraná nativo) dos povos Sateré-Mawé (AM/PA), o pirarucu manejado (AM) e o café robusta amazônico (RO) — refletem produtos fortemente vinculados aos biomas locais, às práticas de manejo sustentável e aos saberes tradicionais.

Esses registros indicam não apenas um avanço normativo, mas a afirmação de identidades culturais e econômicas frequentemente marginalizadas. Conforme argumentam Marcolla e Arrabal (2024), as IGs, nesse contexto, podem operar como instrumentos de justiça social, ao redistribuir renda, garantir direitos culturais e inserir comunidades tradicionais nos circuitos econômicos formais.

Indicações de Procedência (IP)

Considera-se Indicação de Procedência o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade que tenha se tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço.

Mais acessíveis do ponto de vista técnico e jurídico, as IP têm sido um caminho mais viável para comunidades e territórios em estágios iniciais de organização. Entre 1997 e 2025, foram concedidas 106 IP no Brasil, todas nacionais, conforme mostra a Ta-

bela 5, que apresenta os dados divididos por região e apresenta o total de registro por estado, indicando o tipo de produto protegido.⁷

Tabela 5 Indicações de Procedência por região brasileira, indicando estados detentores e produtos de destaque (1997–2025).

Região	Total de IP	Estados com IP	Produtos de destaque
Sudeste	32	MG (15), ES (9), SP (8)	Café, queijo, artesanato, frutas, vinhos
Sul	32	PR (17), RS (11), SC (4)	Vinhos, mel, queijos, erva-mate
Nordeste	21	CE (7), BA (3), PE (3), PB (2), PI (2), RN (2), AL (1), SE (1)	Bordado, cajuína, cacau, artesanato, cachaça
Norte	17	AM (6), PA (3), RO (2), AC (2), AP (2), RR (1), TO (1)	Açaí, cacau, farinha de mandioca, queijo, peixe
Centro-Oeste	4	GO (2), MS (2)	Açafrão, linguiça, mel
Total Geral: 106			

Fonte: Elaborada pelos autores, com base em dados extraídos do INPI (2025b).

A Região Norte, nesse panorama, mostra uma ascensão notável: passou de nenhum registro nas décadas iniciais para 17 IP até 2025, sendo 11 delas concedidas entre 2020 e 2025. A diversidade dos produtos é um ponto forte — desde alimentos amplamente consumidos como o açaí (reconhecido no AC, AM e AP) e o abacaxi amazônico até itens de base extrativista e artesanal como o cacau nativo, a panela de barro de Roraima e a farinha de mandioca de base comunitária.

Essa variedade reflete, por um lado, o potencial latente da biodiversidade e da cultura amazônica e, por outro, os esforços crescentes de articulação institucional e mobilização local. Conforme apontado por Corrêa et al. (2024), o sucesso das IG depende da atuação coordenada entre universidades, órgãos de fomento, centros de pesquisa, movimentos sociais e instituições como o Sebrae e o MAPA.

Estudos recentes (Malaguti; Avrichir, 2023; Flores; Falcade, 2022) reforçam que as IG, quando bem estruturadas, geram impactos positivos multidimensionais:

- ◆ **Econômicos:** aumento do valor agregado, acesso a novos mercados, geração de emprego e renda;
- ◆ **Ambientais:** uso sustentável de recursos naturais, proteção de paisagens culturais, manejo ecológico;
- ◆ **Culturais e sociais:** valorização de saberes locais, fortalecimento da identidade territorial, inclusão de populações tradicionais.

7. Dados extraídos da base do INPI (2025b); dados coletados até 2 de junho de 2025.

Contudo, também existem riscos. Sem apoio técnico e governança local, as IG podem ser apropriadas por elites econômicas, excluindo pequenos produtores e comunidades tradicionais. A literatura indica que esses riscos são mitigáveis com redes de suporte técnico-científico e políticas públicas adequadas, como defendem Pellin (2019) e Santos e Nery (2024).

No caso da Amazônia Legal, o desafio é ainda maior: as distâncias geográficas, a fragilidade institucional, a carência de infraestrutura e a informalidade das cadeias produtivas dificultam o processo de estruturação das IG. No entanto, os avanços recentes, tanto em DO quanto em IP, mostram que é possível construir modelos de proteção territorial que aliem conservação, inclusão e inovação.

A análise das Indicações Geográficas no Brasil revela um cenário em transformação. Se nas décadas iniciais o sistema de IG refletia as desigualdades regionais estruturais do país, os registros mais recentes, especialmente na Amazônia Legal, indicam uma tendência de democratização do reconhecimento territorial.

As IG, nesse contexto, não devem ser vistas apenas como instrumentos de diferenciação mercadológica, mas como vetores estratégicos de desenvolvimento territorial sustentável, capazes de integrar dimensões econômicas, culturais, ambientais e sociais. Elas atuam como dispositivos de empoderamento local, conservação da biodiversidade e construção de novas formas de protagonismo para comunidades historicamente invisibilizadas.

O fortalecimento dessas políticas na Amazônia exige investimento continuado, apoio técnico, políticas públicas sensíveis à diversidade local e a ampliação das redes de cooperação interinstitucional. A proteção da riqueza amazônica — natural, cultural e produtiva — passa necessariamente pelo reconhecimento formal e pela valorização territorial promovidos pelas IG.

Marcas, Tecnologias Verdes e Desenvolvimento Territorial no Amazonas: o Papel da Zona Franca de Manaus

Conforme a Lei da Propriedade Industrial (artigo 122), são registráveis como marca todos os sinais distintivos, visualmente perceptíveis, capazes de identificar e distinguir produtos ou serviços de outros idênticos, semelhantes ou afins, desde que não se enquadrem nas vedações legais previstas no artigo 124 dessa lei

Entre 1º de janeiro de 2015 e 22 de maio de 2025, foram identificados 12.429 pedidos de registro de marcas no Amazonas, distribuídos nas 45 classes da Classificação Internacional de Produtos e Serviços de Nice. A opção por analisar exclusivamente o estado do Amazonas decorre de sua singularidade econômica e social. A presença da Zona Franca de Manaus (ZFM) confere ao estado um perfil diferenciado no contexto da Amazônia Legal, combinando a atuação de grandes conglomerados industriais com iniciativas locais voltadas à bioeconomia. Soma-se a isso a dificuldade de acesso a

dados consolidados por unidade federativa, sobretudo no que se refere a registros de marcas com recortes temáticos específicos, como o de tecnologias verdes. O Gráfico 1 apresenta o total de marcas depositadas pelo estado no período, identificando o total de marcas relacionadas a tecnologias verdes, que correspondem a 65,6% (8.152 marcas), enquanto as demais (4.277 marcas) representam 34,4%.

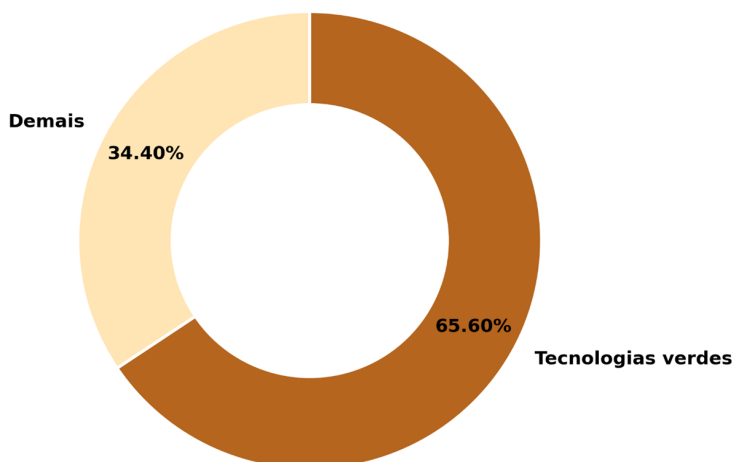


Gráfico 1. Proporção de marcas relacionadas a tecnologias verdes no Amazonas (2015-2025). *Fonte:* Elaborado pelos autores (2025).

A Tabela 6 apresenta as classes dos depósitos de marcas no Amazonas, identificando o tipo de produto ou serviço a que estão vinculadas e o total de pedidos em cada uma. Os dados indicam que os registros se concentram principalmente nas classes: 35 (serviços empresariais e comerciais, com 3.150 pedidos – 25,34%), 41 (educação e treinamento, com 1.408 pedidos – 11,33%), 43 (alimentação e hospedagem, com 757 pedidos – 6,09%) e 44 (serviços médicos e agrícolas, com 740 pedidos – 5,95%). Juntas, essas quatro classes totalizam 48,71% dos registros do estado no período analisado, evidenciando a predominância de atividades voltadas a serviços empresariais, educacionais, de hospitalidade e de saúde no cenário de marcas do Amazonas.

Esse perfil evidencia a forte presença do setor de serviços associado ao polo industrial e ao ecossistema de negócios da Zona Franca de Manaus (ZFM). A FGV EESP (2019) demonstrou que a ZFM permitiu a constituição de um parque industrial sofisticado, diversificado e com um setor de suporte empresarial, logística e tecnologia, consolidando Manaus como um centro dinâmico de comércio, inovação e atividades produtivas. O *World Bank* (2023) reforça que mais de 70% da população vive na Região Metropolitana de Manaus e que a industrialização local está profundamente conectada com a ZFM, impulsionando os serviços urbanos e o comércio como vetores centrais do crescimento.

Tabela 6 Classes de marcas registradas no estado do Amazonas.

Classe	Descrição	Nº pedidos	%
35	Serviços empresariais e comerciais	3150	25,34
41	Educação e treinamento	1408	11,33
43	Alimentação e hospedagem	757	6,09
44	Serviços médicos e agrícolas	740	5,95
37	Construção e manutenção	601	4,84
42	Pesquisa e desenvolvimento tecnológico	508	4,09
39	Transporte e logística	473	3,81
30	Produtos alimentícios (origem vegetal)	473	3,81
9	Aparelhos eletrônicos e de tecnologia	441	3,55
25	Roupas e calçados	419	3,37
40	Tratamento de materiais	317	2,55
45	Serviços jurídicos e de segurança	302	2,43
3	Produtos de higiene e cosméticos	300	2,41
36	Serviços financeiros e imobiliários	297	2,39
16	Produtos de papelaria	217	1,75
29	Produtos alimentícios (origem animal)	214	1,72
38	Serviços de telecomunicações	195	1,57
5	Produtos farmacêuticos	153	1,23
32	Bebidas não alcoólicas	142	1,14
12	Veículos	139	1,12
13-15	Armas de fogo, joias e instrumentos musicais	125	1,01
31	Produtos agrícolas e hortícolas	103	0,83
11	Aparelhos de iluminação e aquecimento	97	0,78
28	Brinquedos e artigos esportivos	83	0,67
20	Móveis	80	0,64
1	Produtos químicos	73	0,59
6	Metais comuns e suas ligas	68	0,55
4	Óleos e combustíveis	62	0,5
21	Utensílios domésticos	61	0,49
7	Máquinas e ferramentas	56	0,45
19	Materiais de construção não metálicos	53	0,43
18	Artigos de couro	52	0,42
33	Bebidas alcoólicas	49	0,39
17	Borracha e plásticos	40	0,32
2	Tintas e vernizes	28	0,23
10	Aparelhos médicos	28	0,23
8	Ferramentas manuais	27	0,22
24	Tecidos	17	0,14
26	Acessórios para roupas	14	0,11
22 e 23	Cordas, fios e tecidos brutos	13	0,1
34	Produtos para fumantes	7	0,06
27	Carpets e tapetes	5	0,04
Total	Total Geral	12.429	100

Fonte: Elaborada pelos autores.

Dos registros analisados, 57,7% (7.170 pedidos) possuem vínculo com setores relacionados à sustentabilidade, com destaque para empresas que atuam nas áreas de serviços empresariais e comerciais, construção sustentável, educação ambiental, pesquisa tecnológica e setores ligados à bioeconomia. Esses registros concentram-se, sobretudo, nas classes 35 (serviços empresariais e comerciais), 41 (educação e treinamento), 43 (alimentação e hospedagem), 44 (serviços médicos e agrícolas), 37 (construção e manutenção) e 42 (pesquisa e desenvolvimento tecnológico) da Classificação de Nice. Essa predominância evidencia uma estratégia das organizações do estado em consolidar marcas com apelo sustentável, fortalecendo seu posicionamento competitivo em mercados orientados por critérios ESG e impulsionados por práticas inovadoras voltadas à sustentabilidade.

No Gráfico 2, observa-se a liderança da classe 35 (serviços empresariais e comerciais), representando a principal frente de atuação no contexto das marcas relacionadas a tecnologias verdes. Em seguida, destacam-se as classes 41 (educação e treinamento), 43 (alimentação e hospedagem), 44 (serviços médicos e agrícolas), 37 (construção e manutenção) e 42 (pesquisa e desenvolvimento tecnológico), que, juntas, comprovam a relevância de setores voltados à capacitação profissional, bioeconomia, inovação tecnológica, saúde e infraestrutura.

As características dessas classes estão diretamente alinhadas com as práticas sustentáveis:

- ◆ Classe 35: Serviços empresariais e comerciais — inclui consultorias em ESG, gestão ambiental e negócios voltados à bioeconomia.
- ◆ Classe 37: Construção e manutenção — abrange atividades de construção sustentável e manutenção de infraestruturas verdes.
- ◆ Classe 41: Educação e treinamento — contempla capacitações em sustentabilidade, inovação verde e formação técnica voltada ao meio ambiente.
- ◆ Classe 42: Pesquisa e desenvolvimento tecnológico — envolve P&D de tecnologias ambientais e soluções inovadoras.
- ◆ Classe 43: Alimentação e hospedagem — ligada a serviços que valorizam práticas sustentáveis, como alimentação orgânica e ecoturismo.
- ◆ Classe 44: Serviços médicos e agrícolas — inclui atividades de saúde integradas a práticas ambientais e serviços agroecológicos.

Essa distribuição revela que, mesmo em um ambiente fortemente industrial como o da Zona Franca de Manaus, há um movimento consistente em direção a práticas que combinam competitividade empresarial e posicionamento ambientalmente responsável, refletindo a integração de agendas de inovação, sustentabilidade e desenvolvimento econômico regional.

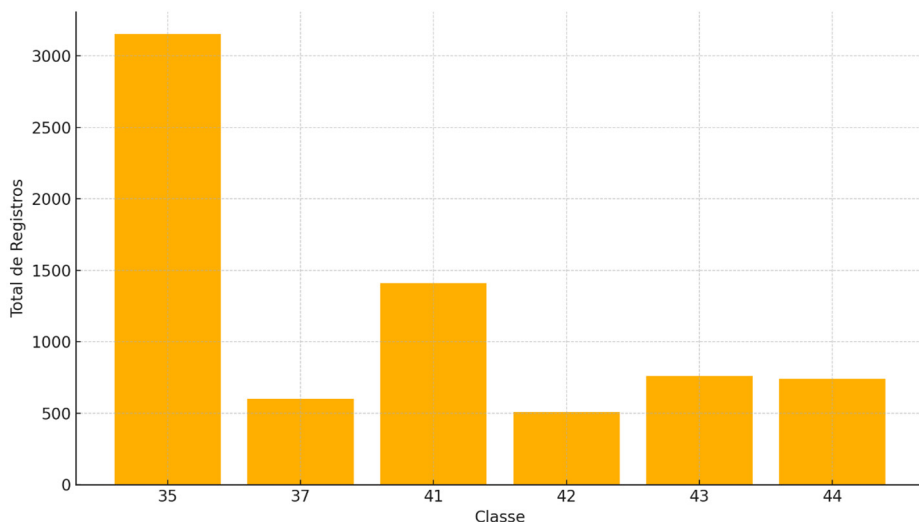


Gráfico 2 Classes de marcas relacionadas a tecnologias verdes (Amazonas – 2015-2025). *Fonte:* Elaborado pelos autores.

Quando se comparam as empresas que mais depositaram marcas no Amazonas entre 2015 e 2025 com aquelas que lideram os registros associados a tecnologias verdes, observam-se diferenças relevantes de perfil e estratégia (Tabela 7). As cinco maiores depositantes de marcas relacionadas à sustentabilidade são Tec Toy S.A. (79 registros no total, sendo 30 verdes – 38%, classes 35, 37, 41 e 42), Sociedade de Televisão Manaus Ltda. (26 registros, todos verdes – 100%, classe 41), Rádio TV do Amazonas Ltda. (40 registros, sendo 25 verdes – 62,5%, classes 35, 41 e 42), Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda. (84 registros, sendo 23 verdes – 27,4%, classes 35, 41 e 42) e Tapajós Comércio de Medicamentos Ltda. (50 registros, sendo 19 verdes – 38%, classes 35 e 44). Esse grupo reúne grandes *players* do Polo Industrial de Manaus, atuando principalmente nos setores de serviços empresariais, educação, pesquisa e desenvolvimento, construção sustentável e produtos farmacêuticos, o que evidencia o alinhamento crescente entre competitividade empresarial, inovação e práticas de sustentabilidade.

Analisando-se as 20 primeiras empresas no *ranking* de depósitos de marcas do Amazonas entre 2015 e 2025, observa-se que 53,6% de seus registros (343 de um total de 642) estão diretamente associados a tecnologias verdes. Esse dado reforça que, entre as maiores depositantes, mais da metade das marcas possuem vínculo com setores ligados à sustentabilidade, evidenciando um alinhamento estratégico com práticas inovadoras e ambientais.

Tabela 7 Depósitos de marcas associadas a tecnologias verdes no estado do Amazonas, por empresa (2015-2025).

Empresa	Classes (Geral)	Registros (Geral)	Classes (Tecnologias Verdes)	Registros (Tecnologias Verdes)
TEC TOY S.A.	9 (13), 11 (7), 18 (3), 25 (3), 28 (7), 35 (15), 36 (1), 37 (1), 38 (8), 39 (6), 41 (8), 42 (6), 45 (1)	79	35 (15), 37 (1), 41 (8), 42 (6)	30
SOCIEDADE DE TELEVISÃO MANAUARA LTDA.	41 (26)	26	41 (26)	26
RÁDIO TV DO AMAZONAS LTDA.	9 (1), 35 (1), 38 (2), 41 (23), 42 (1), 45 (12)	40	35 (1), 41 (23), 42 (1)	25
SAMSUNG ELETRÔNICA DA AMAZÔNIA LTDA.	9 (45), 11 (4), 35 (4), 36 (4), 38 (5), 41 (11), 42 (8), 45 (3)	84	35 (4), 41 (11), 42 (8)	23
TAPAJÓS COMÉRCIO DE MEDICAMENTOS LTDA.	1 (1), 3 (3), 5 (10), 8 (2), 9 (1), 10 (2), 11 (1), 16 (2), 20 (1), 21 (2), 26 (1), 29 (1), 30 (2), 32 (2), 35 (13), 44 (6)	50	35 (13), 44 (6)	19
MERCANTIL NOVA ERA LTDA	1 (1), 2 (1), 3 (1), 4 (1), 5 (1), 6 (1), 7 (1), 8 (2), 9 (8), 10 (1), 11 (2), 16 (1), 18 (1), 20 (1), 21 (1), 22 e 23 (1), 24 (1), 25 (1), 26 (1), 27 (1), 28 (1), 29 (1), 30 (1), 31 (1), 32 (1), 33 (2), 34 (1), 35 (10), 36 (4), 37 (1), 42 (2), 43 (2)	56	35 (10), 37 (1), 42 (2), 43 (2)	15
PETIT ENTRETENIMENTO FABRIK LTDA.	9 (2), 41 (14)	16	41 (14)	14
ALVORAN INVESTIMENTO, PARTICIPAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO LTDA.	35 (7), 41 (7)	14	35 (7), 41 (7)	14
SIDIA INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	9 (1), 35 (6), 41 (2), 42 (6)	15	35 (6), 41 (2), 42 (6)	14
INSTITUTO AMAZÔNIA SOUL	35 (1), 36 (3), 41 (4), 42 (4), 44 (4), 45 (2)	18	35 (1), 41 (4), 42 (4), 44 (4)	13
AMAZONAS INOVARE TECNOLOGIA LTDA.	9 (4), 11 (3), 35 (4), 37 (4), 38 (1), 41 (1), 42 (4)	21	35 (4), 37 (4), 41 (1), 42 (4)	13
RM SERVICOS DIGITAIS LTDA.	9 (11), 35 (1), 42 (11)	23	35 (1), 42 (11)	12

Tabela 7 Depósitos de marcas associadas a tecnologias verdes no estado do Amazonas, por empresa (2015-2025) (continuação).

Empresa	Classes (Geral)	Registros (Geral)	Classes (Tecnologias Verdes)	Registros (Tecnologias Verdes)
BEMOL S.A.	3 (2), 4 (1), 5 (2), 7 (1), 8 (2), 9 (1), 10 (1), 11 (1), 21 (2), 35 (7), 36 (2), 38 (2), 41 (2), 42 (1), 44 (2)	29	35 (7), 41 (2), 42 (1), 44 (2)	12
SALCOMP INDUSTRIAL ELETRÔNICA DA AMAZÔNIA LTDA.	9 (7), 35 (7), 37 (5)	19	35 (7), 37 (5)	12
KUKOO MONKEYS ENTRETENIMENTO LTDA.	41 (11)	11	41 (11)	11
SUPERMERCADOS DB LTDA.	5 (1), 16 (1), 28 (1), 35 (10), 36 (1), 44 (1)	15	35 (10), 44 (1)	11
SINTONNIA PROMOÇÕES E EVENTOS LTDA.	16 (1), 35 (3), 38 (1), 41 (7), 43 (1), 45 (1)	14	35 (3), 41 (7), 43 (1)	11
ERICK SOARES FURTADO BELÉM	35 (8), 41 (2), 43 (1)	11	35 (8), 41 (2), 43 (1)	11
ROYAL ÓPERA IMPORTAÇÃO EXPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.	3 (11), 35 (11)	22	35 (11)	11
TELEVISAO A CRITICA LTDA.	41 (10)	10	41 (10)	10

Fonte: Elaborada pelos autores.

A ZFM desempenha papel estratégico nesse processo. Criada com o objetivo inicial de promover o desenvolvimento socioeconômico da Amazônia, a ZFM evoluiu para um centro de crescimento econômico, inovação e atividades industriais (Freitas, 2023). Com base em um modelo apoiado por incentivos fiscais, a região atraiu investimentos significativos, especialmente nos setores de veículos de duas rodas, eletroeletrônicos e bens de consumo duráveis, impulsionando a geração de empregos, o fortalecimento de *clusters* produtivos e a formação de mão de obra especializada (Silva *et al.*, 2025; Riker *et al.*, 2016). No entanto, o impacto da ZFM vai além do aspecto econômico, influenciando a dinâmica territorial e social do Amazonas, ao mesmo tempo em que busca equilibrar o progresso industrial com a preservação ambiental, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Brito, 2021).

Nesse contexto, as marcas assumem um papel estratégico como instrumentos de diferenciação competitiva. As empresas que mais se destacam nesse cenário incluem grandes *players* do Polo Industrial de Manaus, com expressiva presença nos setores de serviços empresariais e comerciais (classe 35 – 25,34%), educação e treina-

mento (classe 41 – 11,33%), serviços de alimentação e hospedagem (classe 43 – 6,09%), serviços médicos e agrícolas (classe 44 – 5,95%) e serviços de construção e manutenção (classe 37 – 4,84%), conforme apresentado na Tabela 6. Entre essas empresas, destacam-se Tec Toy S.A., Sociedade de Televisão Manauara Ltda., Rádio TV do Amazonas Ltda., Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda. e Tapajós Comércio de Medicamentos Ltda., que, juntas, somam 279 registros entre 2015 e 2025. No recorte de tecnologias verdes, essas organizações aparecem entre as principais depositantes, com 38% dos registros da Tec Toy S.A., 100% da Sociedade de Televisão Manauara Ltda., 62,5% da Rádio TV do Amazonas Ltda., 27,4% da Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda. e 38% da Tapajós Comércio de Medicamentos Ltda. diretamente vinculados a serviços empresariais, pesquisa e desenvolvimento, educação e práticas sustentáveis, evidenciando um alinhamento crescente com as agendas de sustentabilidade e inovação.

Tal comportamento reforça a compreensão de que o registro marcário não representa apenas um mecanismo jurídico, mas também se trata de um ativo estratégico, capaz de consolidar a identidade comercial, ampliar a visibilidade e agregar valor a produtos e serviços associados à bioeconomia e à inovação verde, alinhando-se às tendências globais de consumo sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados analisados neste estudo evidenciam disparidades significativas entre a Amazônia Legal e as demais regiões do Brasil no que se refere ao fortalecimento de ativos tecnológicos sustentáveis e à valorização de territórios produtivos por meio de instrumentos formais como as patentes verdes. Entre 2014 e 2023, o Brasil concedeu um total de 687 patentes verdes, das quais somente 11 foram destinadas a residentes da Amazônia Legal, o que representa apenas 1,6% do total nacional. Esse número revela um cenário preocupante de sub-representação regional no campo da inovação tecnológica voltada à sustentabilidade, especialmente se for considerado o imenso potencial da biodiversidade e dos saberes tradicionais da Amazônia para a geração de tecnologias ambientalmente responsáveis.

Em contrapartida, quando se observa o campo das Indicações Geográficas, o desempenho da Amazônia Legal é mais expressivo, com 17 Indicações de Procedência (IP) até 2025, o que corresponde a aproximadamente 16,3% do total nacional. Apesar disso, a distribuição interna dessas IG entre os estados da região ainda é desigual: Amazonas lidera com seis registros, seguido por Pará com três, enquanto estados como Amapá, Acre e Tocantins permanecem sem registro algum até o momento. Esses dados apontam para a necessidade de estratégias mais equitativas de apoio técnico e

mobilização territorial, especialmente em contextos em que há potencial produtivo, mas ausência de suporte institucional para a formalização dos processos.

No que se refere às marcas depositadas no estado do Amazonas, a análise revelou que, entre 2015 e 2025, foram identificados 12.429 pedidos de registro, dos quais 57,7% (7.170) estão associados a setores potencialmente sustentáveis. As áreas com maior concentração de registros incluem serviços empresariais e comerciais (classe 35 – 3.150 registros, 25,34%), educação e treinamento (classe 41 – 1.408 registros, 11,33%), serviços de alimentação e hospedagem (classe 43 – 757 registros, 6,09%), serviços médicos e agrícolas (classe 44 – 740 registros, 5,95%) e serviços de construção e manutenção (classe 37 – 601 registros, 4,84%). Essa distribuição evidencia a forte presença do setor de serviços e de segmentos industriais estratégicos, como o eletroeletrônico, no ecossistema econômico da Zona Franca de Manaus, além de sua interface com cadeias produtivas voltadas à bioeconomia. Esse cenário comprova a crescente adesão das empresas às agendas ESG e à inovação verde, evidenciando que o registro marcário tem sido utilizado não apenas como mecanismo jurídico, mas também como estratégia de posicionamento competitivo e valorização de práticas sustentáveis.

A análise conjunta desses instrumentos mostra a importância de compreender as patentes verdes, as IG e as marcas não como estratégias isoladas, mas como ferramentas complementares e sinérgicas para o desenvolvimento territorial sustentável. As patentes verdes desempenham papel crucial na promoção da pesquisa e desenvolvimento de tecnologias limpas, voltadas à mitigação dos impactos ambientais e à adaptação às mudanças climáticas. As IG, por sua vez, funcionam como vetores estratégicos de valorização territorial, integrando dimensões econômicas, culturais, ambientais e sociais. Já as marcas, especialmente aquelas vinculadas a tecnologias verdes, configuram-se como ativos essenciais para consolidar a identidade comercial de produtos e serviços amazônicos, ampliando sua inserção em mercados que priorizam critérios de sustentabilidade.

Nesse sentido, fortalecer o uso articulado dessas três estratégias é essencial para fomentar cadeias produtivas sustentáveis na Amazônia, gerar emprego e renda de forma justa, proteger a diversidade biocultural e garantir a permanência das populações em seus territórios. Para que esse potencial seja plenamente realizado, são necessárias políticas públicas sensíveis à diversidade local, que compreendam as especificidades socioprodutivas da Amazônia e apoiem de forma efetiva a consolidação desses mecanismos. Isso inclui o fortalecimento da infraestrutura científica e tecnológica na região, com ampliação de laboratórios, fomento à atuação dos Núcleos de Inovação e Tecnológica (NIT) das ICT, capacitação de pesquisadores e incentivo a editais voltados à inovação verde local.

Recomenda-se, também, o desenvolvimento de programas de incentivo à proteção da propriedade industrial adaptados à realidade amazônica, com redução de

barreiras burocráticas, isenção de taxas para pequenos produtores e cooperativas, e suporte técnico para a elaboração de dossiês de IG. A ampliação da rede de cooperação interinstitucional, envolvendo universidades, órgãos governamentais, comunidades locais e o setor privado, é igualmente fundamental para consolidar políticas públicas mais efetivas e duradouras. A proteção da riqueza amazônica — natural, cultural e produtiva — passa, portanto, pelo reconhecimento formal e pela valorização territorial promovidos por essas ferramentas.

Nesse sentido, a COP30, acolhida em Belém, representa uma oportunidade para posicionar a Amazônia não apenas como bioma ameaçado, mas como um polo de bioinovação sustentável, no qual os saberes tradicionais podem ser reconhecidos por meio de mecanismos híbridos de proteção — combinando patentes verdes e registros de conhecimento ancestral (Lima; Alves, 2025) —, além do uso estratégico das marcas, ativo importante

A realização da COP30 na Amazônia brasileira constitui, portanto, uma oportunidade inédita de repensar o papel da propriedade industrial no desenvolvimento sustentável, fomentando o protagonismo científico do Sul Global e impulsionando economias de baixo carbono baseadas na sociobiodiversidade.

PERSPECTIVAS DE FUTURO

O estudo apresentado oferece subsídios relevantes para a formulação de políticas públicas, o fortalecimento de cadeias produtivas locais, a proteção de ativos da biodiversidade e o estímulo à bioeconomia. Além disso, contribui para a ampliação do debate sobre o papel da propriedade industrial no desenvolvimento sustentável do Brasil, especialmente em regiões com alta diversidade ecológica e sociocultural, como a Amazônia Legal.

Ademais, aponta algumas direções para pesquisas futuras, que podem contribuir significativamente para o aprofundamento do tema. Entre elas, destaca-se a necessidade de análises qualitativas dos processos de Indicação Geográfica, investigando os fatores que influenciam seu sucesso ou fracasso, por meio de estudos de caso e entrevistas com produtores, gestores públicos e lideranças comunitárias. Também se sugere a realização de estudos de caso de tecnologias verdes originadas na Amazônia, que permitam mapear trajetórias de pesquisa, identificar gargalos na transferência de tecnologia e avaliar os impactos socioambientais das inovações. Outra vertente promissora são as avaliações do impacto longitudinal de políticas públicas de fomento à inovação sustentável na região, com o objetivo de identificar boas práticas, desafios institucionais e caminhos para ampliar o alcance e a efetividade dessas estratégias.

Consolidar a Amazônia Legal como um polo de inovação verde e de valorização de produtos e territórios tradicionais é, portanto, um desafio estratégico para o Brasil contemporâneo, especialmente diante dos compromissos assumidos perante a emergência climática global e as metas da Agenda 2030. Mais do que proteger a floresta, trata-se de promover justiça territorial, protagonismo local e um novo modelo de desenvolvimento fundado na sustentabilidade e na valorização da diversidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAKER, D. **Marcas: Brand Equity – gerenciando o valor da marca**. São Paulo: Elsevier, 1998.

ALMEIDA, B. D. C.; ARAÚJO, M. G. F. de; MACHADO, R. de C. P.; LASMAR, D. J.; MAFRA, R. Z. O potencial do fundo de desenvolvimento da Amazônia no fomento à pesquisa, desenvolvimento e tecnologia do centro de bionegócios da Amazônia. **Aracê**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 2912–2935, 2024. DOI: 10.56238/arev6n2-148. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/864>. Acesso em: 19 maio 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial**. Diário Oficial da União, Brasília, 15 maio 1996.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Plano Amazônia Sustentável: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. 112 p. il. color. Disponível em: <https://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/galleries/documentos/biblioteca/PAS-Presidencia-Republica.pdf>. Acesso em: 15 maio 2025.

BRITO, C. E. B. de. Territorialidade: a Zona Franca de Manaus e seu impacto socioeconômico no Estado do Amazonas. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 12, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i2.595. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/595>. Acesso em: 28 jul. 2025.

C2ES – CENTER FOR CLIMATE AND ENERGY SOLUTIONS. **Copenhagen Climate Conference (COP15)**. Arlington: C2ES, 2009. Disponível em: <https://www.c2es.org/content/cop-15-copenhagen/>. Acesso em: 3 jul. 2025.

COLAS, B. **Transfer of clean technologies from North to South: legal barriers and mitigations**. Policy Brief, n. 91. Canadian International Council (CIGI), nov. 2016. Disponível em: <https://www.cigionline.org/documents/1098/PB%20No.91.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2025.

CORRÊA, S. J. P.; NEJAIM, V. M.; ABUD, A. K. S.; BARRETTO, L. C. O.; BARBOSA, J. B.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. M. Implementação e governança da indicação geográfica no Brasil: uma revisão. **Revista Geográfica de América Central**, v. 72, n. 1, p. 187–211, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci-art-text&pid=S2215-25632024000100187>. Acesso em: 15 maio 2025.

DINIZ, M. J. T.; ALMEIDA, L. M. de; DINIZ, M. B.; SANTOS, M. S. X. dos. Evolução dos índices de ciência, tecnologia e inovação – ICT&I – para os estados da Amazônia Legal no período entre 2000 e 2007. **Papers do NAEA**, Belém, v. 1, n. 1, 2009. DOI: 10.18542/papersnaea.v1i1.11409. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18542/papers-naea.v1i1.11409>. Acesso em: 19 maio 2025.

FANHAIMPORK, D.; NASCIMENTO, D. S.; MELO, D. R. A. de. O desempenho e as tendências das patentes verdes na Amazônia Legal. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 2, p. 507–522, abr./jun. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/46221>. Acesso em: 19 maio 2025.

FGV EESP; SUFRAMA. **Zona Franca de Manaus – impactos socioeconômicos e avaliação da efetividade dos incentivos fiscais**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, Escola de Economia de São Paulo; Manaus: SU-

FRAMA, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/suframa/pt-br/centrais-de-conteudo/biblioteca/ppt_zfm_impactos_efetividade_oportunidades_v20202019.pdf. Acesso em: 28 jul. 2025.

FLORES, S. S.; FALCADE, I. Sustentabilidade territorial e indicações geográficas: uma proposta de fatores para avaliação de oportunidades e barreiras nas IGs. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [S. l.], v. 18, n. 3, 2022. DOI: 10.54399/rbgdr.v18i3.6146. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/6146>. Acesso em: 15 maio 2025.

FREITAS, Z. R. de. A importância da Zona Franca de Manaus no contexto socioeconômico. **Revista Foco**, [S. l.], v. 16, n. 9, p. e2901, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n9-126. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/2901>. Acesso em: 28 jul. 2025.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HA, M. T. Investigating green brand equity and its driving forces. **Management Science Letters**, v. 10, p. 2385–2394, 2020. DOI: 10.5267/j.msl.2020.2.026. Disponível em: https://www.growing-science.com/msl/Vol10/msl_2020_45.pdf. Acesso em: 3 jul. 2025.

HA, M. T. Optimizing green brand equity: the integrated branding and behavioral perspectives. **Sage Open**, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/353564757_Optimizing_Green_Brand_Equity_The_Integrated_Branding_and_Behavioral_Perspectives. Acesso em: 3 jul. 2025.

HOFFMANN, M. J.; THACHER, P. **Climate governance at the crossroads: experimenting with a global response after Kyoto**. Oxford: Oxford University Press, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (BRASIL). **Estatísticas gerais do trâmite prioritário para patentes**. 2025a. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/es-tatisticas-gerais>. Acesso em: 15 maio 2025.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Manual de Marcas**. Rio de Janeiro: INPI, 2024. Disponível em: <https://manualdemarcas.inpi.gov.br/>. Acesso em: 3 jul. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Pedidos de Indicação Geográfica no Brasil**. 2025b. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/pedidos-de-indicacao-geografica-no-brasil>. Acesso em: 15 maio 2025.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Resolução nº 283, de 02 de abril de 2012. Disciplina o exame prioritário de pedidos de Patentes Verdes, no âmbito do INPI, os procedimentos relativos ao Programa Piloto relacionado ao tema e dá outras providências**. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/legislacao/legislacao/resolucao-283-de-02-de-abril-de-2012.pdf/view>. Acesso em: 10 maio 2025.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Resolução nº 175, de 05 de novembro de 2016. Disciplina o exame prioritário de pedidos de “Patente Verde”**. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos-dirpa/Resolucao1752016_Patentesverdes_21112016julio_docx.pdf. Acesso em: 10 maio 2025.

JORIZZO, M.; LA MOTTA, S. The Technology Mechanism under the UNFCCC as a transformational policy to help achieving low carbon societies. **GeoProgress Journal**, v. 4, n. 1, p. 41–50, 2017.

KAPFERER, J. N. **The New Strategic Brand Management: Advanced Insights and Strategic Thinking**. 5. ed. Londres: Kogan Page, 2012.

KELLER, K. L. **Strategic Brand Management: Building, Measuring, and Managing Brand Equity**. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LIMA, A. A. C.; ALVES, C. N. Justiça climática e o legado da COP30 para Belém: desafios e oportunidades para a governança ambiental na região amazônica. **IOSR Journal of Business and Management**, v. 27, n. 2, p. 54–

67, fev. 2025. Disponível em: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jbm/papers/Vol27-issue2/Ser-7/E2702075467.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2025.

LIU, X.; KIM, T. H.; LEE, M. J. The impact of green perceived value through green new products on brand equity of luxury consumers. **Sustainability**, v. 17, p. 4106, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/9/4106>. Acesso em: 3 jul. 2025.

MAIA, E. S. L.; AMARAL, R. M.; FARIAS, S. M. B.; SANTO, K. F. Monitoramento tecnológico das patentes verdes no cenário brasileiro. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 3, p. 705–722, jul./set. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/47265>. Acesso em: 15 maio 2025.

MALAGUTI, J. M. A.; AVRICHIR, I. Indicações geográficas e seus impactos no desenvolvimento sustentável. **Revista do CEJUR/TJSC: Prestação Jurisdicional**, Florianópolis, v. 11, n. 00, p. e0408, 2023. DOI: 10.37497/revistacejur.v11i00.408. Disponível em: <https://revistadocejur.tjsc.jus.br/cejur/article/view/408>. Acesso em: 15 maio 2025.

MARCOLLA, F. A.; ARRABAL, A. K. Indicação geográfica como vetor de promoção da sustentabilidade na era da sociedade de serviço. **Revista Direitos Humanos e Democracia**, [S. l.], v. 12, n. 24, p. e15842, 2024. DOI: 10.21527/2317-5389.2024.24.15842. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/direitoshumanosedemocracia/article/view/15842>. Acesso em: 15 maio 2025.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI). **Brasil: patentes concedidas pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial, por residentes, segundo tipos de patentes e por unidade da federação**. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/patentes/inpi-escritorio-brasileiro/6-1-4-brasil-patentes-concedidas-pelo-instituto-nacional-da-propriedade-industrial-por-residentes-segundo-tipos-de-patentes-e-por-unidade-da-federacao>. Acesso em: 15 maio 2025.

MIRANDA, J. I. de R.; SIDULOVICZ, N.; MACHADO, D. M. O desafio da inovação tecnológica dentro da universidade. **Revista de Desenvolvimento Econômico – RDE**, Salvador, v. 18, n. 34, p. 389–406, ago. 2016. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rde/article/view/4316>. Acesso em: 18 maio 2025.

MONTEIRO, M. Capacidades endógenas, trajetórias tecnológicas e planos corporativos: limites a estratégias de desenvolvimento para a Amazônia. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 21, n. 00, p. e022013, 2022. DOI: 10.20396/rbi.v21i00.8666824. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8666824>. Acesso em: 19 maio 2025.

NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Resolução A/RES/70/1. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 15 maio 2025.

OECD. **Green Growth and the Future of Aviation**. OECD Publishing, 2012. Disponível em: https://www.greenpolicyplatform.org/sites/default/files/downloads/resource//GG_and_the_Future_of_Aviation_OECD.pdf. Acesso em: 15 maio 2025.

PELLIN, V. Indicações geográficas e desenvolvimento regional no Brasil: a atuação dos principais atores e suas metodologias de trabalho. **Revista Interações**, Campo Grande, v. 20, n. 1, p. 63–78, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br//inter/a/gQ7KFM4TjpbQ4RbtjNCyBS>. Acesso em: 15 maio 2025.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RICHTER, F. A. As patentes verdes e o desenvolvimento sustentável / Green patents and sustainable development. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 383–398, 2014. DOI: 10.22292/mas.v7i3.309. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/309>. Acesso em: 15 maio 2025.

RIKER, J. C.; JORDÃO, J. L.; FONSECA, N. C. da S.; RIBEIRO, R. de S.; SOUZA, A. D. de. Zona Franca de Manaus: avaliação dos fatores e atratividade de investimentos do subpolo de duas rodas em Manaus. **Revista Ele-**

- trônica Mutações**, Manaus, v. 7, n. 12, p. 67–88, fev. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/relem/article/view/2050/pdf>. Acesso em: 4 ago. 2025.
- SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004. 151 p.
- SACHS, J. D. **The Age of Sustainable Development**. New York: Columbia University Press, 2015.
- SALGADO, E. G.; FRANCHI, R. A. da S. Tecnologias verdes: o papel das patentes verdes para inovação, preservação e desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, [S. l.], v. 17, n. 8, p. 1–17, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n8-023>. Acesso em: 15 maio 2025.
- SAMPAIO, C. A. C.; ALCÂNTARA, L. C. S. Desenvolvimento em direção à sustentabilidade: um diálogo necessário entre Bem Viver e vida saudável. In: DI GIULIO, G. M.; GÜNTHER, W. R. (Orgs.). **Inovação nas práticas e ações rumo à sustentabilidade**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2019. p. 177–195. (Coletânea Interfaces entre Ambiente, Saúde e Sustentabilidade: construindo diálogos e atuações interdisciplinares, n. 2). Disponível em: <https://doi.org/10.11606/9788588848320>. Acesso em: 15 maio 2025.
- SANTOS, E. L.; NERY, M. S. S. Impacto da indicação geográfica na sustentabilidade e qualidade da produção da cachaça de Abaíra. **Revista Aracê**, São José dos Pinhais, v. 6, n. 4, p. 12401–12409, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/arev6n4-089>. Acesso em: 15 maio 2025.
- SANTOS, N. dos; OLIVEIRA, D. G. de. A patenteabilidade de tecnologias verdes como instrumento de desenvolvimento sustentável. **Revista Jurídica**, Curitiba, v. 4, n. 37, p. 294–310, 2014. Disponível em: <https://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/RevJur/article/view/1051>. Acesso em: 19 maio 2025.
- SILVA, F. dos S.; SANTANA, H. C. A.; BELFORT, W. de J.; CAVALCANTE, Z. P.; ROBERTO, J. C. A. Zona Franca de Manaus: II e IPI com ênfase nos subsetores de duas rodas e eletroeletrônicos. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 17, n. 5, p. e8363, 2025. DOI: 10.55905/cuadv17n5-066. Disponível em: <https://ojs.cuadernos-educacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/8363>. Acesso em: 28 jul. 2025.
- THEOCHARIS, D.; TSEKUROPOULOS, G. Sustainable consumption and branding for Gen Z. **Sustainability**, v. 17, p. 4124, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/9/4124>. Acesso em: 3 jul. 2025.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. **Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication**. United Nations Environment Programme, 2011. Disponível em: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synthesis_en.pdf. Acesso em: 15 maio 2025.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP; DTU PARTNERSHIP. **Overcoming Barriers to the Transfer and Diffusion of Climate Technologies: Second Edition**. København: UNEP DTU Partnership, 2019. Disponível em: <https://tech-action.unepccc.org/wp-content/uploads/sites/2/2019/04/overcoming-barriers-to-the-transfer-and-diffusion-of-climate-technologies-2nd-ed-3rdmarch.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2025.
- UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Decision 1/CP.16: The Cancun Agreements**. Bonn: UNFCCC, 2010. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2025.
- UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Paris Agreement**. Bonn: UNFCCC, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 3 jul. 2025.
- UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Report of the Conference of the Parties on its seventh session, held at Marrakesh from 29 October to 10 November 2001. Addendum. Part Two: Action Taken by the Conference of the Parties at its Seventh Session**. Bonn: UNFCCC, 2001. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/cop7/13a01.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2025.
- UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **UNFCCC Global Innovation Hub: COP26 Report**. Bonn: UNFCCC, 2021. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/UGIH_COP26_Report.pdf. Acesso em: 3 jul. 2025.

VIOLA, E.; FRANCHINI, M.; RIBEIRO, T. L. Climate governance in an international system under conservative hegemony: the role of major powers. **Revista Brasileira de Política Internacional**, Brasília, v. 55, supl., p. 9–29, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-73292012000300002>. Acesso em: 28 jul. 2025.

VIOLA, E.; FRANCHINI, M.; RIBEIRO, T. L. **Sistema internacional de hegemonia conservadora: governança global e democracia na era da crise climática**. 1. ed. São Paulo: Annablume, 2013. 405 p. ISBN 9788539105069.

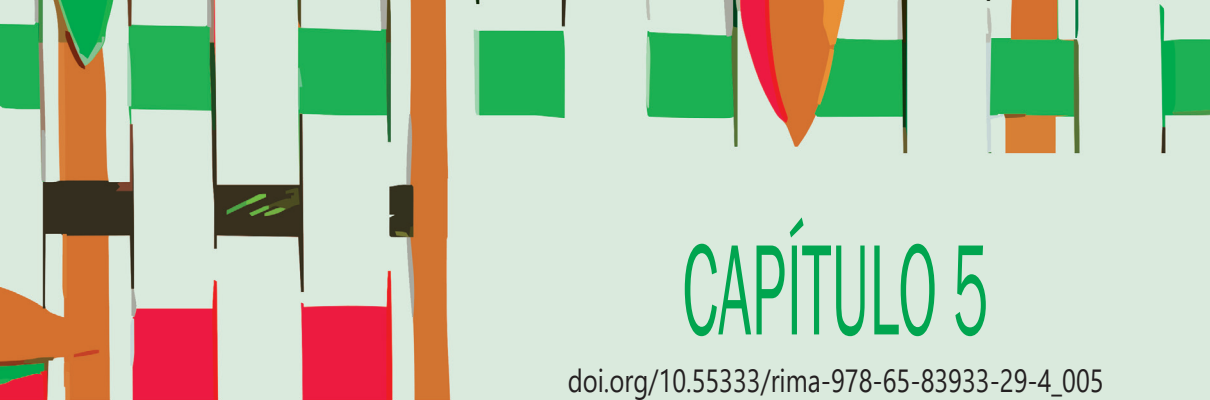
WORLD BANK. **A Balancing Act for Brazil's Amazonian States: An Economic Memorandum**. Brasília: Banco Mundial, 2023. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/country/brazil/publication/brazil-a-balancing-act-for-amazonian-states-report>. Acesso em: 28 jul. 2025.

WORLD BANK. **Urban Competitiveness in Brazil's State of Amazonas: A Green Growth Agenda**. Washington, DC: World Bank, 2023. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099050423200532551/pdf/P1734570fba47a0530aa7800735273e7c03.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2025.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **Green Technology Book — Solutions for Climate Change Adaptation**. Geneva: WIPO, 2022. Disponível em: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-1080-en-green-technology-book.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2025.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **WIPO GREEN and UNFCCC Global Innovation Hub Partnership at COP26**. Geneva: WIPO, 2021. Disponível em: https://www3.wipo.int/wipogreen/en/news/2021/news_0038.html. Acesso em: 3 jul. 2025.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **World Intellectual Property Indicators 2020**. Geneva: WIPO, 2020. 234 p. ISBN 978-92-805-3201-2 (PDF). ISSN 2709-5207 (online); 2709-5193 (print). Disponível em: <https://doi.org/10.34667/tind.42184>. Acesso em: 15 maio 2025.



CAPÍTULO 5

doi.org/10.55333/rima-978-65-83933-29-4_005

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA AMAZÔNIA AMAPAENSE: FORMAÇÃO DE PROTAGONISTAS DIANTE DOS DESAFIOS CLIMÁTICOS DO SÉCULO XXI

Cleidiane Facundes Monteiro

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para
Inovação, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil.
E-mail: facundescleidiane@gmail.com. ORCID: 0000-0002-7968-0314

Darlen Raquel dos Santos Maia

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para
Inovação, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil.
E-mail: maiadarlen36@gmail.com. ORCID: 0009-0005-8656-015X

Lilian Cristiani Damasceno Carneiro

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para
Inovação, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil.
E-mail: liliancrisdamas@gmail.com. ORCID: 0009-0002-1541-6087

Resumo

O presente capítulo discute como a educação científica, tecnológica, inovadora e ambiental pode contribuir para formar comunidades protagonistas no enfrentamento dos desafios impostos pelas mudanças climáticas no contexto da Amazônia amapaense. Adotou-se como metodologia a pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa e caráter exploratório-descritivo. Os resultados apontam que, embora existam planos estratégicos nacionais e internacionais voltados ao desenvolvimento sustentável, como a Agenda 2030 e os compromissos firmados no Acordo de Paris, ainda há um distanciamento entre essas diretrizes e a realidade socioambiental do Amapá. Assim, evidencia-se a necessidade de integrar saberes científicos e tradicionais em políticas e práticas educacionais, fortalecendo a capacidade de comunidades locais — especialmente jovens, professores e lideranças comunitárias — de atuar como agentes ativos na mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Este estudo propõe diretrizes que podem subsidiar ações do Amapá no contexto da COP30, posicionando o estado como exemplo de conservação biocultural e inovação sustentável.

Palavras-chave: Amazônia amapaense. COP 30. Mudanças climáticas. Educação científica.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas têm se consolidado como um dos maiores desafios do século XXI, com impactos profundos sobre ecossistemas, economias e sociedades em todo o mundo. De acordo com a Atualização Climática Global Anual a Decadal da Organização Meteorológica Mundial (2025–2029), as temperaturas globais devem permanecer em níveis recordes nos próximos anos, intensificando riscos ambientais e sociais em escala planetária. No Brasil, os efeitos dessa crise se manifestam em eventos extremos, como secas severas, enchentes e perda de biodiversidade, exigindo ações coordenadas que articulem mitigação, adaptação e desenvolvimento sustentável (Revista Amazônia, 2025).

O Amapá, por sua vez, enfrenta uma conjuntura paradoxal: embora seja o estado com maior percentual de cobertura florestal preservada do país — aproximadamente 90% do território (IBGE, 2022) —, ainda convive com vulnerabilidades socioeconômicas, infraestrutura limitada e desafios para integrar-se plenamente às agendas nacionais e globais de sustentabilidade (Souza, 2023). Essa condição torna o estado simultaneamente um laboratório vivo para soluções climáticas inovadoras e um território em risco, caso a crise ambiental global não seja enfrentada com políticas eficazes.

Nesse contexto, a realização, em 2025, da 30ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP30), em Belém do Pará, representa uma oportunidade histórica para reposicionar a Amazônia — e, em especial, o Amapá — como protagonistas do debate climático internacional. Mais do que um fórum de negociações, a COP30 é um espaço estratégico para apresentar soluções baseadas na integração entre conservação ambiental, bioeconomia e justiça social.

A educação científica e tecnológica, quando associada à valorização dos saberes tradicionais, emerge como ferramenta central para formar cidadãos críticos, criativos e capazes de propor soluções locais para problemas globais. Essa perspectiva se alinha a compromissos internacionais como a Agenda 2030 e o Acordo de Paris, que reconhecem a educação como vetor essencial para enfrentar a emergência climática (Brasil, 2016).

Diante disso, este capítulo busca responder à seguinte questão: de que forma a educação científica, tecnológica, inovadora e ambiental pode contribuir para que comunidades da Amazônia amapaense se tornem protagonistas na mitigação e adaptação aos desafios climáticos do século XXI?

Objetivo geral:

- ♦ Discutir o papel da educação científica, tecnológica e inovadora como ferramenta estratégica para fortalecer a capacidade de comunidades do Ama-

pá atuem diante dos impactos das mudanças climáticas, alinhando essas ações às oportunidades geradas pela COP30.

Objetivos específicos:

- ♦ Contextualizar os principais desafios socioambientais da Amazônia amapaense no contexto da crise climática global;
- ♦ Analisar a relevância da COP30 para reposicionar o Amapá como agente ativo nas negociações climáticas internacionais;
- ♦ Identificar estratégias educativas e inovadoras que promovam protagonismo comunitário na construção de soluções sustentáveis.

Ao propor esta reflexão, o capítulo contribui para a formulação de diretrizes integradas que possam orientar políticas públicas, práticas pedagógicas e projetos comunitários no enfrentamento dos desafios climáticos, posicionando o Amapá como exemplo de conservação biocultural e inovação sustentável.

CRISE CLIMÁTICA GLOBAL E A CENTRALIDADE DA AMAZÔNIA NA AGENDA AMBIENTAL

A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que a população mundial atinja 10,3 bilhões de pessoas até 2080, o que implica aumento expressivo no consumo de recursos naturais e intensificação de impactos ambientais. Esse cenário agrava problemas como escassez de recursos, mudanças no clima e ameaça de impactos irreversíveis à vida humana (ONU, 2022). Diante desse contexto, surgiram planos e metas internacionais voltados ao desenvolvimento sustentável, consolidados na Agenda 2030, que busca reduzir desigualdades sociais e melhorar a qualidade de vida no planeta (Brasil, 2016).

No Brasil, o desmatamento, a agricultura, o transporte e a gestão de resíduos constituem as principais fontes de emissões de gases de efeito estufa (GEE), conforme o 4º Inventário Nacional de Emissões elaborado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). Embora o país apresente uma matriz energética predominantemente renovável — com 84% da eletricidade produzida por fontes hídricas, eólicas e solares (Ometto, 2023) —, o avanço da conversão florestal e a expansão agropecuária continuam elevando as emissões líquidas de carbono.

Dados recentes reforçam a gravidade do fenômeno (Figura 1): as temperaturas médias globais em 2024 ficaram 1,6°C acima dos níveis pré-industriais, tornando o ano o mais quente já registrado. Esse recorde foi impulsionado pelo acúmulo de gases

de efeito estufa e seus efeitos sobre o aquecimento planetário (Poyting; Rivault; Dale, 2025).

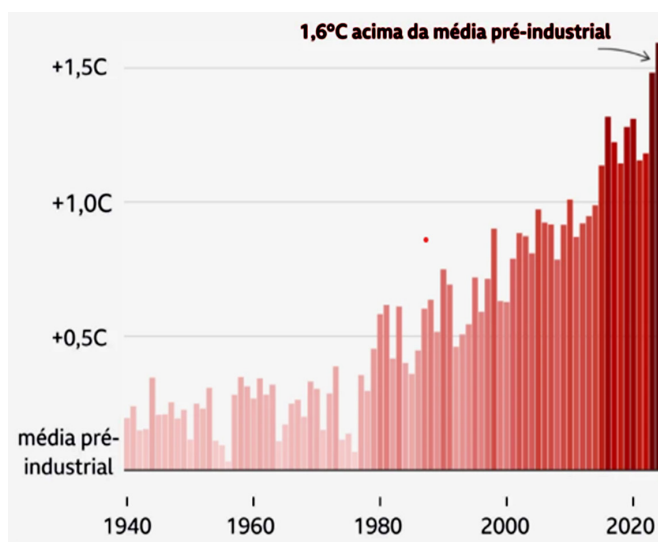


Figura 1 Gráfico da temperatura média global por ano. *Fonte:* ERAS, C3S/ECMWF *apud* Poyting; Rivault; Dale (2025).

O desenvolvimento industrial, a expansão territorial e os padrões de consumo sem planejamento sustentável intensificam tanto as emissões quanto a degradação dos recursos naturais, provocando danos muitas vezes irreversíveis. Nesse sentido, a Agenda 2030 destaca que a desertificação, as secas, a degradação dos solos, a escassez de água doce e a perda de biodiversidade estão entre os principais desafios globais a serem enfrentados para garantir a sobrevivência das gerações presentes e futuras (Brasil, 2016).

O documento estabelece 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), dos quais se destacam, no contexto da crise ambiental: ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 6 (Água Potável e Saneamento), ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), ODS 12 (Consumo e Produção Sustentáveis), ODS 13 (Ação Climática), ODS 14 (Vida na Água) e ODS 15 (Vida Terrestre). Tais objetivos servem como guias para a formulação de políticas públicas, estratégias de mitigação e ações de educação ambiental, visando ao consumo consciente e à preservação do meio ambiente (ONU, 2022).

Para Nobre (2008), o aquecimento global, resultante do acúmulo antrópico de gases de efeito estufa, já provoca a elevação das temperaturas do ar e dos oceanos, o

aumento do nível do mar, a redução das geleiras e a intensificação de eventos climáticos extremos. Cientistas de todo o mundo apontam que, sem ação imediata, essas mudanças podem se tornar irreversíveis.

Nesse cenário, a Amazônia desempenha papel central na estabilidade climática global. Como a maior floresta tropical do planeta, abrange 59% do território brasileiro, abriga a maior bacia hidrográfica do mundo e uma diversidade única de espécies vegetais, animais e populações tradicionais que preservam conhecimentos transmitidos por gerações (IBGE, 2022). No entanto, essa riqueza tem atraído exploração desenfreada, resultando em desmatamento, degradação ambiental e ameaças à biodiversidade, com reflexos sociais e econômicos para toda a região.

O Amapá, por sua vez, apresenta uma situação diferenciada: combina alta preservação florestal com baixas emissões líquidas de carbono, configurando-se como exemplo de conservação biocultural e de potencial para captação de recursos climáticos. O Quadro 1 traz alguns dos principais indicadores ambientais e socioeconômicos do estado, destacando seu papel estratégico na agenda climática.

Quadro 1 Indicadores estratégicos do Amapá no contexto climático e de desenvolvimento sustentável.

Indicador	Valor / Situação	Fonte
População estimada (2025)	~ 912 mil habitantes	IBGE (2022)
Cobertura florestal	≈ 90% do território estadual	IBGE (2022); MapBiomass (2024)
Áreas sob proteção legal	≈ 73% do território (UCs, TIs, quilombos)	IBGE (2022)
Emissões totais de GEE (2021)	~ 4.555 ktCO ₂ e (menor do Brasil)	Observatório do Clima (2023)
Emissões líquidas per capita	≈ -15 tCO ₂ e/hab/ano (remoções > emissões)	Observatório do Clima (2023)
Matriz elétrica brasileira	84% renovável (hidro, eólica, solar)	Ometto (2023)
Principais ODS relacionados	2, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15	ONU (2022)
Meta PNMC	Redução entre 36,1% e 38,9% das emissões	Brasil (2009)
Compromissos internacionais	Carta dos Governadores pela Amazônia; Acordo de Paris	O ECO (2022); Souza (2023)

Fonte: Adaptado de IBGE (2022); Observatório do Clima (2023); MapBiomass (2024); ONU (2022).

Com base nessa centralidade, o Brasil apresentou na COP15, em Copenhague, ações voluntárias para reduzir as emissões de GEE, posteriormente formalizadas pela Lei nº 12.187/2009, que instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), estabelecendo a meta de reduzir entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020. Complementarmente, foram elaborados planos nacionais de mitigação, como os vol-

tados à redução do desmatamento na Amazônia em 80%, ampliação do transporte público urbano sustentável, modernização industrial e promoção da agropecuária de baixo carbono.

O Amapá, estado que integra a Amazônia Legal, participou ativamente da COP27, realizada em Sharm El Sheikh, no Egito, com a assinatura da Carta dos Governadores pela Amazônia, que propôs o fortalecimento socioeconômico aliado à preservação ambiental, denunciando que o modelo atual de desenvolvimento ainda gera degradação (Souza, 2023). Segundo o documento, a urgência da crise climática exige soluções rápidas, baseadas no diálogo com a comunidade internacional e no cumprimento dos compromissos assumidos na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e no Acordo de Paris (OECD, 2022).

Ainda nesse contexto, o Amapá foi pioneiro ao adotar compensações financeiras por serviços ambientais como parte de seus esforços para reduzir emissões e desmatamento até 2030, no âmbito do Plano da Nova Economia do Amapá (Amapá, 2021). Essas ações reforçam a posição estratégica do estado como laboratório de políticas inovadoras para a transição ecológica.

RELEVÂNCIA DA COP30 COMO OPORTUNIDADE PARA REPOSICIONAR O AMAPÁ NO DEBATE INTERNACIONAL

A crescente preocupação com os impactos das mudanças climáticas sobre os ecossistemas e as populações humanas deu início a uma série de medidas progressistas a partir de 1988, com a criação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), que foi concebido como um órgão técnico e científico, com a missão de avaliar, com base em evidências, o estado atual do conhecimento sobre o aquecimento global, seus impactos, riscos e possibilidades de mitigação (IPCC, s.d).

As conclusões dos relatórios periódicos do IPCC foram decisivas para a realização, em 1992, da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92), realizada no Rio de Janeiro. Esse evento histórico resultou na assinatura da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), que estabeleceu as bases legais e diplomáticas para a cooperação internacional em torno da questão climática. Essa convenção passou a orientar as Conferências das Partes (COPs), encontros anuais entre os países signatários, que se tornaram o principal fórum global de negociação climática (Brasil Escola, s.d).

Desde a primeira COP, realizada em Berlim, em 1995, diversos marcos importantes foram alcançados, tais como o Protocolo de Quioto (1997), o Acordo de Paris (2015), o Pacto de Glasgow (2021), momentos que consolidaram compromissos globais

em torno da redução das emissões de gases de efeito estufa e da construção de um modelo de desenvolvimento sustentável, justo e resiliente (Lago, 2025a; 2025b).

As COP28 (2023 – Emirados Árabes) e COP29 (2024 – Azerbaijão), marcadas pela conclusão do primeiro Balanço Global (GST) e pelo foco no avanço de compromissos financeiros e na construção do “mapa do caminho”, serviram como etapas de preparação para a COP30 (Darby; Hammond; Jianzhong, 2024).

A 30ª Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas (COP30), promovida pela UNFCCC, está sendo organizada em um contexto de agravamento dos eventos extremos, como enchentes, secas e ondas de calor, que atingem especialmente os países em desenvolvimento, e nota-se que o custo social e econômico está aumentando de maneira dramática.

A escolha da Amazônia como sede do evento tem significado simbólico e político: é um apelo para a centralidade das florestas, dos povos originários e da biodiversidade no enfrentamento da crise climática. A ser realizada no ano de 2025, na cidade de Belém (PA), a conferência representa uma oportunidade para que a Amazônia brasileira seja vitrine de produtos, ações, planos e discussões, e também sujeito ativo das negociações climáticas globais (Lago, 2025).

Direcionando o foco para o estado do Amapá, o evento incumbe-se de alta responsabilidade diante de suas especificidades territoriais, ecológicas e socioculturais, uma vez que o estado dispõe de um dos maiores índices de cobertura vegetal preservada do Brasil, com aproximadamente 90% de seu território mantido com florestas primárias (IBGE, 2022).

Nesse sentido, essa característica define o Amapá, de acordo com Sachs (2004), na dimensão do “ecodesenvolvimento”, conceito que integra conservação ambiental com justiça social e viabilidade econômica. Outrossim, o estado enfrenta adversidades socioeconômicas estruturais, como baixos índices de desenvolvimento humano em algumas regiões, dificuldade de acesso a mercados e infraestrutura precária, que limitam seu potencial de desenvolvimento sustentável (IPEA, 2021).

O Amapá participará da COP30 com o objetivo de atrair investimentos sustentáveis e integrar os debates sobre mudanças climáticas e proteção dos povos tradicionais (Amapá, 2025). Ainda nesse aspecto, a participação de pesquisadores, instituições de ensino, povos indígenas e comunidades tradicionais do Amapá nos debates internacionais é essencial para assegurar que as soluções climáticas levem em consideração a diversidade de contextos e saberes que compõem a região. Segundo o argumento de Escobar (2008), o conhecimento tradicional não deve ser visto como complementar ao conhecimento científico, mas como parte integrante de um novo paradigma de sustentabilidade plural e inclusiva (Lago, 2025).

A realização da COP30 em Belém representa uma oportunidade histórica para que os estados da região, como o Amapá, reconfigurem seu papel na governança cli-

mática global. Esse reposicionamento pode ser analisado a partir de três eixos interdependentes: o papel ambiental estratégico, o fortalecimento dos entes subnacionais e a inserção geopolítica da Amazônia no contexto latino-americano de soluções climáticas. São temáticas que abrem caminhos para que o estado influencie decisões estratégicas em escala global, com base em sua realidade única e nas lições que ela oferece ao mundo.

No primeiro eixo, o papel ambiental estratégico, o Amapá destaca-se no cenário amazônico por preservar mais de 73% de seu território sob regimes de proteção ambiental, entre unidades de conservação, terras indígenas e territórios quilombolas (Nascimento, 2023). Segundo Brondizio (2025), essa condição confere ao estado uma relevância ecológica e simbólica singular, especialmente diante da complexidade socioambiental da região. O autor argumenta que a Amazônia vive uma interdependência estrutural entre realidades indígenas, rurais e urbanas, cujas vulnerabilidades, como secas extremas, queimadas recorrentes e inundações, demandam uma governança ambiental policêntrica.

No caso do Amapá, essa abordagem deve incorporar políticas que respeitem os direitos territoriais dos povos originários e que também contemplem os desafios das áreas urbanas periféricas e em crescimento. Assim, o estado se posiciona como um exemplo de conservação biocultural, onde natureza e cultura são preservadas de forma integrada. Esse modelo pode servir de referência internacional em fóruns multilaterais como a COP30, que busca soluções climáticas baseadas na natureza e na justiça territorial.

O segundo eixo envolve o reconhecimento crescente dos governos subnacionais como agentes ativos na ação climática global. Soriano (2025) destaca que, apesar do avanço da participação local na COP28, a ausência da Cúpula de Ação Climática Local na COP29 representou um retrocesso na valorização dos municípios e estados amazônicos. Diante disso, a COP30 aparece como oportunidade decisiva para reequilibrar o protagonismo dos entes locais na elaboração e execução de políticas climáticas.

A atuação articulada com outros estados amazônicos pode, inclusive, reforçar demandas conjuntas por financiamento direto para governos subnacionais, algo que vem ganhando força no debate internacional e que constitui um dos focos de grande ênfase da COP30, voltada ao financiamento climático e à integração do clima em investimentos e seguros (Lago, 2025).

O terceiro eixo diz respeito à dimensão geopolítica da Amazônia no contexto da COP30. Conforme destaca Villagra (2025), a conferência oferece uma oportunidade estratégica para que a América Latina assuma protagonismo climático, especialmente por meio de territórios como o Amapá, situado na Amazônia Oriental. O estado pode reconfigurar sua posição internacional ao apresentar propostas concretas de mitigação e adaptação baseadas em suas realidades regionais.

A COP30 também cria espaço para que o Amapá posicione suas demandas em agendas internacionais e fortaleça suas capacidades locais. Ao valorizar os saberes tradicionais e as práticas sustentáveis de suas populações, o estado reafirma seu potencial como modelo de desenvolvimento alinhado à conservação ambiental. Segundo Brondizio (2025), esse tipo de modelo territorial pode ser apresentado na COP30 como exemplo internacional de integração entre conservação ambiental e desenvolvimento social, contrapondo-se a modelos predatórios historicamente associados à Amazônia.

Nesse contexto, o estado do Amapá dispõe de argumentos técnicos, políticos e ambientais sólidos para reivindicar acesso direto a mecanismos de financiamento climático, como o Fundo Verde para o Clima (GCF), pagamentos por resultados via REDD+ e a comercialização de créditos de carbono florestal. A justificativa central reside em seu elevado grau de conservação territorial, com mais de 90% de cobertura florestal preservada (MapBiomas, 2023), o que o posiciona como o estado mais preservado da Amazônia brasileira.

Mais de 70% de seu território está sob proteção legal, com uma malha robusta de Unidades de Conservação (UCs) e Terras Indígenas (ISA, 2022), o que assegura estoques de carbono significativos e serviços ecossistêmicos essenciais, como regulação climática e proteção da biodiversidade. Essas características já contribuem ativamente para as metas de mitigação do Acordo de Paris, especialmente no contexto do Primeiro Balanço Global (GST), que orienta a Agenda de Ação da COP30 (Lago, 2025).

Ao conservar suas florestas, o Amapá evita emissões expressivas de CO₂ e se qualifica para gerar créditos de carbono jurisdicionais de alta integridade, com potencial de captação de recursos significativos em mercados voluntários ou regulados. Essa posição estratégica também permite ao estado acessar fundos multilaterais, como o GCF, com base em sua governança ambiental consolidada e no alinhamento à justiça climática e ao pagamento por desempenho previstos na Agenda de Ação da COP30 (Lago, 2025).

Além disso, o Amapá possui vocação para a bioeconomia sustentável, com cadeias produtivas que, ao serem fortalecidas por financiamentos climáticos, podem gerar emprego verde, inclusão social e desenvolvimento de baixo carbono (IPEA, 2022).

Portanto, o Amapá reúne todos os critérios técnicos e políticos para ser reconhecido como um modelo de desenvolvimento em floresta em pé, capaz de acessar diretamente mecanismos de financiamento climático e contribuir com soluções concretas à crise do clima. Seu exemplo é um ativo estratégico não apenas para o Brasil, mas para a ambição climática global.

A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E A INOVAÇÃO COMO FERRAMENTA ESTRATÉGICA PARA O EMPODERAMENTO DE COMUNIDADES E A CONSTRUÇÃO DE SOLUÇÕES LOCAIS

No processo educacional, as práticas pedagógicas mantiveram-se, por décadas, desenvolvidas de maneira fracionada, desconectada e sem a implementação de novas técnicas ou metodologias. Essa característica criou uma barreira entre os conhecimentos científicos e os saberes tradicionais e culturais (Brasil, 2017).

Com a globalização e a emergente necessidade de adequação às demandas atuais, surge a necessidade de repensar as práticas pedagógicas, visando à interligação dos saberes com as diversas dimensões humanas, por meio de um canal de conhecimento que amplie a percepção da realidade e do meio em que se vive. Assim, a educação científica e a inovação ganham espaço nos mais diversos ambientes como mecanismos de autonomia na resolução de problemas da sociedade (Unesco, 2023).

Neste sentido, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – estabelece como finalidade da educação superior “estimular o pensamento reflexivo”, “desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive” e “estimular o conhecimento do mundo presente, em particular os nacionais e regionais” (Brasil, 1996).

Nessa perspectiva, o ensino científico e inovativo contribui para a criticidade de estudantes e profissionais, promovendo melhorias nos contextos em que estão inseridos. Além disso, em um mundo globalizado, novas tecnologias e possibilidades surgiram, propiciando que indivíduos desenvolvam e criem produtos, serviços e mecanismos de transformação social. Programas como o Samaúma Tech, da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), exemplificam essa proposta ao capacitar professores e estudantes em robótica, cultura *maker* e tecnologias voltadas à educação, promovendo a interiorização da ciência e a inclusão digital em comunidades amazônicas (UNIFAP, 2024).

Dessa forma, a inovação surge como ferramenta estratégica no processo de transformação e desenvolvimento da sociedade e, por conseguinte, na geração de conhecimento, produção científica e empoderamento das comunidades. A Lei nº 10.973/2004 (Lei de Inovação) define inovação como a “introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços” e estabelece requisitos visando “à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País” (Brasil, 2004).

O conhecimento, portanto, é instrumento estratégico para inserir mudanças e promover o desenvolvimento socioeconômico das regiões. Historicamente, o ser humano busca compreender, aprender e compartilhar informações, consolidando a denominada “sociedade do conhecimento”, na qual o saber se torna um mecanismo impulsionador do desenvolvimento econômico, social e político (Pereira, 2018).

Reforçando esse entendimento, Stewart (1998) destaca que o conhecimento se converteu em um recurso econômico tão significativo quanto moeda, insumos e equipamentos. Essa mudança ratifica que indivíduos capacitados e capital intelectual são ferramentas essenciais para estratégias de inovação de estados e organizações.

Quadro 2 Iniciativas de educação científica e inovação no Amapá.

Instituição / Programa	Descrição	Impacto Estratégico
PPGCA – UNIFAP	Pós-graduação em Ciências Ambientais (desde 2017), com pesquisas em bioeconomia e tecnologias sustentáveis.	Forma pesquisadores voltados à solução de problemas amazônicos.
NIT – UNIFAP	Núcleo de Inovação Tecnológica responsável por ações de transferência de tecnologia.	Fomenta projetos locais de inovação aplicada.
Programa Samaúma Tech – UNIFAP	Capacitação em robótica, cultura <i>maker</i> e tecnologias para professores e comunidades.	Interioriza a inovação e promove a inclusão digital.
UNIFAP Digital	UNIFAP Digital é um programa dedicado a promover a transformação digital, a inovação tecnológica acessível para todos e a inclusão sustentável. Por intermédio de uma variedade de projetos, o programa proporciona caminhos para o aprendizado e o desenvolvimento pessoal e profissional.	Democratiza o acesso à educação científica.
Projeto ALI – Sebrae Amapá	Agentes Locais de Inovação para pequenas empresas e escolas.	Estimula práticas inovadoras e empreendedoras.
Senai Amapá – Energias Renováveis	Formação técnica para atuação em energia solar, eólica e biomassa.	Gera mão de obra para cadeias produtivas verdes.
Selo Escola Sustentável	Programa estadual de educação ambiental em escolas públicas.	Integra sustentabilidade ao cotidiano escolar.
Bioparque da Amazônia & Semed	Oficinas, trilhas e educação ambiental para estudantes e comunidades.	Fortalece a consciência ecológica regional.

Fonte: Adaptado de UNIFAP (2024; 2025); Sebrae Amapá (2025); Senai Amapá (2023); Seed/AP (2024); Prefeitura de Macapá (2024).

Nesse sentido, a fundamentação legal brasileira fomenta a formação, capacitação e qualificação de pessoas nas áreas científicas e tecnológicas, definindo objetivos

e estratégias a serem implementadas por instituições que compõem os ecossistemas de inovação, ciência e pesquisa. Nesse contexto, ações como o Projeto ALI (Agentes Locais de Inovação), do Sebrae, promovem práticas inovadoras junto a escolas e pequenas empresas do Amapá, estimulando a cultura empreendedora e a inovação sustentável (Sebrae Amapá, 2025).

Para além das legislações existentes, são necessárias ações estratégicas que fomentem o ensino voltado à inovação e ao conhecimento científico, permitindo que comunidades locais adquiram visão crítica e métodos de gestão sustentável dos recursos naturais. Isso envolve capacitação para uso consciente dos recursos, soluções para mitigação dos impactos das mudanças climáticas e promoção do desenvolvimento regional sustentável (ONU, 2015).

Nesse sentido, plataformas como o UNIFAP Digital ampliam o acesso à educação superior e aos cursos de extensão, democratizando oportunidades de formação tecnológica e científica para comunidades distantes dos grandes centros (UNIFAP, 2025).

Essas iniciativas reforçam que a educação científica e a inovação são pilares estratégicos para o Amapá, permitindo não apenas a formação técnica e acadêmica, mas também o fortalecimento da bioeconomia, da preservação ambiental e da cultura empreendedora — aspectos que podem ser levados como vitrine do estado durante a COP30.

A URGÊNCIA EM FORMAR SUJEITOS PROTAGONISTAS: PROFESSORES, ESTUDANTES E JOVENS PESQUISADORES COM CAPACIDADE CRÍTICA E CRIATIVA PARA ENFRENTAR OS DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS

O Brasil, neste último quarto de século, enfrentou diversos desafios socioambientais que contribuíram significativamente para severos impactos nas regiões afetadas. Na Região Norte (Figura 2), o estado do Amazonas sofreu uma seca severa em seus rios, afetando diversas comunidades, comprometendo a economia local e colocando em risco a sobrevivência dos moradores de várias localidades. Enquanto isso, na Região Sul, as enchentes no Rio Grande do Sul provocaram inundações em diferentes áreas, resultando em grandes prejuízos materiais e sociais.

Nesse sentido, os desafios socioambientais no Brasil perpassam por diversos atores que, juntos, compartilham responsabilidades, fazendo-se necessário construir soluções robustas para os desafios ambientais contemporâneos, com vistas a um futuro mais equilibrado e resiliente em relação ao meio ambiente (Jacobi; Fracalanza; Silva-Sánchez, 2015).

Os desafios socioambientais são enfrentados por todos, não apenas por aqueles que vivenciam diretamente o problema, mas também por aqueles que, de alguma forma, são afetados. Dessa maneira, a responsabilidade torna-se coletiva no que tange à preservação, à conscientização e aos cuidados com a natureza.



Figura 2 Rio Negro, seco no Porto de Manaus. Fonte: Revista Amazônia (2025).

Em *Nosso Futuro Comum*, relatório conhecido como Relatório Brundtland, difundiu-se o conceito de desenvolvimento sustentável, “que é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades” (Ipiranga; Brunstein, 2011).

Diante disso, questiona-se: o que pode ser feito para que a humanidade continue avançando? A chave para essa resposta está na construção de valores ambientais e na formação da consciência ecológica, de modo a desenvolver a capacidade de perceber, interpretar e valorizar o meio ambiente em suas diversas formas (Jacobi, 2003).

A educação ambiental, nesse contexto, possibilita à sociedade construir “valores, conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a conservação do meio ambiente” (Brasil, 1999). Uma educação voltada às atividades relacionadas ao meio ambiente surge como parte da ação humana de transformar o que está ao seu redor (Dias, 2014). Assim, o ser humano passa a fazer uma leitura crítica do ambiente em que está inserido, compreendendo as relações sociais e naturais que o constituem.

Diante de uma realidade marcada por diversos desafios socioambientais, motivar sujeitos a se tornarem protagonistas das causas ambientais é fundamental para a sobrevivência de todos os que compartilham o mesmo espaço. A inserção da educação ambiental no cotidiano das pessoas é essencial para a compreensão dessas questões, pois está ligada aos saberes construídos nas vivências diárias e nas relações diretas estabelecidas entre o ser humano e a natureza (Pereira, 2020).

Nesse aspecto, destaca-se a importância de formar sujeitos protagonistas – nas escolas, nas comunidades e na sociedade em geral – a fim de construir uma abordagem crítica em defesa das causas ambientais. O protagonismo, nesse sentido, significa “uma abordagem essencial para a educação, uma vez que o aluno passa a ser um agente ativo e interativo, não apenas um receptor passivo de informações” (Peperaió, 2024).

Discutir questões ambientais em um país como o Brasil, que possui ampla extensão territorial e rica biodiversidade, é essencial para que os indivíduos atribuam significado ao que aprendem sobre a temática ambiental e, assim, “construam uma consciência global das questões relativas ao meio, para que possam assumir posições afinadas com os valores referentes à sua proteção e melhoria” (Brasil, 1997).

FORMAÇÃO PROFISSIONAL E O ENFRENTAMENTO DOS DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS

A formação de profissionais voltada para os desafios socioambientais em países como o Brasil, que detém a maior parte da Floresta Amazônica, é fundamental para a preservação da biodiversidade existente na região. Nesse aspecto, a inserção de currículos escolares e universitários que contemplem temas relacionados à sustentabilidade e às mudanças climáticas contribui diretamente para o fomento de atividades de engajamento em prol da preservação e da proteção ambiental (Brasil, 1999).

A educação ambiental, quando inserida em diferentes espaços de convivência — como escolas, ambientes de trabalho e atividades de lazer —, promove a conscientização acerca das responsabilidades individuais e coletivas pela preservação dos ecossistemas. Assim, Carmo (2023) defende que a educação ambiental é uma abordagem capaz de formar cidadãos participativos, conscientes e ativos no combate à poluição e à depredação ambiental, fortalecendo a visão crítica necessária ao enfrentamento das crises climáticas.

No contexto do Amapá, estado que preserva aproximadamente 90% de seu território coberto por florestas primárias (MapBiomass, 2023), o governo do estado, em conjunto com suas secretarias, desenvolve ações que visam conciliar o desenvolvi-

mento regional e a conservação da biodiversidade. Tais ações incluem iniciativas como o Junho Verde, o Selo Escola Sustentável e o programa Viva o Parque, que têm por propósito integrar diversos segmentos da sociedade em atividades voltadas à proteção ambiental (Senai, 2023).

Nesse cenário, é imprescindível fortalecer ações colaborativas entre sociedade, governo, escolas e universidades, criando redes intersetoriais que favoreçam a busca por soluções integradas aos desafios ambientais. Tais esforços encontram respaldo em autores como Peperaió (2025), que alerta para a urgência de reconhecer que as ações humanas, quando desordenadas, resultam na extinção de espécies e no esgotamento de recursos essenciais à sobrevivência humana.

Um exemplo concreto de engajamento comunitário pode ser observado no município de Laranjal do Jari, no sul do Amapá, onde comunidades extrativistas têm participado de capacitações como o Curso de Formação de Guarda-Parques. Esse programa proporciona aos participantes habilidades para atuar diretamente na proteção de áreas de manejo e no fortalecimento da gestão ambiental comunitária (Silva, 2025).

Dessa forma, a educação ambiental consolida-se como instrumento estratégico na formação de cidadãos críticos e protagonistas, capazes de construir soluções para os dilemas ambientais, promovendo o uso sustentável dos recursos naturais e estimulando a construção de um futuro baseado na justiça climática, no consumo consciente e na valorização da floresta em pé.

A Amazônia amapaense, enquanto espaço territorial impactado pelas mudanças globais climáticas, requer o esforço e o direcionamento de estratégias, planos de ações e metodologias que estejam conectadas com as especificidades locais, e que promovam e sejam capazes de inserir as comunidades tradicionais, utilizando-se de seus saberes para contribuir com as melhorias do ambiente do qual fazem parte.

Para além das políticas públicas, deve-se desenvolver mecanismos e planos estratégicos de formação crítica, científica, tecnológica e inovadora voltada para o desenvolvimento sustentável e a educação ambiental. Este trabalho abordou a premência de consolidar uma educação que forme sujeitos protagonistas, capazes de compreender a complexidade dos desafios climáticos do século XXI e de atuar localmente com responsabilidade.

A formação científica e tecnológica não deve estar dissociada da realidade amazônica e dos desafios impostos pela crise ambiental. Nesse sentido, torna-se essencial articular saberes tradicionais e conhecimentos científicos, promovendo uma educação contextualizada, emancipadora e comprometida com a justiça climática e social. Portanto, a formação das pessoas deve integrar o fortalecimento de políticas públicas consistentes, a melhoria da infraestrutura em diversos setores, o fomento e a promoção de pesquisas nas áreas de inovação, desenvolvimento sustentável e outras temáticas que contribuam para a construção de futuros sustentáveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentado demonstra que a educação científica, tecnológica e ambiental assume papel central na construção de soluções sustentáveis e no fortalecimento da resiliência da Amazônia amapaense diante da crise climática global. As análises realizadas ao longo deste capítulo evidenciam que o Amapá, com seu elevado índice de preservação ambiental e rica diversidade sociocultural, encontra-se em posição estratégica para se tornar referência nacional e internacional na integração entre desenvolvimento sustentável, inovação e justiça socioambiental.

Contudo, os desafios permanecem significativos. A baixa inserção do estado em redes internacionais de inovação, a carência de mecanismos robustos de financiamento climático e a necessidade de políticas públicas mais articuladas com as realidades locais ainda limitam o pleno aproveitamento do potencial amazônico. Há também um evidente descompasso entre os avanços nas discussões globais e a capacidade das comunidades locais de se tornarem protagonistas efetivos no enfrentamento da crise ambiental, o que reforça a urgência de ampliar programas de capacitação técnica, educacional e científica voltados especialmente a jovens, professores e comunidades tradicionais.

A possibilidade de transformar o Amapá em um polo de inovação sustentável é real e exige a articulação entre governo, universidades, setor produtivo e sociedade civil. Isso implica não apenas fortalecer programas existentes de formação tecnológica, mas também criar novos espaços de pesquisa aplicada e incubação de projetos que unam saberes científicos e tradicionais. O estado pode se beneficiar do desenvolvimento de cadeias produtivas de bioeconomia, do avanço em projetos de créditos de carbono e da implementação de políticas públicas que valorizem a conservação como ativo econômico, sem abrir mão da proteção socioambiental.

Para os próximos anos, é necessário avançar em três frentes complementares. A primeira envolve o fortalecimento da educação científica e tecnológica desde a base, promovendo a integração entre escolas, universidades e comunidades, de forma que a população local possa compreender e intervir nos processos que impactam sua realidade. A segunda refere-se à consolidação do Amapá como modelo de governança ambiental, ampliando sua participação em fóruns nacionais e internacionais, garantindo acesso direto a fundos climáticos e consolidando parcerias que potencializem sua vocação de estado preservado. A terceira, por sua vez, demanda a construção de um ecossistema de inovação regional que conecte projetos acadêmicos, iniciativas privadas e políticas públicas, voltados a gerar empregos verdes, fomentar a bioeconomia e ampliar a presença do estado no mercado de soluções sustentáveis.

Estudos futuros devem se concentrar na análise do impacto de programas educacionais e de inovação já implementados no Amapá, investigando sua contribuição para a formação de lideranças locais e para o fortalecimento da economia sustentável. Também é fundamental explorar o potencial do estado na captação de recursos internacionais voltados à mitigação e adaptação às mudanças climáticas, além de aprofundar a compreensão sobre como os saberes tradicionais podem ser integrados às políticas de inovação e às cadeias de valor da bioeconomia.

O Amapá encontra-se diante de um momento histórico. Ao articular conhecimento científico, inovação tecnológica e participação comunitária, o estado pode não apenas enfrentar os desafios da crise climática, mas transformar-se em um exemplo de desenvolvimento sustentável, conciliando preservação ambiental, crescimento econômico e justiça social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAPÁ (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Relatório do comitê de crise de eventos hidrológicos e mudanças climáticas no Estado do Amapá**. Macapá: SEMA, 2023. Disponível em: <https://sigdoc.ap.gov.br/public/arquivo/19c896d6-a67b-46a3-a2ff-e536f22adaa3>. Acesso em: 15 jul. 2025.

BRASIL ESCOLA. **COP30**. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/cop-30.htm>. Acesso em: 26 jul. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental**. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 5 ago. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/lei/10.973.htm. Acesso em: 2 jul. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 2 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente, saúde**. Brasília, DF, 1997. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 5 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente, saúde**. Brasília, DF: MEC, 1997. Disponível em: <https://www.novaconcursos.com.br/blog/pdf/pcn-meio-ambiente-saude.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2025.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: https://www.mds.gov.br/web/arquivos/publicacao/brasil_amigo_pessoa_idosa/agenda2030.pdf. Acesso em: 21 jul. 2025.

BRONDIZIO, E. S. As realidades indígenas, rurais e urbanas entrelaçadas na governança da Amazônia. **Am-bio**, v. 54, p. 923–931, 2025. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-025-02183-z>. Acesso em: 24 jul. 2025.

CARMO, W. M. F. do. Educação ambiental nas escolas: desafios para uma aprendizagem socioambiental situada. **Revista Científica FESA**, v. 3, n. 6, 2023, [S. l.], v. 3, n. 6, p. 67–78, 2023. DOI: 10.56069/2676-0428.2023.286. Disponível em: <https://revistafesa.com/index.php/fesa/article/view/286>. Acesso em: 5 nov. 2025.

DARBY, S. J.; HAMMOND, G. P.; WU, J. Briefing: Avaliação do aquecimento global: os resultados da Cúpula do Clima de Dubai de 2023 (COP28). **Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Energy**, v. 177, 2024.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2014.

ESCOBAR, A. **Territories of difference: place, movements, life, redes**. Durham: Duke University Press, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de cobertura e uso da terra no Brasil**. Brasília, DF: IBGE, 2022.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **A economia da conservação ambiental: oportunidades para o Brasil**. Brasília, DF: IPEA, 2022.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões da Amazônia Legal**. Brasília, DF: IPEA, 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categoria-projetos-e-estatisticas/9941-atlas-do-desenvolvimento-humano-no-brasil>. Acesso em: 22 jul. 2025.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Terras indígenas e áreas protegidas na Amazônia**. São Paulo: ISA, 2022.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **About the IPCC**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/about/>. Acesso em: 26 jul. 2025.

IPIRANGA, A. S. R.; BRUNSTEIN, J. Sustentabilidade e educação: desafios e possibilidades para a formação de gestores. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 126-161, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ram/article/view/IpirangaBrunstein2011>. Acesso em: 5 ago. 2025.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, mar. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/Z7w5qkB6KDPHLq7p5wWkWpq/>. Acesso em: 5 ago. 2025.

JACOBI, P. R.; FRACALANZA, A. P.; SILVA-SÁNCHEZ, S. Governança da água e inovação na política de recuperação de recursos hídricos na cidade de São Paulo. **Cadernos Metrópole**, São Paulo, v. 17, n. 33, p. 61–81, maio 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cm/a/7dKLF4jML3CwyqwNMt3QNzz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 5 ago. 2025.

LAGO, A. A. C. do. **Quarta Carta da Presidência da COP30 – Agenda de Ação**. Belém: COP30, 2025b. Disponível em: <https://cop30.br>. Acesso em: 28 jul. 2025.

LAGO, A. A. C. do. **Segunda Carta da Presidência da COP30 – Agenda de Ação**. Belém: Presidência da COP30, 8 maio 2025a. Disponível em: <https://cop30.br/pt-br/presidencia-da-cop30/cartas-da-presidencia/se-gunda-carta-da-presidencia-brasileira>. Acesso em: 21 jul. 2025.

MAPBIOMAS. **Dados de cobertura e uso da terra do Brasil**. São Paulo: MapBiomias, 2023. Disponível em: <https://mapbiomas.org>. Acesso em: 28 jul. 2025.

MAPBIOMAS. **Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2023**. São Paulo: MapBiomias, 2024. Disponível em: https://alerta.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/17/2024/05/RAD2023_DESTAQUES_PT_FINAL_27-05-24.pdf. Acesso em: 28 jul. 2025.

NASCIMENTO, C. **Amapá abriga o maior percentual de áreas protegidas do país**. Portal do Governo do Estado do Amapá, 18 jul. 2023. Disponível em: <https://www.portal.ap.gov.br/noticia/1807/amapa-abriga-maior-percentual-de-areas-protegidas-do-pais>. Acesso em: 29 jul. 2025.

NOBRE, P. Aquecimento global, oceanos & sociedade. **Interfacehs: Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v. 3, n. 1, jan./abr. 2008.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG): emissões por setor e por estado**. São Paulo: Observatório do Clima, 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/#emissoes>. Acesso em: 20 jul. 2025.

OECO. **Carta dos Governadores pela Amazônia – COP27**. Disponível em: <https://oeco.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Carta-da-Amazonia-COP27.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2025.

OMETTO, J. P. Mudanças climáticas: riscos, impactos e adaptação. In: DICKSTEIN, A. C.; BERNARDO, V. L. (Orgs.). **Caderno de mudanças climáticas: fundamentos e estratégias para a adaptação**. Rio de Janeiro: MPRJ; IERBB; ABRAMPA, 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. New York: United Nations, 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Acesso em: 5 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **World population prospects 2022**. New York: United Nations, 2022. Disponível em: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf. Acesso em: 18 jul. 2025.

PEPERAIO, E. P. T. Educação ambiental e protagonismo estudantil: um compromisso da comunidade escolar. *Pesquisa em Contextos Diversos: diálogos acadêmicos*, v. 3, n. 23, nov. 2024. Disponível em: <https://revistafesa.com/index.php/fesa/article/download/532/515>. Acesso em: 1 jul. 2025.

PEREIRA, C. F. **Diretrizes para potencializar a ação dos Núcleos de Inovação Tecnológica como agentes ativos na economia do conhecimento**. 2018. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18157/tde-19112019-103157/publico/ClarisseFerroaPereiraDEFINITIVO.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2025.

PEREIRA, W. A. **Educação ambiental na Amazônia Amapaense: um estudo de caso na Escola Família Agroecológica do Macacoari – EFAM, no município de Itaubal-AP**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2020. Disponível em: <http://repositorio.unifap.br/handle/123456789/888>. Acesso em: 5 ago. 2025.

POYTING, M.; RIVAUULT, E.; DALE, B. **Aquecimento global: os gráficos que mostram como a Terra atingiu “linha vermelha” de aquecimento em 2024**. BBC News Brasil, 15 jul. 2025. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/czj3yem097po>. Acesso em: 15 jul. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MACAPÁ. **Bioparque da Amazônia: ações de educação ambiental**. Macapá, 2024. Disponível em: <https://macapa.ap.gov.br/unidade-administrativa/fpzm/>. Acesso em: 5 ago. 2025.

SACHS, I. **Desenvolvimento incluyente, sustentável e sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/27656/17037>. Acesso em: 27 jul. 2025.

SEBRAE AMAPÁ. **Projeto Agentes Locais de Inovação (ALI) – Amapá: fortalecimento da inovação em micro e pequenas empresas regionais**. Macapá, 2025. Disponível em: <https://ap.agenciasebrae.com.br>. Acesso em: 28 jul. 2025.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável do Amapá**. Brasília, DF: SENAI/DN, 2023.

SILVA, J. **Agentes ambientais: moradores de comunidades extrativistas no sul do Amapá se tornam guarda-parques**. Instagram, 2025. Disponível em: https://www.instagram.com/seles_nafes?igsh=MWV4Mz-d5Y2I4cHdjNQ==. Acesso em: 27 jul. 2025.

SORIANO, S. La COP29 y la ausencia de la cumbre de acción climática local: un revés para el avance de la acción multinivel de municipios y regiones. *Actualidad Jurídica Ambiental*, n. 153, 17 fev. 2025. Disponível em: <https://www.actualidadjuridicaambiental.com/en/comentario-la-cop29-y-la-ausencia-de-la-cumbre-de-accion-climatica-local-un-reves-para-el-avance-de-la-accion-multinivel-de-municipios-y-regiones/>. Acesso em: 27 jul. 2025.

SOUZA, I. N. T. de. **O Amapá face às mudanças climáticas: vulnerabilidade ou oportunidade**. 2023. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2023.

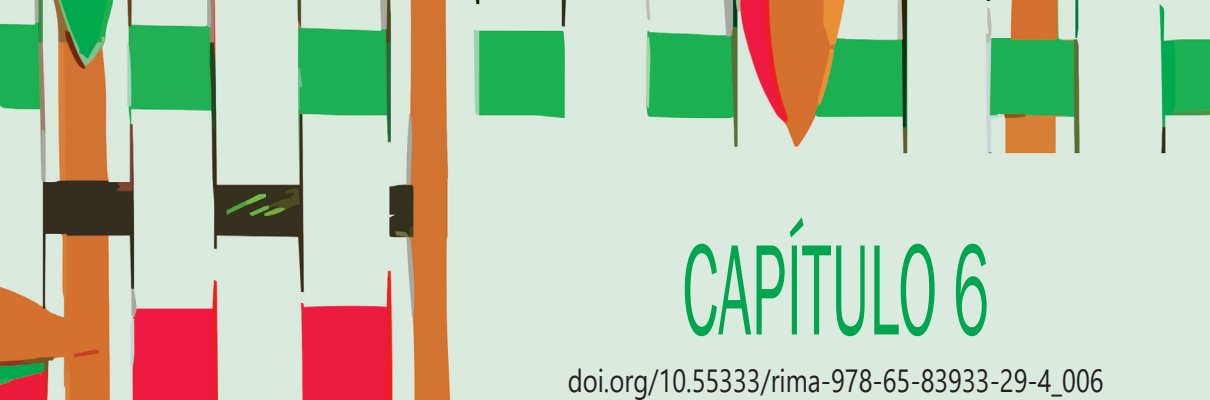
STEWART, T. A. **Capital intelectual: a nova vantagem competitiva das empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **Reimagining our futures together: a new social contract for education**. Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381571>. Acesso em: 5 ago. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. **Programa Samaúma Tech: capacitação em tecnologias educacionais**. Macapá, 2024. Disponível em: <https://www2.unifap.br/samaumatech>. Acesso em: 28 jul. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ. **UNIFAP Digital: plataforma de cursos gratuitos em tecnologia**. Macapá, 2025. Disponível em: <https://unifapdigital.unifap.br>. Acesso em: 28 jul. 2025.

VILLAGRA, P. Da COP29 à COP30: repensando as soluções climáticas globais e o papel da América Latina. **Meio Ambiente: Ciência e Política para o Desenvolvimento Sustentável**, v. 67, n. 4, p. 10–17, 2025.



CAPÍTULO 6

doi.org/10.55333/rima-978-65-83933-29-4_006

O CONHECIMENTO TRADICIONAL E A QUESTÃO ENERGÉTICA: UM OLHAR PARA O FUTURO SUSTENTÁVEL

Andréia Cristina Galina

Doutorado em Ciências (Educação, Difusão e Gestão em Biociências), Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: andrea.galina@int.gov.br. ORCID: 0000-0002-3670-9172

Célia Regina Simonetti Barbalho

Doutorado em Comunicação e Semiótica, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil.

E-mail: simonetti@ufam.edu.br. ORCID: 0000-0002-4657-9156

Mateus Rebouças Nascimento

Doutorado em Ciência da Informação, Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis, Mato Grosso, Brasil.

E-mail: maateusreboucas@gmail.com. ORCID: 0000-0001-9211-327X

Resumo

A crise energética global exige soluções sustentáveis que integrem saberes tradicionais. Este estudo analisa a produção acadêmica brasileira que articula conhecimentos tradicionais e a questão energética, por meio do mapeamento de 185 teses e dissertações na Plataforma Sucupira (1988–2023). A partir de uma estratégia de busca estruturada, foram selecionados trabalhos que tratam simultaneamente de povos ou saberes tradicionais e temas energéticos e climáticos. Utilizou-se análise de coocorrência de palavras-chave com o software VOSviewer, que revelou sete núcleos temáticos. Os resultados evidenciam uma concentração geográfica no Sudeste e Nordeste, predominância da área de Ciências Ambientais e forte presença das temáticas “mudanças climáticas”, “povos tradicionais” e “Amazônia”. A conclusão destaca o papel estratégico da Amazônia Legal e aponta para a importância de abordagens interdisciplinares e inclusivas na transição energética.

Palavras-chave: Conhecimento tradicional. Povos indígenas. Energia renovável. Mudanças climáticas. Amazônia.

INTRODUÇÃO

A crise energética se apresenta como um problema global caracterizado pelo desequilíbrio entre a oferta e a demanda de energia, em vista da dependência excessiva de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural), que não apenas esgota recursos finitos, mas também constitui o principal motor das mudanças climáticas. A queima de combustíveis fósseis libera grandes quantidades de gases de efeito estufa na atmosfera, como o dióxido de carbono, que retém o calor do sol, levando ao aquecimento global e às mudanças climáticas.

É fato que a crise energética e a crise climática se retroalimentam: a escassez de energia afeta a capacidade de resposta a desastres climáticos, enquanto as alterações do clima impactam a geração de energia. Por esse motivo, a busca por soluções que direcionem um olhar sustentável para o futuro perpassa, inevitavelmente, pela compreensão ampliada de como usar os recursos naturais, a partir da vivência daqueles que, ao longo do tempo, os exploraram de forma mais equitativa, mantendo saudável o entorno onde vivem.

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2024), povos indígenas administram 25% das terras globais, preservando boa parte da biodiversidade, do carbono terrestre e 36% das florestas intactas graças a sistemas tradicionais de conhecimentos e práticas sustentáveis transmitidos entre gerações.

De fato, os conhecimentos ecológicos tradicionais das comunidades indígenas são fundamentais para a gestão sustentável dos ambientes impactados pela questão energética. Suas práticas priorizam o bem-estar coletivo e a proteção ambiental, sendo essenciais para a resiliência climática e a preservação da biodiversidade. Esse corpo de práticas, crenças e inovações, transmitido entre gerações por comunidades indígenas e locais, oferece perspectivas únicas e, por vezes, mais sustentáveis para a questão energética (Bansal *et al.*, 2023).

Rioux-Gobeil e Thomassin (2024), ao realizarem uma revisão de literatura para investigar os efeitos da produção de energias renováveis na vida dos povos indígenas, compreenderam o conceito de uma transição energética justa (JET) a partir de três tópicos principais — movimentos por justiça, transição energética e a pluralidade de experiências indígenas em relação a essas questões — e destacaram que essas temáticas estão inter-relacionadas em um ciclo insidioso impulsionado pelas consequências da colonização.

Tendo em vista que há uma produção relevante sobre as questões que envolvem o conhecimento tradicional indígena, sobretudo impulsionada no Brasil pelas ações afirmativas que oportunizaram o diálogo, no meio acadêmico, entre diferentes tipos de conhecimento (Barbalho *et al.*, 2024), este estudo visa examinar de que forma

as pesquisas em nível *stricto sensu* sobre a relação entre conhecimentos tradicionais e a questão energética estão refletidas nas teses e dissertações produzidas no país.

Para atender a esse objetivo, o capítulo apresenta uma reflexão teórica acerca das questões que envolvem o conhecimento tradicional, as questões energéticas e seus impactos climáticos, de modo a fundamentar a análise da produção científica sobre a temática. Em seguida, descreve-se o percurso de construção da investigação, de forma a oferecer uma visão ampla sobre os procedimentos empregados para delinear as análises apresentadas e as conclusões obtidas.

ETNOENERGÉTICA COMO ELEMENTO DE SUSTENTABILIDADE

A Etnoenergética estuda a relação entre etnologia, antropologia e energia, analisando como diferentes culturas compreendem, utilizam e produzem energia, bem como os impactos dessas práticas. Por se tratar de um neologismo derivado de “etno-engenharia”, apresenta-se como um campo voltado à valorização da participação das comunidades locais no desenvolvimento de soluções energéticas adaptadas ao contexto, promovendo a sustentabilidade ambiental e a preservação cultural (Leary; Campbell, [20..]). Nesse sentido, o termo é adotado neste estudo como forma de destacar o conhecimento tradicional indígena e sua significativa contribuição para a mitigação de problemas de natureza energética. Compreende-se, portanto, que a questão energética envolve não apenas aspectos técnicos, mas também fatores culturais e sociais, além das consequências que tais projetos geram nas comunidades.

Jakes (2024), em uma pesquisa documental, apontou lacunas contextuais e metodológicas sobre o papel do conhecimento tradicional indígena no desenvolvimento sustentável. A análise evidenciou que esse conhecimento é essencial para práticas de gestão de recursos, conservação da biodiversidade e adaptação climática, contribuindo para a saúde do solo, a segurança alimentar e a resiliência. O estudo resalta a importância de integrar o conhecimento tradicional às abordagens modernas e de garantir a participação das comunidades indígenas, protegendo seus direitos e promovendo políticas mais inclusivas.

O conhecimento tradicional indígena reúne saberes, práticas e crenças transmitidos entre gerações, oferecendo uma compreensão profunda do ambiente natural. Quando aplicado à questão energética, prioriza o uso de recursos locais e de práticas sustentáveis, com o objetivo de minimizar impactos ambientais, sendo especialmente relevante em áreas remotas e sensíveis. Tal conhecimento está intrinsecamente ligado à cultura e às estruturas sociais das comunidades.

Quando se busca compreender a dimensão do conhecimento tradicional indígena e sua relação com a questão energética, a literatura (Alves; Santos, 2018; Mawere; Mukonza, 2004; Costa; Lima, 2020; Vieira; Araújo, 2021) aponta que essa relação envolve os elementos apresentados na Figura 1.



Figura 1 Conhecimento tradicional indígena e a questão energética. *Fonte:* Elaborada pelos autores (2025).

Como pode ser observado na Figura 1, quando relacionada aos conhecimentos tradicionais indígenas, a questão energética perpassa por demandas vinculadas aos ecossistemas locais, incluindo a disponibilidade, os ciclos e o uso sustentável de fontes naturais de energia, como biomassa (madeira e resíduos agrícolas), água (para energia hidrelétrica em pequena escala), sol e vento, além da relação com a natureza compreendida como sagrada e interconectada. Esses conhecimentos são fundamentais para promover a sustentabilidade da exploração energética, configurando-se na capacidade de manter o entorno equilibrado e favorecer uma convivência integrada entre o uso dos recursos e a sobrevivência da comunidade.

De modo geral, as questões energéticas que se pautam no conhecimento tradicional indígena envolvem o uso da energia solar para o aproveitamento do calor na secagem e produção de alimentos; da energia elétrica para a construção de pequenos moinhos de água voltados à irrigação e à geração de energia; da energia eólica para moer grãos e bombear água; e da energia de biomassa, utilizada em práticas florestais sustentáveis, como o emprego da lenha para cozer alimentos (Bargh, 2010; Mawere; Mukonza, 2024).

Os elementos apresentados pelos autores indicam que essas contribuições podem se consolidar por meio do uso de energias renováveis, promovendo a eficiência

energética e a conservação de recursos. Todos esses fatores colaboram para a necessária adaptação às mudanças climáticas, que são diretamente impactadas pela crise energética. Tal contexto demanda um olhar atento sobre tecnologias inovadoras que possam ser impulsionadas pela aplicação dos saberes tradicionais.

Para tanto, Datta *et al.* (2024) defendem a necessidade de uma ação emergente voltada à compreensão, reconhecimento e integração dos sistemas de conhecimento tradicional e da participação indígena em soluções inclusivas para a crise climática, de modo que ressoem com as perspectivas e experiências das comunidades originárias.

Nessa perspectiva, alguns estudos bibliométricos (Harichandan *et al.*, 2022; Koltunov; Vidovich, 2025) evidenciam elementos que corroboram as práticas aqui expostas e que são amplamente discutidas na literatura científica, embora muitas vezes sem foco nos saberes dos povos ancestrais, os quais possuem habilidades amplamente reconhecidas no trato com o ambiente. Essa constatação evidencia a necessidade de um olhar mais acurado sobre a produção etnoenergética, de modo a consubstanciar elementos que contribuam para que as nações se alinhem em prol do uso de tecnologias limpas, pautadas em conhecimentos de transição energética eficientes e baseadas em modelos comunitários, comparações de políticas e integração tecnológica.

Nesse sentido, este estudo buscou constituir um olhar inicial sobre a produção brasileira acerca da temática, especialmente no que diz respeito às teses e dissertações produzidas no país, com o objetivo de dimensionar preliminarmente os elementos que possam, em etapas posteriores, subsidiar um aprofundamento sobre os conteúdos abordados nos estudos levantados e sobre os procedimentos metodológicos empregados nesta pesquisa.

PERCURSO METODOLÓGICO

Diante da relevância do conhecimento tradicional indígena para a sustentabilidade energética e da crescente valorização desses saberes nos contextos acadêmico e político, torna-se fundamental compreender como tais questões vêm sendo abordadas na produção científica nacional. Com esse propósito, o presente estudo buscou identificar de que maneira a relação entre os conhecimentos tradicionais e a temática energética tem sido refletida em teses e dissertações produzidas no Brasil, por meio do mapeamento da produção acadêmica vinculada à pós-graduação *stricto sensu*.

Para tanto, foi realizado um levantamento na Plataforma de Dados Abertos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com a obtenção dos dados provenientes da Plataforma Sucupira, no dia 11 de julho de 2025. A base coletada abrange todos os registros disponíveis no período de 1988 a 2023.

A estratégia de busca foi aplicada aos campos “título”, “resumo” e “palavras-chave” das teses e dissertações, utilizando uma combinação de termos organizados em três grupos temáticos:

- ♦ Grupo 1 – Povos e comunidades tradicionais: *povos indígenas, povos originários, povos ribeirinhos, comunidades tradicionais, populações tradicionais, comunidades quilombolas, comunidades extrativistas, comunidades pesqueiras, povos do cerrado, povos das florestas, comunidades camponesas, comunidades caiçaras, comunidades seringueiras, comunidades agroextrativistas*;
- ♦ Grupo 2 – Conhecimentos tradicionais: *conhecimento tradicional, saber tradicional, saberes tradicionais, conhecimento indígena, etnoconhecimento, etnociência, práticas tradicionais, técnicas ancestrais*;
- ♦ Grupo 3 – Energia e mudanças climáticas: *energia renovável, energia limpa, energia solar, energia eólica, biomassa, energia sustentável, mudanças climáticas, alteração climática, crise climática, aquecimento global*.

A estratégia de busca foi elaborada para identificar produções acadêmicas que tratassem de conhecimentos e experiências de povos e comunidades tradicionais ou de saberes tradicionais indígenas e locais. Para isso, foram considerados documentos que apresentassem pelo menos um termo do Grupo 1 (povos e comunidades tradicionais) ou do Grupo 2 (conhecimentos tradicionais). Esses trabalhos também deveriam abordar, de forma associada, temas relacionados à energia e/ou às mudanças climáticas, conforme definido pelo Grupo 3 de termos.

Para visualização da rede de coocorrência de palavras-chave, utilizou-se o software de visualização métrica VOSviewer na versão 1.6.20. As palavras-chave extraídas das teses e dissertações foram mantidas em português, tal como mapeado na base de dados. As temáticas foram representadas por vértices, e as ligações entre elas, quando duas ou mais temáticas constam da mesma publicação, foram explicitadas por arestas (Canto, 2022).

No módulo principal do software, os filtros estatísticos aplicados consideraram o mínimo de três ocorrências para inclusão na rede de coocorrência. Adotou-se esse limite com o objetivo de melhorar a visualização espacial dos dados no grafo e, assim, obter um panorama do universo analisado. Em relação ao método de contagem, utilizou-se o modo completo, assim cada link teria o mesmo peso para a análise.

Na padronização das palavras-chave, foi aplicado um *thesaurus* com o objetivo de eliminar duplicidades, proporcionando uma visualização métrica mais clara e eficiente. Para isso, foi inserido, no software VOSviewer, um arquivo denominado *thesaurus.txt*, utilizado como dicionário controlado, de modo a definir que determinadas

palavras-chave fossem substituídas por equivalentes padronizados, unificando sinônimos e flexões de número.

ANÁLISES

A base de dados da Plataforma Sucupira reúne, para os anos de 1988 a 2023, um total de 1.574.840 documentos, congregados em teses e dissertações. A partir da aplicação dos termos de busca definidos, foram identificados, isoladamente, 7.334 documentos relacionados ao Grupo 1 (povos e comunidades tradicionais), 2.585 documentos vinculados ao Grupo 2 (conhecimentos tradicionais) e 30.908 documentos que abordam a temática de energia e mudanças climáticas (Grupo 3).

Ao realizar o cruzamento entre os grupos, ou seja, ao identificar documentos que tratam simultaneamente de povos ou saberes tradicionais em interface com questões energéticas e/ou climáticas, obteve-se um total de 185 documentos. Esses registros foram analisados a partir de perspectivas temporais, distribuição geográfica, áreas do conhecimento e temáticas mapeadas por conexões.

Evolução da temática

A evolução temporal das temáticas analisadas dividida pelos grupos apresentados e a combinação dos mesmos são apresentadas na Figura 2. O Grupo 1, relacionado aos povos tradicionais, apresenta os primeiros registros de teses e dissertações no final da década de 1980. As discussões relacionadas aos conhecimentos tradicionais surgem no início da década de 1990, revelando um movimento progressivo de valorização dos saberes dos povos tradicionais, ainda que com menor intensidade inicial.

A questão energética, explicitada no Grupo 3, também apresenta documentos desde o final da década de 1980, o que revela a presença de discussões sobre essa temática no âmbito das teses e dissertações. A combinação entre os três domínios — povos tradicionais, seus conhecimentos e as questões energéticas — começa a se manifestar apenas no final da década de 1990, com crescimento mais perceptível a partir de 2015. Esse dado reforça o caráter recente da articulação temática, ainda em processo de consolidação.

O crescimento das teses e dissertações a partir dos anos 2000, especialmente nos grupos temáticos relacionados a povos e conhecimentos tradicionais, pode ser compreendido à luz das políticas públicas implementadas nesse período. A promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) e, posteriormente, da Lei nº 11.645/2008, que tornou obrigatória a inclusão da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena” nos currículos escolares, ampliou o reconhecimento

institucional das identidades e dos saberes tradicionais. Essas medidas não apenas estimularam a inserção desses temas no ensino formal, mas também fomentaram a produção de conhecimento científico, resultando em um aumento expressivo de pesquisas sobre o tema.

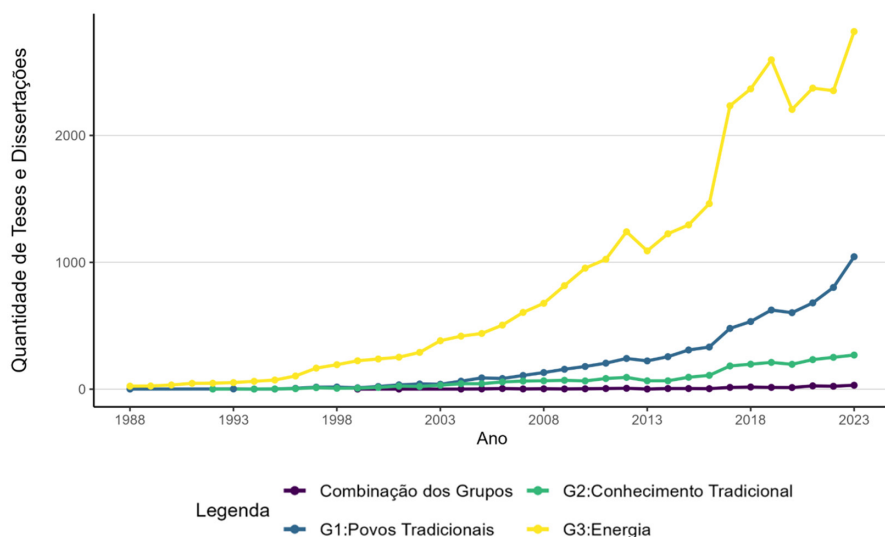


Figura 2 Surgimento e panorama temporal das temáticas analisadas . *Fonte:* Dados da pesquisa (2025).

A partir de 2012, a Lei nº 12.711/2012, que estabelece ações afirmativas para indígenas e afrodescendentes no acesso ao ensino superior, contribuiu para a presença crescente de indígenas, quilombolas e outras comunidades tradicionais nas universidades. Esse espaço dentro das instituições de ensino superior gerou não apenas maior diversidade nas temáticas discutidas, mas também um aprofundamento das abordagens sobre conhecimentos e práticas tradicionais. Assim, o aumento observado na produção científica a partir da década de 2010 pode ser interpretado como reflexo direto da ampliação de direitos, da inclusão educacional e do fortalecimento das políticas voltadas a esses grupos, conforme apontado no estudo de Barbalho *et al.* (2024).

Distribuição geográfica por unidade federativa

A análise da distribuição geográfica dos 185 documentos selecionados (Figura 3) revela uma concentração significativa nas regiões Sudeste (52 documentos) e Nordeste (47), seguidas pelas regiões Sul (35), Norte (32) e Centro-Oeste (19). Observa-se

clara assimetria entre as regiões brasileiras, com destaque para o Sudeste — especialmente o estado de São Paulo, que lidera isoladamente com 27 documentos.

A predominância paulista pode ser atribuída à ampla oferta de cursos de pós-graduação, ao número expressivo de universidades e institutos de pesquisa, além da infraestrutura consolidada e dos maiores investimentos em ciência, tecnologia e inovação. Esses fatores contribuem significativamente para o volume de produções acadêmicas sobre a temática analisada.

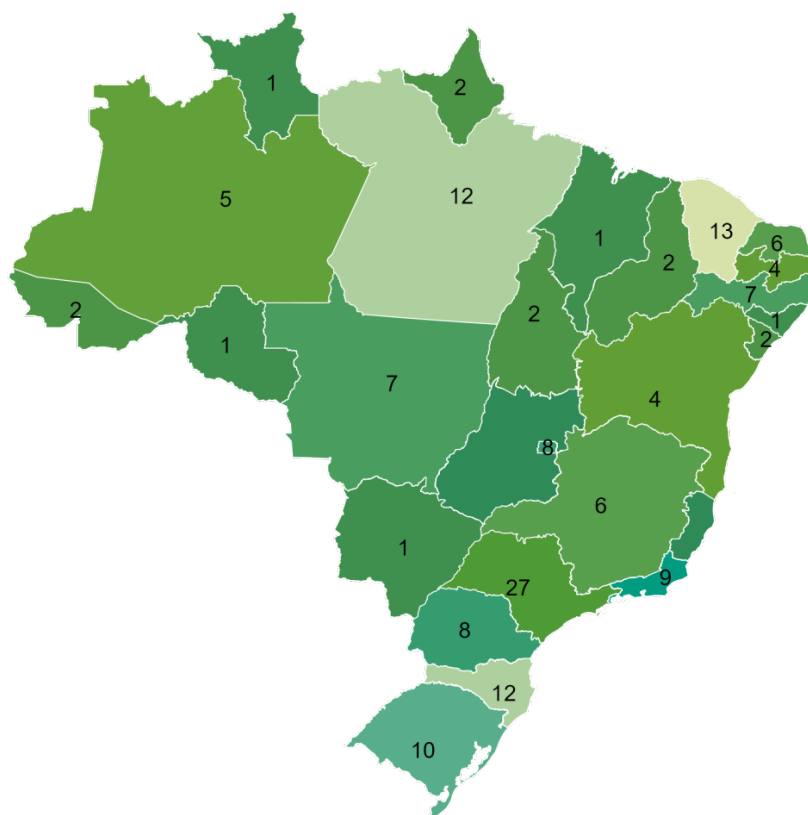


Figura 3 Distribuição geográfica das teses e dissertações. *Fonte:* Dados da pesquisa (2025).

No Nordeste, o destaque vai para o estado do Ceará, com 13 documentos identificados. Já na Região Norte, o Pará se sobressai com 12 registros. A Região Sul também apresenta participação expressiva, com destaque para Santa Catarina (12 documentos) e Rio Grande do Sul (10). Nas regiões Centro-Oeste e Norte, observa-se um volume

significativamente menor, o que evidencia a necessidade de atuação mais estratégica dos estados amazônicos no contexto das pesquisas relacionadas à temática.

Essa assimetria indica que a produção de teses e dissertações sobre os temas analisados ainda está fortemente condicionada pela infraestrutura de pesquisa existente em determinadas regiões do Brasil, o que representa um desafio para a consolidação de uma agenda nacional mais equitativa. A concentração na Região Sudeste pode limitar análises de caráter regional, especialmente considerando que muitas das populações e ecossistemas abordados nesses estudos estão justamente em áreas menos representadas no mapa.

Áreas do conhecimento

Em relação às áreas do conhecimento dos programas de pós-graduação das teses e dissertações, a Figura 4 evidencia que a área de Ciências Ambientais concentra o maior número de trabalhos, seguida pela área Interdisciplinar. Infere-se que os estudos sobre povos tradicionais, conhecimentos tradicionais e a questão energética são desenvolvidos a partir de perspectivas múltiplas, que combinam diferentes enfoques de análise. Isso reforça o caráter transversal da temática, que demanda olhares capazes de ultrapassar as fronteiras disciplinares e articular dimensões sociais, ecológicas e culturais.

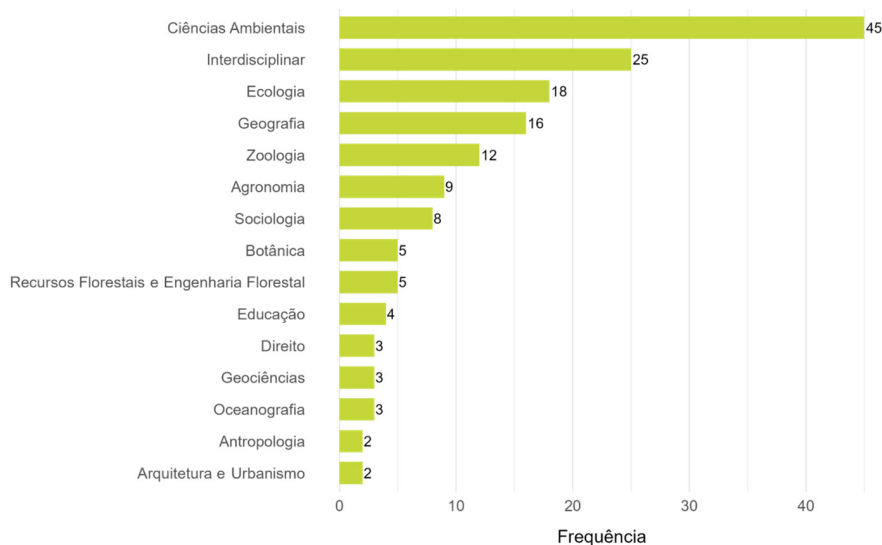


Figura 4 Áreas do conhecimento predominantes. *Fonte:* Dados da pesquisa (2025).

As áreas de Ecologia, Geografia e Zoologia apresentam quantitativo significativo, indicando que os domínios de estudo se inserem majoritariamente nas Ciências Naturais e Agrárias, especialmente quando o foco está nos ecossistemas, na biodiversidade, no uso do solo e nas práticas agrícolas associadas aos conhecimentos tradicionais. A ocorrência de áreas como Sociologia e Educação demonstra que os aspectos sociais e pedagógicos também são considerados, ainda que com menor intensidade.

A diversidade das áreas representadas revela que a temática possui caráter multidisciplinar, mas também expõe assimetrias na forma como as diferentes áreas do conhecimento têm se debruçado sobre ela. Enquanto as Ciências Ambientais e Naturais dominam a produção, áreas como Direito e Antropologia constam com baixa representatividade, o que pode ser interpretado como um viés a ser explorado para o fortalecimento de discussões relacionadas aos conhecimentos tradicionais e a questão energética, considerando que são áreas com grande potencial para exploração de dimensões identitárias, territoriais e de direitos dos povos e comunidades tradicionais.

A diversidade das áreas representadas revela que a temática possui caráter multidisciplinar, mas também evidencia assimetrias na forma como os diferentes campos do conhecimento têm se debruçado sobre ela. Enquanto as Ciências Ambientais e Naturais dominam a produção, áreas como Direito e Antropologia apresentam baixa representatividade, o que pode ser interpretado como um viés a ser explorado para o fortalecimento de discussões relacionadas aos conhecimentos tradicionais e à questão energética, considerando que são áreas com grande potencial para exploração de dimensões identitárias, territoriais e de direitos dos povos e comunidades tradicionais.

Dimensões e conexões temáticas

As temáticas mais discutidas nos estudos sobre conhecimentos e povos tradicionais em relação à questão energética são apresentadas na Figura 5, que ilustra a rede de coocorrência das palavras-chave nos três grupos combinados. Foram identificadas 41 temáticas com, no mínimo, três ocorrências para constar no grafo. Com o intuito de obter um panorama mais direcionado dos estudos, essas temáticas foram distribuídas em sete *clusters*, totalizando 131 conexões entre eles.

Os *clusters* representam agrupamentos de palavras-chave que ocorrem com frequência em conjunto nas mesmas publicações, formando núcleos conceitualmente relacionados. Cada *cluster* é identificado por uma cor distinta no grafo e indica um subconjunto temático mais coeso dentro do universo analisado. A formação desses agrupamentos baseia-se na densidade das conexões entre os termos, permitindo identificar campos de interesse recorrentes e interligados. Dessa forma, os *clusters* oferecem uma visualização estruturada das principais linhas de discussão presentes nas teses e dissertações, revelando aproximações conceituais e áreas de sobreposição temática.

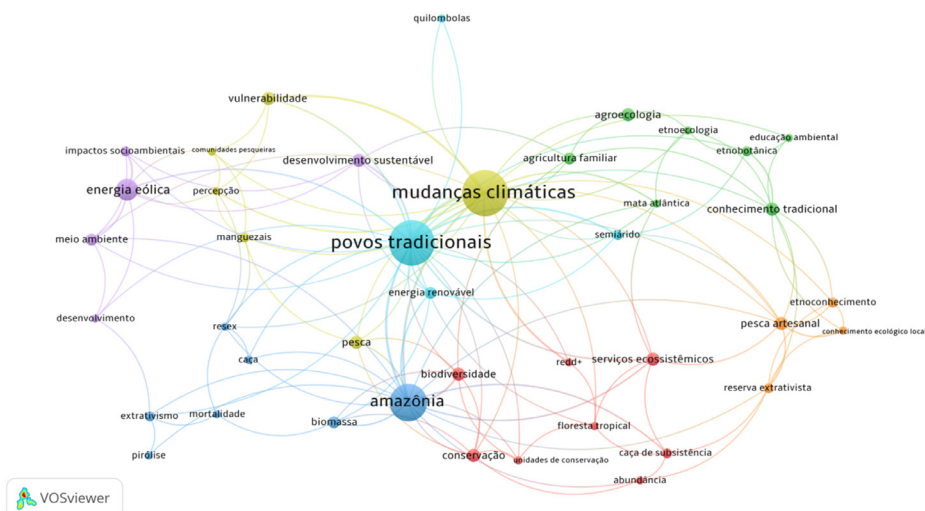


Figura 5 Rede de coocorrência de palavras-chave. *Fonte:* Dados da pesquisa (2025).

Destacam-se como principais temáticas do grafo: mudanças climáticas, com 34 ocorrências e 44 conexões; povos tradicionais, com 33 ocorrências e 46 conexões; Amazônia, com 25 ocorrências e 34 conexões; e energia eólica, com 12 ocorrências e 12 conexões. A centralidade dessas temáticas evidencia a predominância das discussões sobre mudanças climáticas como eixo norteador, ao mesmo tempo em que ressalta os povos tradicionais e as investigações relacionadas à Amazônia.

O *cluster* com maior ocorrência no grafo, centrado na temática “mudanças climáticas”, apresenta interações diretas com termos como pesca, comunidades pesqueiras e vulnerabilidade, evidenciando os impactos climáticos sobre os modos de vida dos povos tradicionais. Esses domínios são profundamente afetados pelas alterações no clima, conforme destacado por Ramalho (2020), segundo o qual a pesca influencia e é influenciada pelas características físico-químicas e biológicas dos ecossistemas.

As mudanças climáticas também se conectam à agricultura familiar, à agroecologia, à etnoecologia, à educação ambiental e ao meio ambiente. A amplitude dessas conexões indica que a crise climática não é tratada isoladamente nas produções analisadas, mas sim como um fenômeno transversal que afeta múltiplas dimensões sociais, ecológicas e culturais. As discussões sobre práticas sustentáveis e conhecimentos tradicionais — como agroecologia e etnoecologia — corroboram a co-evolução entre os povos tradicionais e o ambiente em que vivem, permeando a prática, a ciência e os movimentos sociais (Santos, 2020).

A questão energética está representada no grafo principalmente pelos termos “energia eólica” e “energia renovável”. A presença da energia eólica evidencia que essa fonte renovável tem sido objeto de estudos relacionados aos impactos socioambientais, ao meio ambiente e ao desenvolvimento. O termo “energia renovável” aparece em conexão direta com “povos tradicionais” e “mudanças climáticas”, destacando que os debates energéticos, quando associados à transição para fontes limpas, demandam dinâmicas locais, bem como o uso de tecnologias de produção de energia a partir de matéria orgânica, como biomassa e pirólise, especialmente em contextos amazônicos.

Em relação à Amazônia, *cluster* representado pela cor azul-escuro, destacam-se práticas tradicionais de uso dos recursos naturais e os impactos socioambientais na região. As pautas relacionadas ao extrativismo apontam para uma abordagem voltada à conservação e ao uso sustentável do território. Já a ocorrência das temáticas “caça” e “mortalidade” evidencia preocupações com a biodiversidade e com a dependência direta dos ciclos naturais e da manutenção dos ecossistemas. O *cluster* se conecta com outros núcleos centrais do grafo, como povos tradicionais, meio ambiente e Mata Atlântica, sugerindo possíveis comparações entre biomas ou uma ampliação das preocupações ambientais para além da região amazônica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da produção acadêmica brasileira sobre a interface entre conhecimentos tradicionais e a questão energética evidencia um campo em ascensão, mas ainda subexplorado e marcado por desigualdades regionais, disciplinares e institucionais. O levantamento de 185 teses e dissertações demonstra um movimento crescente de valorização dos saberes tradicionais, especialmente a partir dos anos 2000, impulsionado por políticas públicas de inclusão e ações afirmativas, mas que ainda não reflete plenamente a importância estratégica da temática para os desafios contemporâneos.

A concentração de pesquisas no Sudeste — com destaque para São Paulo — e a baixa representatividade de regiões como o Norte, onde se localiza a maior parte dos povos e comunidades tradicionais e onde os impactos da crise energética e climática são mais intensos, evidenciam uma assimetria preocupante. Tal cenário reforça a necessidade de fortalecer programas de pós-graduação e linhas de pesquisa que valorizem a produção científica originada em territórios amazônicos e outros contextos sensíveis, aproximando a pesquisa acadêmica das realidades locais.

Do ponto de vista temático, a centralidade das mudanças climáticas nos estudos analisados e sua interconexão com práticas como agroecologia, extrativismo e pesca revelam que os conhecimentos tradicionais são vistos não apenas como patrimônio cultural, mas como componentes ativos na construção de estratégias para a

transição energética justa e sustentável. Essa constatação dialoga com as recomendações internacionais de integrar saberes indígenas e locais nos processos decisórios sobre energia, clima e desenvolvimento, reforçando que esses conhecimentos devem ser reconhecidos não como insumos complementares, mas como fundamentos para políticas mais inclusivas e efetivas.

Apesar do avanço em áreas como Ciências Ambientais e Interdisciplinares, a baixa presença de discussões oriundas do Direito, da Antropologia e de outras Ciências Sociais aponta para um desafio: ampliar a diversidade epistemológica nos debates sobre a questão energética e os saberes tradicionais, incorporando dimensões jurídicas, identitárias e territoriais.

Diante disso, torna-se imperativo ampliar os espaços de diálogo entre universidades, comunidades tradicionais, gestores públicos e organizações da sociedade civil para que as políticas energéticas brasileiras considerem efetivamente os conhecimentos locais na formulação de estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. O fortalecimento da interdisciplinaridade, aliado à descentralização da produção científica, é um passo essencial para construir soluções inovadoras que respeitem a diversidade cultural e ambiental do país.

Como continuidade deste estudo, recomenda-se aprofundar análises qualitativas sobre o conteúdo dessas pesquisas, investigando metodologias, contribuições práticas e lacunas existentes, bem como explorar comparações com a produção internacional. Tais esforços podem consolidar uma base robusta de evidências para orientar políticas públicas que, ao integrar conhecimentos tradicionais e tecnologias limpas, potencializem o protagonismo das comunidades na construção de um futuro energético mais justo, inclusivo e sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A.; SANTOS, M. C. **Sistemas de conhecimento tradicional e práticas energéticas comunitárias**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2018.

BANSAL, S. et al. Indigenous communities and sustainable development: a review and research agenda. **Global Business and Organizational Excellence**, [S. l.], v. 43, n. 4, p. 65-87, 14 nov. 2023. Wiley. DOI: 10.1002/joe.22237. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/joe.22237>. Acesso em: 28 jul. 2025.

BARBALHO, C. R. S. et al. Panorama da produção intelectual indígena na Amazônia: um diálogo com as políticas públicas e ações afirmativas. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA, 9., 2024, Brasília. **Anais...** Brasília: UnB, 2024. p. 1-8. Disponível em: <https://ebbc.inf.br/ojs/index.php/ebbc/article/view/281/290>. Acesso em: 20 jun. 2025.

BARGH, M. Indigenous peoples' energy projects. **Australasian Canadian Studies Journal**, [S. l.], v. 2, n. 28, p. 1-30, 2010. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1939505. Acesso em: 25 jul. 2025.

CANTO, F. L. do. **Avaliação de impacto de periódicos ibero-americanos com base no índice h5 do Google Scholar Metrics**. 2022. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Centro de Ciências da Educação, Pro-

grama de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/237341>. Acesso em: 29 jul. 2025.

COSTA, J. O. da; LIMA, R. S. **Saberes tradicionais e sustentabilidade energética: experiências no Brasil**. Rio de Janeiro: Garamond, 2020.

DATTA, R. et al. Indigenous land-based practices for climate crisis adaptations. **Explore**, [S. l.], v. 20, n. 6, p. 103042-103047, nov. 2024. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.explore.2024.103042. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1550830724001496>. Acesso em: 29 jul. 2025.

HARICHANDAN, S. et al. Energy transition research: a bibliometric mapping of current findings and direction for future research. **Cleaner Production Letters**, [S. l.], v. 3, p. 100026-100043, dez. 2022. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.clpl.2022.100026. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666791622000240?via%3Dihub>. Acesso em: 29 jul. 2025.

JAKES, V. The role of traditional knowledge in sustainable development. **International Journal of Humanity and Social Sciences**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 40-55, 12 jul. 2024. CARI Journals Limited. DOI: 10.47941/ijhss.2079. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/382230605_The_Role_of_Traditional_Knowledge_in_Sustainable_Development. Acesso em: 25 jul. 2025.

KOLTUNOV, M.; VIDOVIĆ, L. Energy communities in social sciences: a bibliometric analysis and systematic literature review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, [S. l.], v. 220, p. 115871, set. 2025. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.rser.2025.115871. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032125005441>. Acesso em: 25 jul. 2025.

LEARY, J.; CAMPBELL, B. **Ethno-engineering**. Inglaterra: Pv-Ecook, [20.]. 19 slides, color. Disponível em: https://energypedia.info/images/c/cd/Ethno-Engineering_Jon_Leary.pdf. Acesso em: 25 jul. 2025.

MAWERE, J.; MUKONZA, R. M. Empowering marginalised communities: leveraging indigenous knowledge for sustainable energy development in South Africa. **Sustainable Development**, [S. l.], v. 33, n. 2, p. 2440-2448, 27 out. 2024. Wiley. DOI: 10.1002/sd.3243. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sd.3243>. Acesso em: 23 jul. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (Nova Iorque); ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (Org.). **O conhecimento indígena é crucial na luta contra as alterações climáticas: eis a razão**. 2024. Disponível em: <https://climatepromise.undp.org/research-and-reports/plant-quarterly-global-report-june-2025>. Acesso em: 20 jul. 2025.

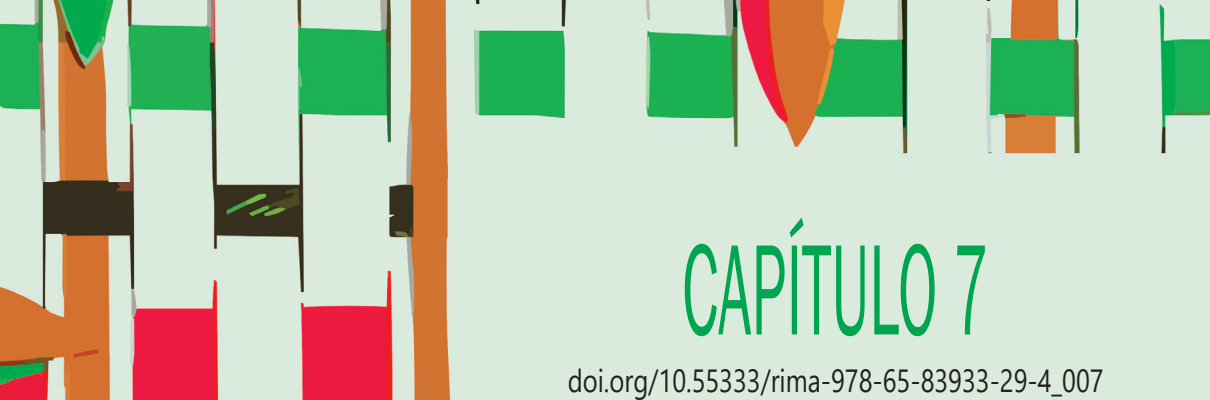
RAMALHO, D. C. F. **Mapeamento dos agentes sociais na interface mudanças climáticas-pesca associada a comunidades-chave da costa Sudeste do Brasil**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto Oceanográfico, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. DOI: 10.11606/D.21.2020.tde-12052022-135509. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.21.2020.tde-12052022-135509>. Acesso em: 29 jul. 2025.

RIBEIRO, M. C.; SOARES, A. A. C.; MENDONÇA, C. M. C. de. Desafios da inovação e transferência de tecnologia no ambiente acadêmico: o caso da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1040-1051, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/33108/20652>. Acesso em: 20 jul. 2025.

RIOUX-GOBEIL, F.; THOMASSIN, A. A just energy transition for Indigenous peoples: from ideal deliberation to fairness in Canada and Australia. **Energy Research & Social Science**, [S. l.], v. 114, p. 103593-103601, ago. 2024. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.erss.2024.103593. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629624001841>. Acesso em: 28 jul. 2025.

SANTOS, L. A. C. **Agroecologia e conhecimento tradicional: uma análise bibliométrica**. *Revista Tecnia*, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 153-179, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifg.edu.br/tecnia/article/view/985>. Acesso em: 29 jul. 2025.

VIEIRA, T.; ARAÚJO, R. **Saberes ancestrais e crise energética: caminhos alternativos para a sustentabilidade**. Recife: EdUFPE, 2021.



CAPÍTULO 7

doi.org/10.55333/rima-978-65-83933-29-4_007

DA COMUNIDADE TRADICIONAL AO LABORATÓRIO – DO LABORATÓRIO À COMUNIDADE TRADICIONAL: PATENTES BIOINOVADORAS

Karoline Greice Viana Cardoso da Silva

Doutora em Biotecnologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Cruz das Almas, Bahia, Brasil. E-mail: karolgvc@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4358-368X>

Vinicius Santos da Silva

Doutor em História Social, Universidade Estadual da Bahia,
Itaberaba, Bahia, Brasil. E-mail: vinsilva@uneb.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0356-9835>

Resumo

As patentes em bioinovação fomentam dinâmicas voltadas à criação de novos modelos de desenvolvimento territorial sustentável, reforçando o fortalecimento do ecossistema de inovação e as práticas colaborativas entre universidades e comunidades tradicionais. Considerando o recorte da Região Norte do Brasil, foram analisadas 16 Instituições de Ensino Superior públicas, que exibiram um total de 719 patentes, das quais 244 foram caracterizadas como bioinovadoras (33,9%), com predominância na classe A – Necessidades Humanas, destacando-se a Universidade Federal do Pará como a instituição com o maior número de patentes depositadas que utilizam material biológico. Constatou-se uma diversidade de parcerias entre os depositantes; contudo, nenhuma das universidades públicas investigadas apresentou parceria em depósitos com cooperativas de economia solidária, modelo de negócio predominantemente desenvolvido por comunidades tradicionais. Esse cenário revela a necessidade de estímulo à formação de parcerias para o desenvolvimento de produtos e processos bioinovadores, em que as comunidades tradicionais estejam resguardadas por meio da co-titularidade das patentes.

Palavras-chave: Comunidades tradicionais. Ciência. Bioinovação. Patentes.

INTRODUÇÃO

Os povos e comunidades tradicionais são constituídos por grupos populacionais que estabelecem relação com seu território de origem e cuja sobrevivência sustentável se fundamenta em bases ecológicas e identidades culturais. Segundo o Decreto nº 6.040/2007, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT), esses indivíduos, que assim se identificam, conservam modos próprios de organização social — muitas vezes distintos culturalmente —, de ocupação e utilização do espaço e dos recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica (Brasil, 2007).

No Brasil, toda a heterogeneidade das 24 mil famílias mapeadas pela plataforma colaborativa Tô no Mapa (2023) compreende populações indígenas, quilombolas, agricultores familiares, pescadores artesanais, geraizeiros, fundo e fecho de pasto, ribeirinhos, extrativistas, marisqueiras, quebradeiras de coco babaçu, entre outros, cuja sobrevivência está intimamente conectada à sociobiodiversidade local. Na Região Norte, destacam-se 44,5% da população indígena e 12,5% da população quilombola (IBGE, 2023) que, assim como em outras regiões do país, segundo Chaves (2024), desenvolvem formas de gestão centradas no saber tradicional, por meio de conhecimentos, inovações e práticas produtivas geradas pela relação com o território e transmitidas por gerações na tradição cultural e na preservação da memória.

Os saberes e práticas tradicionais, transmitidos entre gerações por meio de hábitos, costumes e oralidades, desempenham papel crucial na identificação e uso de matérias-primas biológicas com propriedades voltadas à bioinovação. Esses conhecimentos servem como ponto de partida para pesquisas científicas que visam aprimorar e ampliar a compreensão sobre os efeitos e aplicações dos produtos extraídos da natureza (Forzza et al., 2010). Nesse cenário, a Região Norte brasileira é percebida como um depósito de riquezas naturais (Junior, 2022), com grande potencial para o desenvolvimento de produtos, processos e métodos bioinovadores.

A integração relacional e interativa dos saberes e práticas tradicionais aos procedimentos científicos pode promover soluções contextualizadas no território. Quando os laboratórios universitários desenvolvem produtos e processos com base no conhecimento dessas comunidades, potencializam e fomentam a bioeconomia e a bioinovação social, por meio de modelos de negócio fundamentados na cooperação, na autonomia e na preservação ambiental.

Para a OECD (2009), a bioeconomia compreende a utilização de recursos biológicos na produção de bens e serviços, envolvendo três elementos: conhecimento biotecnológico, biomassa renovável e integração entre aplicações. Nesse sentido, segundo a ABBI (2025), a bioinovação refere-se à elaboração de tecnologias inovadoras

que utilizam matéria de origem biológica para o desenvolvimento de novos produtos, processos e modelos de negócio, resultando em benefícios sociais e ambientais, especialmente nas áreas de saúde, meio ambiente, agricultura e alimentos.

A presença de cooperativas de economia solidária como representantes de comunidades tradicionais nos depósitos de ativos de propriedade intelectual (PI) encontra respaldo jurídico em um conjunto de preceitos e leis nacionais e internacionais que visam assegurar seus direitos e a aquisição legal dos benefícios derivados do uso de seus conhecimentos. Os artigos 215 e 231 da Constituição Federal de 1988 asseguram o reconhecimento e a salvaguarda dos direitos das comunidades tradicionais sobre seus territórios, culturas e formas próprias de organização social (Brasil, 1988). A Lei da Biodiversidade e o Decreto nº 8.772/2016 estabelecem o delineamento legal para o acesso ao conhecimento tradicional associado à biodiversidade e dispõem sobre a repartição justa e equitativa de benefícios para as comunidades, sempre que esses saberes forem utilizados com fins comerciais ou científicos (Brasil, 2015; Brasil, 2016).

O Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação estabelece diretrizes que reconhecem a diversidade de fontes de conhecimento para a efetivação do processo de inovação e a integração entre instituições de pesquisa e sociedade, incorporando, ainda que implicitamente, os conhecimentos tradicionais como potenciais colaboradores nos processos de inovação tecnológica e social. Em complementação, o Decreto nº 9.283/2018 destaca a relevância da participação de diferentes atores no ecossistema de inovação, ampliando o escopo de atuação das comunidades tradicionais detentoras de saberes específicos. O Protocolo de Nagoya, ratificado pelo Brasil em 2020 (ONU, 2010), refere-se a um acordo suplementar à Convenção sobre Diversidade Biológica e estabelece diretrizes para o uso de recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, exigindo mecanismos formais de partilha de benefícios. Já o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, por meio da Portaria nº 6.998, de 10 de maio de 2023, reafirma seu compromisso com o desenvolvimento social ao propor a ampliação da base tecnológica nacional, a difusão de capacidades e a redução de assimetrias, visando ao aproveitamento do potencial da biodiversidade nacional para o desenvolvimento sustentável (MCTI, 2023).

Em conjunto, esses instrumentos legais certificam a participação das comunidades tradicionais na titularidade de ativos de propriedade intelectual, como patentes, marcas coletivas e indicações geográficas, validando sua atuação especialmente no campo da bioinovação. A patente em regime de cotitularidade refere-se à existência de um ou mais inventores, cujas prerrogativas estão descritas no direito brasileiro, com distinção da natureza especial da propriedade das invenções, exercida sobre bens imateriais (Correio *et al.*, 2020).

A incorporação dos saberes tradicionais em projetos institucionais desenvolvidos por pesquisadores nas universidades públicas e, consequentemente, nos resulta-

dos de possíveis ativos de propriedade intelectual representa, além de uma conduta orientada à justiça histórica, uma estratégia de inovação territorialmente sustentável, com foco nos biomas, na bioeconomia e na bioinovação inclusiva (MCTI, 2016). A análise das patentes depositadas pelas universidades públicas da Região Norte contribui para compreender as tendências tecnológicas que empregam material biológico e que estão sendo desenvolvidas pelos pesquisadores, permitindo identificar quais áreas do conhecimento mais depositam patentes bioinovadoras, bem como compreender como essas instituições colaboram com as comunidades tradicionais para a geração de produtos e processos bioinovadores.

Este capítulo tem por objetivo identificar, nas patentes que utilizam material biológico depositadas pelas universidades públicas da Região Norte do Brasil, a existência de depósitos compartilhados com cooperativas de economia solidária.

METODOLOGIA

Este estudo adotou uma abordagem metodológica mista (qualitativa e quantitativa). Para tanto, procedeu-se inicialmente à coleta de dados voltada à identificação de documentos de patente correlacionados a tecnologias que utilizam material biológico nas áreas de agricultura, alimentos, saúde e meio ambiente, depositadas por 16 Instituições de Ensino Superior (IES) públicas da Região Norte do Brasil.

Foram analisadas 11 universidades federais — Universidade Federal do Acre (UFAC), Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Universidade Federal de Roraima (UFRR), Universidade Federal do Tocantins (UFT) e Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) — e 5 universidades estaduais — Universidade Estadual do Amapá (UEAP), Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Universidade do Estado do Pará (UEPA), Universidade Estadual de Roraima (UERR) e Universidade do Estado do Tocantins (Unitins).

A busca foi realizada no site do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), no período de 2 de junho a 20 de julho de 2025, resultando na identificação de 244 documentos que utilizam, como matéria-prima, material biológico. Os dados coletados foram inseridos em planilha eletrônica do Microsoft Excel e analisados por meio de tabulação, utilizando-se os seguintes critérios: depositantes (universidades por unidade federativa), status das patentes, distribuição de patentes por universidade, campo de aplicação das tecnologias bioinovadoras, sistema de classificação e rede de

colaboração entre os depositantes (universidade e cooperativa de economia solidária ou comunidade tradicional).

A relação entre os métodos qualitativo e quantitativo adotados oferece um modelo replicável para a avaliação de políticas de inovação em Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), destacando a necessidade de aprimoramento no sistema de gestão da propriedade intelectual, de modo a reduzir assimetrias sociais e econômicas por meio do fomento a tecnologias bioinovadoras.

RESULTADOS

A Região Norte do Brasil conta com 16 universidades públicas, distribuídas em sete unidades federativas (Tabela 1). Essas instituições estão localizadas em estados marcados por ampla diversidade sociocultural. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2025), a Região Norte apresenta significativa concentração de populações ribeirinhas, indígenas, caboclas, extrativistas e negras remanescentes de quilombos, que ocupam vastas áreas de floresta e dependem diretamente dos recursos naturais. Essa configuração está associada a desafios socioeconômicos, como desigualdade de renda e acesso limitado a políticas públicas (Junior *et al.*, 2022).

Entre as 16 instituições analisadas, observa-se um total de 719 patentes depositadas no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Destas, 244 foram desenvolvidas com base em material biológico, correspondendo a 33,9% dos depósitos realizados. Esses dados revelam a expressividade do enfoque das pesquisas e reforçam o papel estratégico da Região Norte em áreas do conhecimento relacionadas ao uso sustentável dos recursos naturais, à bioeconomia e às tecnologias verdes (Gráfico 1). Para que a bioeconomia se consolide de forma efetiva, é fundamental considerar as iniciativas familiares — urbanas, rurais e tradicionais — que se destacam pela forma singular de se relacionar com o planeta e com os sistemas naturais que o sustentam (Gutiérrez *et al.*, 2023).

Segundo Silva *et al.* (2025a; 2025b), a busca por depósitos de patentes realizadas por Universidades de Ensino Superior Públicas da Bahia, alinhadas à bioinovação, na base de dados do INPI até março de 2025, revelou um total de 211 registros. Essas patentes estão distribuídas em áreas que abrangem a bioinovação nos setores de alimentos, agricultura, saúde e meio ambiente. Esse dado indica que as universidades públicas da Região Norte, assim como as da Bahia, apresentam produção significativa de pedidos de patentes, com um fluxo expressivo de novas tecnologias biológicas sendo desenvolvidas e depositadas.

Tabela 1 Distribuição de universidade pública por unidade federativa da Região Norte.

Unidade Federativa	Universidade Pública
Acre	Universidade Federal do Acre (UFAC)
Amapá	Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) Universidade Estadual do Amapá (UEAP)
Amazonas	Universidade Federal do Amazonas (UFAM) Universidade do Estado do Amazonas (UEA) Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Pará	Universidade Federal do Pará (UFPA) Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA) Universidade do Estado do Pará (UEPA)
Rondônia	Universidade Federal de Rondônia (UNIR)
Roraima	Universidade Federal de Roraima (UFRR) Universidade Estadual de Roraima (UERR)
Tocantins	Universidade Federal de Tocantins (UFT) Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) Universidade do Estado do Tocantins (UNITINS)

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

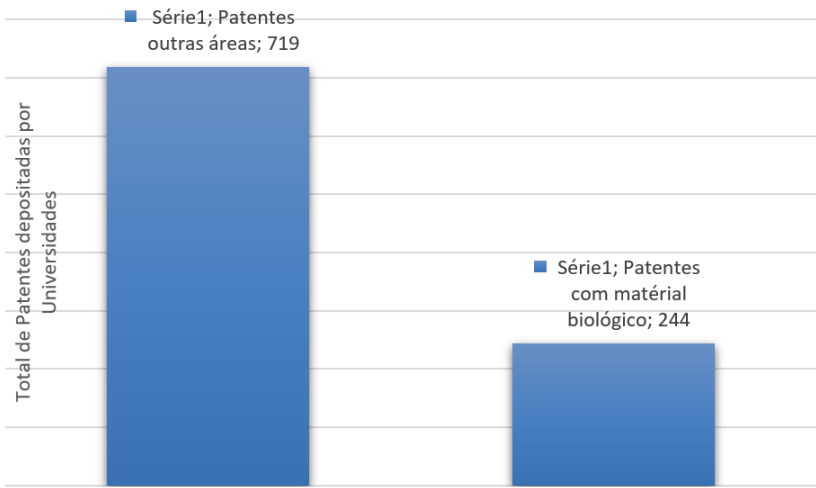


Gráfico 1 Participação das patentes com material biológico em relação ao total depositado. Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Quanto às 244 patentes analisadas, o quantitativo de publicações (Gráfico 2) sugere um crescimento contínuo da inovação nas instituições da Região Norte. A taxa de concessão representativa dessas universidades também demonstra que uma parcela

relevante das invenções atende aos requisitos legais do INPI para proteção, reforçando o papel das instituições públicas de ensino superior no cenário da propriedade intelectual no Brasil. Para Rainatto (2022), as patentes constituem uma das principais formas de mensurar a inovação.

No entanto, a existência de patentes indeferidas e arquivadas (Gráfico 2) aponta desafios no processo de proteção intelectual, possivelmente relacionados a exigências regulatórias ou a questões técnicas, como o não atendimento aos requisitos legais de patenteabilidade, o descumprimento de exigências formais, falhas na redação ou mesmo a desistência voluntária dos depositantes.

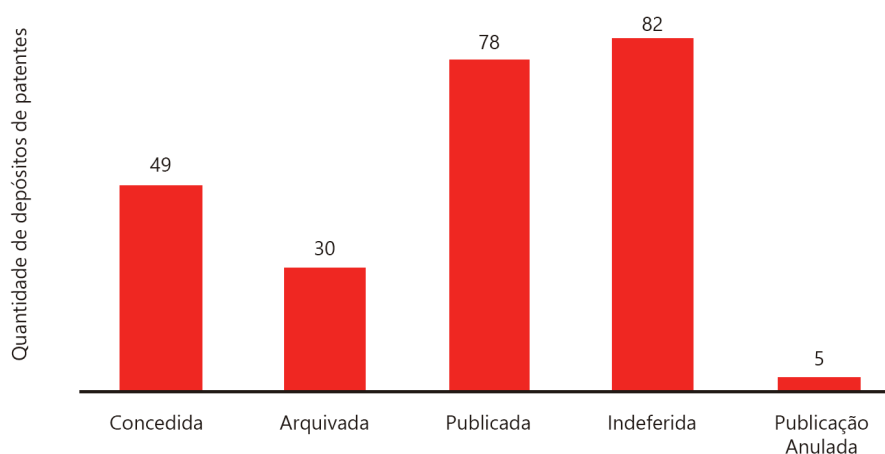


Gráfico 2 Status das patentes depositadas pelas universidades públicas da Região Norte do Brasil.
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Conforme destaca Crisostimo (2021), a redação de um documento de patente requer o cumprimento de critérios e especificações definidos pelo INPI e pela legislação vigente, o que auxilia na redução do tempo de correção e na tramitação interna dos pedidos de patente nas instituições. Tais ações devem ser pautadas nas políticas de inovação institucionais, com o intuito de minimizar indeferimentos e arquivamentos, assegurando maior eficácia desde a elaboração do pedido até a análise final pelos avaliadores do INPI.

A Universidade Federal do Pará (UFPA) lidera com 48,3% das patentes bioinovadoras identificadas, seguida pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR), com 14,7%, e pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), com 11,8%. Esses percentuais refletem uma orientação vocacional regional para a inovação envolvendo matéria-prima biológica, possivelmente associada a políticas institucionais voltadas à sustentabilidade e à bioeconomia, pautas emergentes e estratégicas no campo das pesquisas tecnológi-

cas (Gráfico 3). Nas instituições com menor volume de depósitos de patentes, como a Universidade Estadual do Amapá (UEAP), a Universidade Estadual de Roraima (UERR), a Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) e a Universidade do Estado do Tocantins (Unitins), evidencia-se a necessidade de fortalecimento institucional dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), de ampliação do apoio à proteção intelectual e de estímulo à cultura da inovação, com foco no desenvolvimento de tecnologias bioinovadoras.

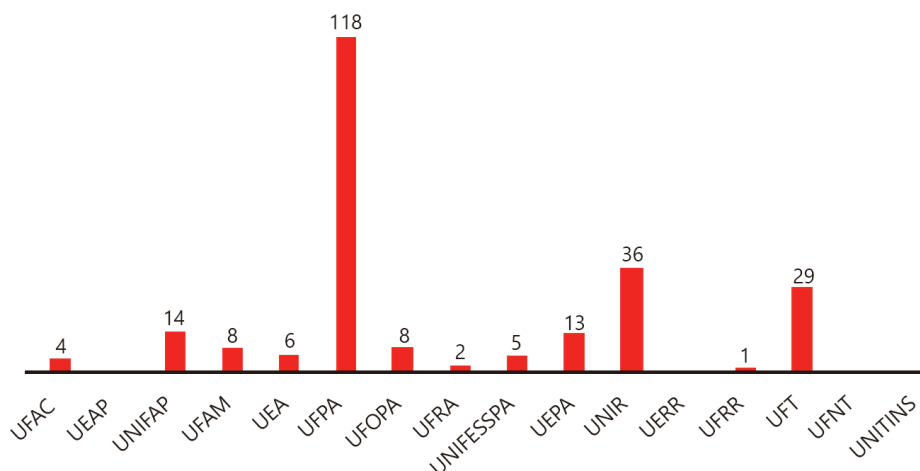


Gráfico 3 Distribuição das patentes desenvolvidas com material biológico depositadas no INPI por universidades públicas da Região Norte do Brasil. *Fonte:* Elaborado pelos autores (2025).

Ao analisar o sistema de classificação dos 244 pedidos de patentes correlacionadas às tecnologias biológicas, observou-se relevante destaque para a Seção A – Necessidades Humanas, com 160 patentes depositadas. Dentre elas, sobressaem as subclasses A61K (preparações para finalidades médicas, odontológicas ou de higiene pessoal) e A23L (alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas), com 75 e 45 patentes, respectivamente.

Essas patentes evidenciam a diversidade de tecnologias sustentáveis desenvolvidas a partir de recursos biológicos de origem vegetal, animal e microbiana, reflexo direto da ampla biodiversidade presente na Região Norte do Brasil (Tabela 2). Segundo o INPI (2025), os principais insumos da Amazônia — como copaíba, açaí, mururu, babaçu e tucupi — são frequentemente mencionados nos títulos e/ou resumos de pedidos de patentes com trâmite prioritário de “patentes verdes”. Esses depósitos abrangem campos tecnológicos como agricultura sustentável, energia renovável e gerenciamento de resíduos.

Tabela 2 Principais matérias-primas biológicas utilizadas para o desenvolvimento das patentes identificadas e sua área de aplicação tecnológica.

Área de atuação tecnológica	Matéria-prima biológica
Agroecologia	Abelhas sem ferrão, noni, cupuaçu, negramina, <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , Trichoderma, noni, pindaíba, <i>Aspergillus flavus</i> , caranguejo-uçá, pau-de-angola, pinhão-roxo, cravo-da-índia
Cosméticos	Jambu, camu-camu, jambo-vermelho, noni, açaí, andiroba, castanha-do-brasil, copaíba, tucumã, carmim de cochonilha, almecegueira, mururu, urucum, tucumã, priprioca, cupuí, cupuaçu, bucuri, ingá cipó, muruci, guaraná
Saúde (fitoterápicos)	<i>Euterpe</i> , <i>Arrabidaea</i> , cipó-alho, canela do celião, bacuri, tucumã-do-Pará, buriti, urucum, caju, açaí, copaíba, milho, casca da castanha de caju, <i>Cannabis sativa</i> , jambu, apurui, árvore leopardo, pimenta-de-macaco, camu-camu, murumru, andiroba, cipó-cruzeiro, <i>Clostridium novyi</i> , cipó-benção, cutiti, <i>Varronia multispicata</i> , cupuaçu, ucúuba, pupunha, orelha-de-burro, piquiá, sacaca, crajiru, acerola, babaçu, pixirica, barbatimão, pracaxi, calêndula, ameixa do mato, arbovitae, mogno brasileiro, carapanaúba, linhaça, erva-de-jabutí, ingá cipó, murici, piquiá
Indústria alimentícia e novos alimentos	Pequi, bacaba, babaçu, <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , cajá, pupunha, pupunha albina, açaí, tambaqui, pintado, atuarana, pirarucu, jatuarana, tilápia, dourado, pescada amarela, guapeva, mutamba, cagaita, mangaba, pupunha albina, jambu, bacuri, murici, cipó-alho, jaca, tucupi, cupuaçu, pimenta-do-reino, jenipapo, castanha-do-brasil, mandioca
Aplicações Industriais	Casca da castanha-do-pará, babaçu
Construção civil	Açaí, arroz, babaçu, caulim da Amazônia, caranguejo-uçá, sorva

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

A crescente demanda por soluções tecnológicas alinhadas aos princípios da sustentabilidade impulsiona o desenvolvimento de produtos e processos inovadores que integram ciência, tecnologia e conhecimento tradicional. Essa convergência reforça o campo da bioinovação, no qual o uso de matéria-prima biológica está intrinsecamente conectado à valorização dos saberes das comunidades tradicionais.

De acordo com Silva *et al.* (2025a; 2025b), na Bahia cerca de 80% das patentes depositadas na área de bioinovação em saúde concentram-se no setor farmacêutico, sendo a Universidade Federal da Bahia (UFBA) a instituição líder, com 27 depósitos de patentes relacionadas à saúde e 44 ao meio ambiente. Nas áreas de alimentos e agricultura, destacam-se, respectivamente, a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

(UFRB), com 28 depósitos, e a UFBA, com 4 registros. Todas essas patentes utilizam matéria-prima biológica proveniente de importantes biomas — Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica —, além de ecossistemas marinhos e costeiros.

Esse direcionamento das pesquisas de base biológica configura um percurso promissor para a Região Norte do Brasil, que abriga uma das maiores biodiversidades do planeta e um vasto acervo de saberes tradicionais a serem reconhecidos e protegidos via propriedade intelectual. Segundo o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SIBBr, 2025), a região contabiliza 36.469 espécies identificadas. As etapas que compõem a cadeia de inovação de base biológica — identificação do material biológico, ideação, criação, desenvolvimento e proteção da invenção — são, em muitos casos, viabilizadas por redes de parcerias interinstitucionais que fomentam o aperfeiçoamento e a continuidade das pesquisas até o depósito da patente.

A Universidade Federal do Pará (UFPA) destaca-se como a principal depositante de patentes em seu ecossistema, o que evidencia seu protagonismo na geração de conhecimento e inovação, frequentemente com participação de cotitulares.

As universidades públicas e os Institutos Federais da Região Norte permanecem como os principais parceiros no desenvolvimento de patentes. Entretanto, observa-se também a presença de instituições de outras regiões do país, como a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), a Universidade de Brasília (UnB), a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a Universidade Federal de Viçosa (UFV), a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Destaca-se, ainda, a presença da instituição estrangeira Université Catholique de Louvain, da Bélgica, como codepositante em parceria com a UFPA.

Outras instituições também foram identificadas como depositantes de patentes, entre elas a Secretaria Executiva de Saúde do Pará, a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas, o Museu Paraense Emílio Goeldi, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e institutos de pesquisa como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (Cetene) e o Instituto Evandro Chagas. No que se refere à inclusão de setores não acadêmicos na titularidade de patentes, observa-se o envolvimento de empresas privadas, como Biommetica Biotecnologia Ltda., Amazônia Biotecnologia Ltda., Amazon Dreams S.A. e Peomatec Ltda. Embora tímida (com apenas seis patentes identificadas), essa participação sinaliza uma interação crescente entre universidade e setor produtivo.

A presença de empresas privadas e públicas, ainda que em menor escala, demonstra o potencial de transferência de tecnologia e inovação colaborativa entre di-

ferentes setores. Esse cenário abre oportunidades também para cooperativas e associações produtivas de economia solidária, favorecendo a geração de benefícios para as comunidades, como o direito de uso, comercialização ou licenciamento das tecnologias, além da repartição justa de lucros, conforme previsto na Lei nº 13.123/2015 (Brasil, 2015).

Para Bessa (2019), a Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (Rede Bionorte) comprova que a ciência é um empreendimento coletivo e, portanto, um fenômeno social resultante da interação entre pesquisadores, instituições e sociedade na geração de novos conhecimentos. Essa integração de competências é essencial para o desenvolvimento de patentes em bioinovação.

Ao analisar as relações de cotitularidade das patentes catalogadas, observou-se que nenhuma das 16 universidades públicas investigadas apresentou parceria com cooperativas de economia solidária como depositantes de patentes. No estado da Bahia, Silva *et al.* (2025b) constataram que as universidades públicas com titularidade associada a cooperativas de economia solidária representam menos de 1% dos depósitos em bioinovação — entre os exemplos identificados estão a Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina (COOPES) e a Cooperativa Regional de Agricultores(as) Familiares e Extrativistas da Economia Popular e Solidária (COOPERSABOR), ambas em cotitularidade com a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

A ausência de cooperativas de economia solidária no sistema de depósitos de patentes simboliza uma segregação no ecossistema de inovação, por não reconhecer formalmente o saber tradicional como parte estruturante do conhecimento científico e tecnológico. Entre as consequências dessa exclusão, destacam-se a limitação do potencial de inovação inclusiva e sustentável, o reforço de desigualdades históricas e a restrição da repartição justa de benefícios.

Essa ausência impacta negativamente, ainda, áreas estratégicas como biodiversidade, biotecnologia e conhecimento tradicional, pois não reflete a diversidade de atores que compõem o ecossistema de inovação. Além disso, enfraquece a articulação entre desenvolvimento territorial e bioeconomia, reduz o protagonismo das comunidades nos processos inovadores e desestrutura princípios fundamentais da bioeconomia de base comunitária. Conforme destaca Sack (2024), esses princípios são frequentemente ignorados quando as comunidades tradicionais são privadas de participação.

O primeiro desses princípios refere-se à valorização do conhecimento construído nessas comunidades, fundamentado em saberes e práticas acumulados, aprimorados e transmitidos entre gerações, muitas vezes compartilhados em rodas de conversa e aprendizados práticos do cotidiano.

Tabela 3 Desafios e oportunidades para integração das comunidades tradicionais como cotitulares de patentes.

Aspecto	Desafio	Oportunidade
Reconhecimento e valorização do saber tradicional	Saber popular visto fora dos moldes do sistema de patentes	Avanço na política de ciência, tecnologia e inovação de incentivo à inovação tecnológica de base comunitária
Participação no sistema de propriedade intelectual	Pouco acesso à informação e falta de suporte técnico-jurídico	Relação mais aproximada com Núcleos de Inovação Tecnológica para suporte no processo de patente
Capacitação e autonomia jurídica das cooperativas	Pouca ou nenhuma compreensão sobre contratos de cotitularidade por parte dos membros	Criação de materiais didáticos acessíveis e oficinas de formação em propriedade intelectual
Proteção contra biopirataria	Exploração indevida de saberes tradicionais sem retorno para comunidade	Cotitularidade fortalece a proteção contra o uso inapropriado dos recursos biológicos
Inclusão das cooperativas de economia solidária no ecossistema de inovação	Pouca representação das comunidades tradicionais em redes de pesquisa e inovação nas universidades	Participação ativa das comunidades tradicionais na pesquisa universitária, fortalecendo a bioeconomia por meio da bioinovação

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Outro elemento refere-se ao envolvimento das comunidades tradicionais com o meio ambiente e suas práticas cotidianas de uso de recursos naturais, que podem ser direcionadas para a produção de medicamentos e cosméticos naturais, alimentos funcionais e bioativos, técnicas sustentáveis de cultivo e extrativismo, além do desenvolvimento de processos e produtos nas áreas de biotecnologia e bioeconomia.

Integrar as comunidades tradicionais, por meio de cooperativas de economia solidária, como titulares no registro de ativos de propriedade intelectual em cotitularidade com universidades, representa uma forma de reconhecer formalmente o valor científico, cultural e econômico do conhecimento tradicional associado à biodiversidade, conforme definido pela Lei da Biodiversidade (Brasil, 2015).

Muitos produtos, subprodutos e processos de valor comercial e industrial, como fármacos, cosméticos e alimentos funcionais, são, em sua maioria, derivados de recursos naturais tradicionalmente utilizados por essas comunidades (Nakagami; Pinto, 2020; Baratto, 2022; Costa *et al.*, 2022). A titularidade compartilhada de patentes e registros de outros ativos de propriedade intelectual, segundo Melo e Bezerra (2022), é fundamental para a proteção do patrimônio genético e cultural das populações tradicionais, prevenindo a exploração indevida desses recursos por empresas privadas ou instituições sem consulta ou compensação justa às comunidades envolvidas.

A inclusão dessas comunidades como titulares formais nos processos de pedido de patente garante o retorno de benefícios sociais, econômicos e tecnológicos, promovendo equidade na repartição de resultados. Além disso, fortalece mecanismos de proteção positiva — por meio do reconhecimento de direitos e da repartição de benefícios — e de proteção defensiva, que resguarda produtos e processos contra a biopirataria e a exploração incongruente de seus saberes (Serotoni; Vitói, 2022; WIPO, 2023; RENTAS, 2024).

Uma segunda dimensão dessa análise, fundamentada nos pedidos de patentes, remete ao fomento da bioeconomia inclusiva e da economia solidária (Lasso *et al.*, 2023). Nessas dinâmicas, as comunidades tradicionais assumem papel de protagonistas nas cadeias produtivas sustentáveis, agregando valor a produtos e processos e ampliando o escopo de atuação com maior segurança jurídica. Essa perspectiva possibilita a participação de representantes legais na negociação de contratos, amplia as oportunidades de geração de renda, assegura o acesso a políticas públicas e estimula a criação de modelos de negócios éticos, como cooperativas de bioinovação solidária, baseados na biodiversidade e no conhecimento associado.

Esse arcabouço cria condições para que haja retorno financeiro proporcional à importância da preservação das práticas ancestrais, proporcionando melhores condições de vida e abrindo horizontes bioinovadores para as gerações mais jovens. Dessa forma, equilibra-se inovação e preservação, prezando pela herança cultural das comunidades. Quando a universidade, por meio da pesquisa e da extensão, reconhece o potencial dos ativos de propriedade intelectual que emergem dessas comunidades, estimula-se a pesquisa em rede e a inovação aberta, integrando universidades, institutos de pesquisa e organizações comunitárias. Essa colaboração promove inovações tecnológicas e sociais baseadas em modelos colaborativos, respeitando os princípios do consentimento prévio, livre e informado.

Ao assegurar juridicamente os direitos dessas comunidades sobre os ativos de propriedade intelectual que possam ser registrados, o conceito de inovação amplia-se para além dos limites da ciência acadêmica e industrial. Passa, assim, a contemplar uma perspectiva inclusiva e sustentável, centrada na utilização responsável dos recursos ambientais, com ênfase na inovação tecnológica e social de base não exploratória e comunitária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se uma tendência positiva no desenvolvimento de patentes em bioinovação nas universidades públicas da Região Norte do Brasil. Esse resultado evidencia a potencialidade científica e tecnológica da região, especialmente na produção de

novos alimentos, produtos naturais para a indústria, fitoterápicos, cosméticos e tecnologias ambientais.

Entretanto, nenhuma das patentes identificadas nas universidades do Norte apresentou parceria com cooperativas de economia solidária como cotitulares. Essa ausência configura uma perda significativa de oportunidade para a construção de um modelo de bioeconomia que promova inclusão, justiça social, desenvolvimento econômico e sustentabilidade em uma região de alta biodiversidade e com vasto conhecimento tradicional associado.

Diante desse cenário, recomenda-se que as universidades desenvolvam políticas institucionais de incentivo à inovação com participação efetiva das comunidades tradicionais. Sugere-se, ainda, a elaboração de um protocolo de cotitularidade com cooperativas oriundas dessas comunidades, abrangendo não apenas o depósito de patentes, mas também outros ativos de propriedade intelectual.

A pesquisa aponta, assim, a necessidade de futuros estudos que explorem a relação entre bioinovação e cooperativas de economia solidária em diferentes regiões do país. Tais investigações poderão contribuir para identificar lacunas e propor diretrizes voltadas à construção de políticas institucionais que consolidem um ecossistema de inovação justo, inclusivo e plural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BIOINOVAÇÃO (ABBI). **O futuro chegou à bioinovação**. Disponível em: <https://abbi.org.br/bioinovacao/>. Acesso em: 20 jun. 2025.

BARATTO, L. C. **A fábrica de medicamentos da natureza: alguns fármacos de origem vegetal, animal, microbiana e marinha**. 1. ed. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2022.

BESSA, Z. S. J. Análise de redes: um olhar estratégico sobre redes colaborativas em ciência e inovação na Amazônia. In: BARBALHO, C. R. S.; PEREIRA, S. A.; BESSA, Z. S. J. (Orgs.) **Gestão da inovação: informação, ação e relações colaborativas**. Manaus: EDUA, 2019. p. 39-51.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, 8 fev. 2007.

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, 14 maio 2015.

BRASIL. Decreto nº 8.772, de 11 de maio de 2016. Regulamenta a Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, à proteção e ao acesso ao conhecimento tradicional associado e à repartição de benefícios. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, 12 maio 2016.

BRASIL. Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Regulamenta dispositivos da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, 8 fev. 2018.

BRASIL. Decreto nº 10.088, de 5 de novembro de 2019. Promulga a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho sobre Povos Indígenas e Tribais. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, 6 nov. 2019.

CHAVES, R. E. A. da M. C. **Capacidades de inovação em negócios comunitários de povos tradicionais na Amazônia desenvolvidas a partir de alianças**. 2024. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2024.

CORREIO, A. G. C. M. et al. Obtenção de patente e os aspectos do regime de copropriedade. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 23, n. 1, 2020.

COSTA, I. M.; BARBOSA, C. D.; SILVA, N. H. A. da. Produtos plant-based: potencial, tecnologia de produção e desafios. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 8, n. 7, 2022.

CRISOSTIMO, C. (Org.). **Manual prático de redação de patentes para pesquisadores** [on-line]. Guarapuava: Novatec; Unicentro, 2021. 30 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Região Norte**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/contando-ciencia/regiao-norte>. Acesso em: 20 jun. 2025.

FORZZA, R. C. et al. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2022: população indígena e quilombola por região**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/9718>. Acesso em: 20 jul. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Uso do programa de trâmite prioritário de patentes de tecnologias verdes no Brasil (Radar Tecnológico)**. Rio de Janeiro: INPI/DIRPA/DIESP, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/informacao/radares-tecnologicos>. Acesso em: 20 jun. 2025.

JUNIOR, J. C. G. et al. Uma análise da educação superior na Região Norte do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, 2022.

LASSO, A. et al. Bioeconomia e sociobiodiversidade na perspectiva agroecológica para o bem viver. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 1, p. 129–150, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbagroecologia/article/view/49925>. Acesso em: 25 jul. 2025.

MELO, P. T. A. de; BEZERRA, M. das G. F. Desenvolvimento de marca coletiva para comunidade de mulheres extrativistas de óleo de andiroba da Ilha do Combú – Belém – Pará. **Cadernos de Prospecção**, v. 16, n. 1, 2023.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI). **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016–2022**. Brasília: MCTI, 2016.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI). Portaria nº 6.998, de 10 de maio de 2023. Estabelece as diretrizes para a elaboração da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o período de 2023 a 2030. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, p. 145, 11 maio 2023.

NAKAGAMI, I. A.; PINTO, L. P. Beleza sustentável: ativos naturais na formulação de cosméticos orgânicos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, 2020.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **The bioeconomy to 2030: designing a policy agenda**. Paris: OECD, 2009.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Protocolo de Nagoya sobre acesso a recursos genéticos e a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes de sua utilização à Convenção sobre Diversidade Biológica**. Nagoya, Japão, 2010. Tradução oficial: Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2020.

RAINATTO, G. C. et al. O investimento na pesquisa: um estudo sobre a produção de patentes das universidades federais. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 17, n. 1, p. 576–595, 2022.

REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES (RENTAS). **Relatório nacional sobre o tráfico de animais silvestres na Amazônia**. Santarém, PA: RENTAS, 2024.

SACK, H. et al. Desenvolvimento da bioeconomia liderada pela comunidade e soluções baseadas na natureza (NBS) no sul global: recomendações para o G20. **Revista Tempo do Mundo**, v. 34, p. 345–368, 2024.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA (SIBBR). **Região Norte**. Disponível em: <https://regions.sibbr.gov.br/regions/Regi%C3%B5es%20do%20Brasil/Norte>. Acesso em: 5 ago. 2025.

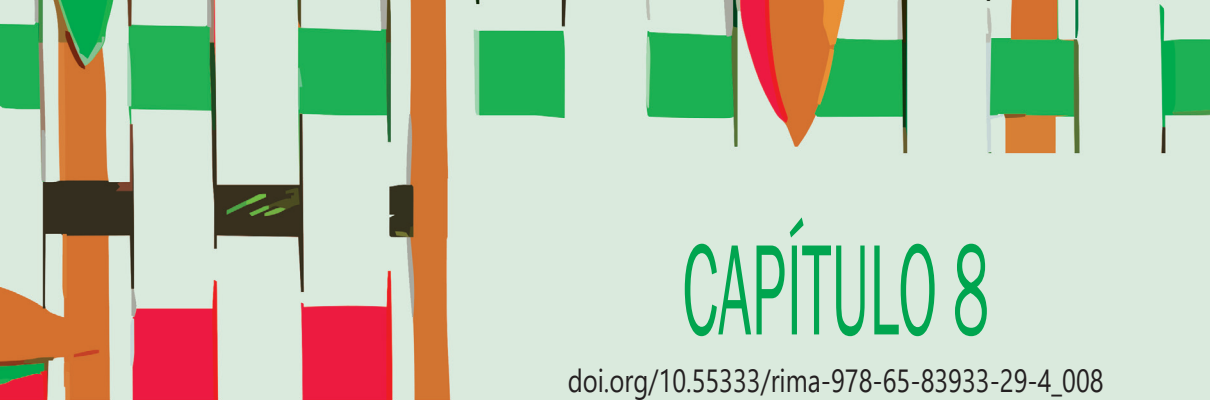
SILVA, K. G. V. C. da et al. **Bioinovação na Bahia: panorama das patentes em saúde e meio ambiente**. 1. ed. Pará: Home Editora, 2025a.

SILVA, K. G. V. C. da et al. **Bioinovação na Bahia: panorama das patentes em agricultura e alimentos**. 1. ed. Pará: Home Editora, 2025b.

SEROTONI, A.; VITOI, R. T. Reflexões sobre a biopirataria no Brasil. **Revista Eletrônica da Faculdade de Direito de Franca**, v. 17, n. 1, 2022.

TÔ NO MAPA. **Mapeamento de comunidades tradicionais: 5º relatório povoamento do app**. 2023. Disponível em: https://tonomapa.org.br/wp-content/uploads/2023/07/To-no-mapa-relatorio_jul-2023-v-final.pdf. Acesso em: jul. 2025.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **Conhecimentos tradicionais e propriedade intelectual**. Nota informativa nº 1, 2023. Disponível em: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo-pub-r-n2023-5-1-pt-traditional-knowledge-and-intellectual-property.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2025.



CAPÍTULO 8

doi.org/10.55333/rima-978-65-83933-29-4_008

A IMPORTÂNCIA DA CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA SAÚDE NO ENSINO DE BIOLOGIA NA AMAZÔNIA PARAENSE: UMA ANÁLISE DOCUMENTAL NOS CURRÍCULOS DO ENSINO TÉCNICO INTEGRADO AO MÉDIO DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL

Dirlene Ferreira da Silva

Mestrado, IFPA, Abaetetuba, Pará, Brasil.

E-mail: dirlene.silva@ifpa.edu.br.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1946-9939>

Débora Erileia Pedrotti

Doutorado, UFMT, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

E-mail: deborapedrotti@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7869-651X>

Resumo

Este capítulo é um recorte da tese de doutorado que analisa as práticas pedagógicas para conservação dos recursos hídricos e manutenção da saúde no Ensino de Biologia em Cursos Técnicos Integrados ao Médio. Nele, discutimos a importância da conservação dos recursos hídricos e da saúde no Ensino de Biologia, analisando os currículos do Ensino Técnico Integrado ao Médio de uma instituição federal no interior da Amazônia paraense. Na pesquisa, exploramos como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aborda esses temas, alinhando-os com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU, para observar se os Projetos Políticos Pedagógicos (PPCs) dialogam com esses dois documentos. Na realização da pesquisa, utilizamos uma metodologia de abordagem qualitativa e quantitativa por meio da Análise de Conteúdo concomitante à Análise Documental. Para isso, foram analisados os PPCs de seis Cursos Técnicos integrados ao Médio da instituição. Como resultados, observamos que os temas relacionados à Manutenção da Saúde aparecem com mais frequência nos PPCs em comparação com os temas relacionados com a Conservação dos Recursos Hídricos. Cursos como Meio Ambiente e Pesca são os que mais discutem temas sobre Saúde e Recursos Hídricos em consonância com o perfil formativo dos egressos e a relevância desses conteúdos para suas áreas de atuação. A pesquisa destaca a necessidade de integrar esses temas de forma mais consistente nos currículos de todos os cursos, haja vista que o fortalecimento da consciência ambiental e da saúde é crucial para enfrentar os desafios contemporâneos, especialmente em um contexto de mudanças climáticas e crise hídrica.

Palavras-chave: Agenda 2030. Análise documental. Saúde. Recursos hídricos. Amazônia.

INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) preconiza que a Educação Básica deve fornecer subsídios para que o aluno desenvolva o autoconhecimento e o autocuidado, favorecendo uma vida mais saudável e equilibrada. Também orienta que se exerça a curiosidade intelectual e a abordagem científica na busca por conhecimento e soluções inovadoras, bem como a argumentação ética e responsável na construção de uma sociedade mais justa e sustentável (BRASIL, 2017).

O texto do documento da BNCC traz que o desenvolvimento humano integral se baseia em três pilares interligados: o autoconhecimento e o autocuidado, que englobam a compreensão de si mesmo, o cuidado com a saúde física e emocional e o reconhecimento da diversidade humana; a curiosidade intelectual e a abordagem científica, que incentivam a busca por conhecimento, o pensamento crítico e a resolução de problemas; e a argumentação ética e responsável, que promove a defesa de ideias com base em fatos e valores como direitos humanos e sustentabilidade. Ao integrar esses pilares, o indivíduo se torna mais preparado para os desafios da vida, construindo uma sociedade mais justa e consciente (Brasil, 2017).

A BNCC estabelece um conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica e dialoga com os objetivos traçados na Agenda 2030, ao direcionar o ensino para a importância da saúde e dos recursos hídricos, quando discorre que a exploração dos ecossistemas e das interações entre os organismos e o meio ambiente deve considerar a água como um recurso fundamental.

No âmbito da contextualização ambiental, são discutidas questões como a adaptação dos organismos ao uso da água e os efeitos das mudanças ambientais, incluindo a poluição hídrica e seu efeito sobre a biodiversidade. Todas essas discussões também se interligam com a manutenção da saúde.

A BNCC, especialmente no componente curricular Biologia, levanta discussões sobre a relação entre a saúde dos ecossistemas aquáticos e a qualidade da água, o que também envolve diálogos acerca da conservação dos recursos hídricos e das práticas de uso sustentável. Essas iniciativas têm por propósito promover uma compreensão abrangente da importância da água, da necessidade de sua preservação e dos impactos das atividades humanas sobre os recursos hídricos.

Quando aborda os conteúdos relacionados à saúde, especialmente no componente curricular de Biologia, identificamos que essa abordagem é integrada, de forma a permitir aos alunos compreender a saúde de maneira ampla e contextualizada. Abaixo, esquematizam-se os pontos principais sobre como os temas relacionados à saúde são versados na BNCC e como se complementam (Figura 1).

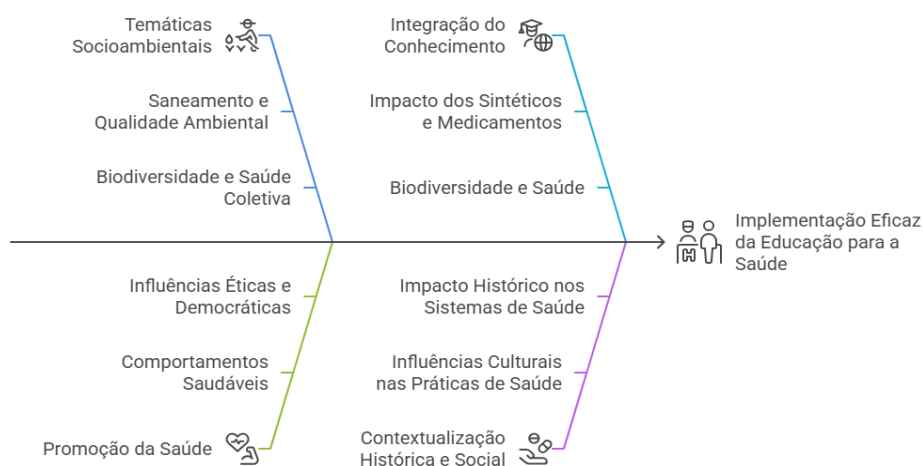


Figura 1 Educação para saúde na BNCC. *Fonte:* As autoras (2025).

A área de Ciências e suas Tecnologias visa garantir que os alunos adquiram competências específicas relacionadas ao conhecimento científico sobre saúde, capacitando-os a tomar decisões informadas em relação a questões que envolvem saúde e bem-estar.

Dessa forma, a BNCC promove uma compreensão integrada e contextualizada do conceito de saúde, preparando os alunos para atuarem de maneira crítica e responsável em relação à saúde individual e coletiva. Fundamental para a educação brasileira, a BNCC define os currículos e estabelece o que se espera dos alunos em termos de aprendizado.

As questões relacionadas à importância da conservação dos recursos hídricos e à manutenção da saúde, presentes no documento normativo educacional, estão em alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável — ODS 3 (Promoção do bem-estar e de uma vida saudável para todas as pessoas, independentemente da idade) e ODS 6 (Água limpa e saneamento: assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos) — da Agenda 2030 da ONU (ONU, 2015).

A Agenda possui 17 objetivos com 169 metas associadas, criados para promover o desenvolvimento sustentável, erradicar a pobreza e garantir a prosperidade para todos até 2030 (ONU, 2015).

A Agenda 2030 e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) compartilham objetivos na forma como abordam a preservação dos recursos hídricos, integrando esse tema às disciplinas de Ciências e Biologia. Ambas enfatizam a relevância dessa preservação para a sustentabilidade e para a qualidade de vida. Os principais pontos dessa abordagem podem ser visualizados na Figura 2.

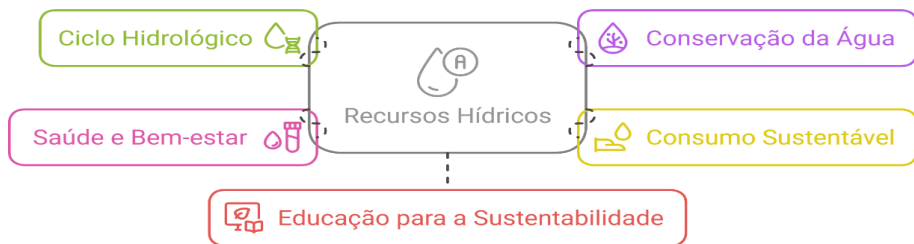


Figura 2 Temas sobre recursos hídricos na BNCC. Fonte: As autoras (2025).

A BNCC, ao integrar conteúdos sobre saúde e bem-estar, bem como sobre a conservação da água e o saneamento, torna-se importante para a promoção dos ODS 3 e 6, pois prepara os alunos para serem conscientes da saúde coletiva e do meio ambiente. Dessa forma, contribui para que as futuras gerações construam sociedades mais saudáveis e sustentáveis.

Dentre os 17 ODS, optou-se por estudar apenas os ODS 3 e 6, pois eles dialogam de forma alinhada com o objetivo proposto no presente estudo, que buscou realizar uma pesquisa do tipo documental para:

Analisar como são trabalhadas as abordagens dos temas relacionados a conservação dos recursos hídricos e manutenção da saúde nos Projetos Pedagógicos dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio em uma instituição Federal de Ensino no interior da Amazônia Paraense.

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (EPT) NO BRASIL

Um Breve Histórico

A capacitação de trabalhadores no Brasil começou na época colonial, quando indígenas e pessoas escravizadas desempenhavam papéis de aprendizes em diferentes profissões. A criação das Casas de Fundição e Moeda, em Minas Gerais, gerou a necessidade de uma educação mais especializada, direcionada aos filhos de homens brancos que ocupavam cargos de trabalho (Fonseca, 1961).

Em 1906, Nilo Peçanha iniciou o ensino técnico no Rio de Janeiro, criando quatro escolas profissionais (Brasil, 2009). Em seu governo, o ensino profissional no Brasil teve um grande impulso: em todas as capitais do país foram criadas escolas de profissionalização (Garcia, 2000). Essas escolas, sob a jurisdição do Ministério dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, destinavam-se ao ensino profissional, primário e gratuito (Brasil, 2009).

Em 1927, o Congresso Nacional sancionou o Projeto de Fidélis Reis, tornando obrigatório o ensino profissional no país. Em 1937, a Constituição estabeleceu o ensino pré-vocacional e profissional como o primeiro dever do Estado, com indústrias e sindicatos criando escolas de aprendizes. A “Reforma Capanema”, em 1941, remodelou o ensino, considerando o profissional como nível médio e dividindo os cursos em níveis básico e técnico industrial. Essa reforma criou o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) (Brasil, 2009).

A Lei nº 5.692/1971 tornou compulsório o ensino técnico-profissional no segundo grau, expandindo o número de matrículas nas Escolas Técnicas Federais. Essa lei foi revogada pela Lei nº 9.394/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB). Em 1978, algumas Escolas Técnicas Federais foram transformadas em Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs), conferindo-lhes a atribuição de formar engenheiros e tecnólogos. A Lei nº 8.948, de 1994, instituiu o Sistema Nacional de Educação Tecnológica, transformando gradualmente as Escolas Técnicas e Agrotécnicas Federais em CEFETs (Brasil, 2009).

O Decreto nº 5.154/2004 permitiu a integração do ensino técnico ao ensino médio, e em 2005 foi lançado o Plano de Expansão da Rede Federal. Em 2007, o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos foi elaborado e passou por consulta pública para regulamentar a oferta de cursos técnicos.

A partir de 2008, com a aprovação da Lei nº 11.892, foi instituída a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, que deu origem aos Institutos Federais. Essa lei buscou reestruturar e fortalecer as instituições educacionais, enfatizando a promoção da justiça social, da equidade e do desenvolvimento sustentável, além de responder às demandas por formação profissional e geração de novas tecnologias. Os Institutos Federais surgiram com o compromisso não apenas com a educação profissional, mas também com o desenvolvimento integrado do cidadão trabalhador, operando em todos os níveis de educação (Brasil, 2008).

A evolução da educação técnica no Brasil reflete uma série de transformações que buscavam adaptar o ensino às demandas do mercado e da sociedade, culminando na criação dos Institutos Federais, que visam a um modelo mais inclusivo e abrangente, adaptado às necessidades contemporâneas (Brasil, 2008).

De acordo com Cruz e Portella (2020), o Brasil oferta a educação profissional em uma vasta variedade de modalidades e durações, oferecida tanto pelos setores público

quanto privado. Em geral, esses programas podem ser agrupados em três categorias: i) ensino técnico no ensino médio, geralmente concluído em quatro anos; ii) educação tecnológica de nível superior, com dois a três anos de duração; e iii) cursos de Formação Inicial e Continuada (FICs), que são programas de curta duração ou cursos individuais que geralmente não conferem certificação de nível acadêmico, não exigem nível de ensino anterior e não qualificam os alunos para cursos no nível seguinte.

O curso técnico integrado, nicho de interesse da presente pesquisa, permite ao aluno completar um único programa de ensino médio que inclui tanto o conteúdo acadêmico quanto o técnico. Em paralelo, no curso técnico concomitante, a educação profissional é ministrada simultaneamente ao ensino médio acadêmico (Cruz; Portella, 2020).

O Brasil tem avançado na Educação Profissional, com um aumento de 13,7% nas matrículas entre 2012 e 2022, alcançando 2,1 milhões de estudantes em 2022. No entanto, esse crescimento ainda é insuficiente para atingir as metas do Plano Nacional de Educação, que prevê triplicar as matrículas nessa área. Atualmente, apenas 43% da meta geral foi atingida (OCDE, 2023).

Quando se trata da Amazônia, esses números são ainda menores. A educação profissional na Amazônia Legal enfrenta grandes desafios: seus indicadores estão muito abaixo do ideal. Dados do Inep revelam que a taxa de escolarização bruta na região (2,4% em 2020) é menos da metade da média nacional. Essa disparidade evidencia a necessidade de investimentos em ensino profissionalizante, uma ferramenta essencial para impulsionar a economia local e gerar mais oportunidades de emprego e renda para a população (Cruz; Portella, 2020).

Cruz e Portella (2020) relatam ainda os muitos desafios para a implementação da educação profissional na região, como:

- ♦ A ausência histórica do Estado e as dificuldades de financiamento. Essa falta de presença efetiva do Estado e de recursos financeiros adequados dificulta a oferta de cursos e a manutenção de programas de educação profissional.
- ♦ A geografia da região, com grandes distâncias e áreas de difícil acesso, que impede a oferta eficaz de ensino técnico e profissionalizante.
- ♦ As lacunas na formação de docentes para a educação profissional, caracterizadas pela dificuldade de alocação e retenção em locais remotos, além da necessidade de capacitação adequada às especificidades do ensino técnico.
- ♦ A baixa qualidade da Educação Básica, que comprime a preparação dos alunos e dificulta sua capacidade de acompanhar programas de educação profissional.
- ♦ O baixo engajamento dos jovens na educação profissional, decorrente da subestimação dos benefícios desse tipo de formação, o que resulta em falta de interesse e participação nas oportunidades oferecidas.

- ♦ A carência de avaliações sistemáticas que investiguem o impacto social dos programas, dificultando a identificação de práticas eficazes e a melhoria contínua das iniciativas.
- ♦ A baixa integração com políticas públicas complementares e a fragmentação das políticas existentes, que impedem uma abordagem mais integrada e efetiva para o desenvolvimento da educação profissional na região.

Esses desafios, complexos e agravados pelas particularidades socioeconômicas da região, tornam a situação ainda mais crítica (*ibid.*, 2020).

De acordo com os autores supracitados, algumas ações vêm sendo implementadas para melhorar a EPT na região, conforme apresentado na Figura 3.

Em complementação a essas ações, seria interessante a escuta dos egressos, a fim de mapear as dificuldades que encontraram para serem absorvidos pelo mercado de trabalho. Esse trabalho *in loco* poderia contribuir para a elaboração dos currículos dos cursos técnicos, tornando-os mais direcionados.

Ao observarmos a análise histórica da implementação da EPT, vislumbramos sua convergência com os objetivos da BNCC, especialmente no que se refere ao desenvolvimento de competências multifacetadas nos alunos. Essa formação abrangente os capacita a resolver problemas complexos no contexto do mundo do trabalho, ao mesmo tempo em que os prepara para exercer a cidadania de forma crítica e responsável. A articulação entre a EPT e a BNCC engloba tanto o domínio de conhecimentos técnicos específicos quanto o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e a internalização de valores éticos, evidenciando a natureza complementar de ambas as iniciativas.

A BNCC reconhece que o ensino técnico é fundamental para a formação de jovens, de modo que estes possam estar preparados para atuar em diversos setores da economia, atendendo às demandas do mercado de trabalho e contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do país.

Assim, tendo em vista as preocupações sociais e ambientais, é fundamental que os estudantes compreendam o contexto no qual estão inseridos, o que dá concretude aos preceitos curriculares da BNCC. Ao se relacionar com a Agenda 2030, a tendência é que se consolidem currículos com uma visão ampla e integrada sobre a conservação dos recursos hídricos e a manutenção da saúde, preparando os alunos para o exercício da cidadania e de suas futuras profissões.

Melhorias no Ensino Técnico na Amazônia Legal

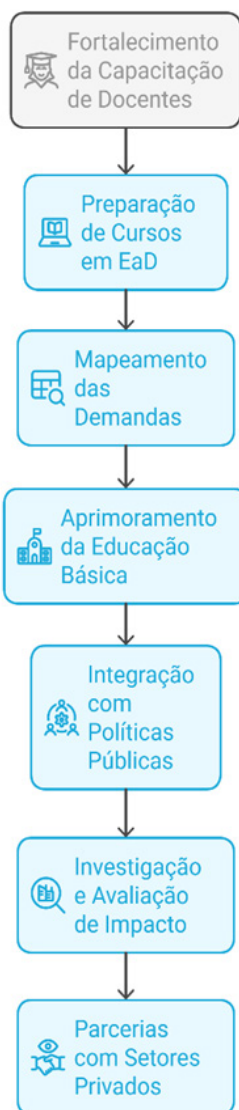


Figura 3 Ações para melhorias do EPT na Amazônia Legal. *Fonte:* As autoras (2025).

METODOLOGIA

Trilha Metodológica

Com base em todas as considerações tecidas anteriormente, propomo-nos a delinear um estudo acerca da documentação que norteia e orienta a organização e o desenvolvimento dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará – Campus Abaetetuba, em especial seus Projetos Pedagógicos.

Para essa construção, apoiaremos-nos na pesquisa qualitativa de natureza documental. A pesquisa documental abre um leque para diversos entendimentos e caminhos como método de investigação, permitindo enfoques críticos e analíticos, a fim de responder às problemáticas que se pretende abordar (Furtado; Soares; Santos, 2022).

Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009) definem da seguinte forma a pesquisa que se utiliza de documentos: quando um pesquisador utiliza documentos para extrair deles informações, ele o faz investigando, examinando e utilizando técnicas apropriadas para seu manuseio e análise; segue etapas e procedimentos; organiza as informações a serem categorizadas e posteriormente analisadas; e, por fim, elabora sínteses. As ações dos investigadores, cujos objetos são documentos, estão impregnadas de aspectos metodológicos, técnicos e analíticos.

Diante do exposto, apresentamos a seguir os passos que seguimos para efetuar a análise.

Para a realização da pesquisa tecemos o seguinte percurso:

1. Delimitamos o local da pesquisa;
2. Definimos como documentos oficiais a serem analisados os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) dos cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará – Campus Abaetetuba, em sua publicação mais atual disponível em domínio público, fornecida pela instituição;
3. Elegemos, como método de análise, a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016);
4. Investigamos, na análise dos dados, como ocorre a abordagem dos temas relacionados à preservação dos recursos hídricos e à manutenção da saúde nos PPCs dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do Instituto Federal do Pará – Campus Abaetetuba.

Abaetetuba, localizada no estado do Pará, no interior da Amazônia paraense, a 122 km de Belém, é acessível por via fluvial, terrestre ou aérea (aeronaves de pequeno porte). Situada à margem direita do rio Maratauíra, integra a Região de Integração do Tocantins, a Mesorregião do Nordeste Paraense e a Microrregião de Cametá, juntamente com outros seis municípios (Souza, 2020).

A origem de Abaetetuba remonta à época da colonização, por volta de 1635, quando “os frades de Santo Antônio, após fundarem o Convento do Una, em Belém, percorreram os rios da região e se juntaram a uma aldeia de tribos nômades chamada Motiguar”. Esse aglomerado recebeu o nome de Samaúma (Semeia, 2016).

Abaetetuba significa “lugar de homens ilustres e verdadeiros”, nome proveniente da língua tupi-guarani (Reis, 1969).

A hidrografia do município é extensa e composta por vários rios navegáveis, como o Tocantins, o Maratauíra, o Arapapu, o Aracaqui, o Piquiarana, o Tucumanduba e o Caripetuba, dentre outros. Existem cerca de 72 ilhas em Abaetetuba, que fazem parte do que o governo municipal denomina de Região das Ilhas. Também no município há florestas de terra firme e florestas de várzea, que se situam às margens dos rios ou em áreas atingidas por inundações (Souza, 2020, p. 54).

Abaetetuba é um importante polo da região do Baixo Tocantins e a sexta cidade mais populosa do estado. Sua economia é diversificada, com destaque para o artesanato de miriti, uma palmeira comum na região. A cidade é conhecida como a “Capital Mundial do Brinquedo de Miriti” devido à produção artesanal desses brinquedos. A agricultura e o comércio também desempenham papéis importantes na economia local. No passado, Abaetetuba foi conhecida como “Terra da Cachaça”, em razão da grande quantidade de engenhos de cana-de-açúcar (IFPA, 2020).

É uma região de grande diversidade econômica, com forte incidência de atividades extrativistas e comerciais. Com a existência de polos industriais em Barcarena e Moju, o município vem, ao longo do tempo, passando por transformações socioeconômicas significativas, com investimentos em infraestrutura, qualificação de mão de obra, práticas empresariais e diversificação da produção, impulsionadas pelo incentivo ao empreendedorismo e pela busca por atender às necessidades e anseios do mercado consumidor (produtos e trabalho). No entanto, tais atividades resultam em grandes contrastes socioeconômicos, com predominância de uma população com baixa qualidade de vida (IFPA, 2020).

A implantação do IFPA no município de Abaetetuba decorreu da expansão da oferta de vagas para o segmento da educação profissional. A região manifestou interesse na instalação da unidade de ensino com o intuito de suprir a necessidade de

formação profissional para atender à demanda do setor produtivo local, apoiar a economia e promover o desenvolvimento socioeconômico local e regional (IFPA, 2020).

O lócus da pesquisa foi o Instituto Federal do Pará (IFPA), localizado no bairro da Francilândia, município de Abaetetuba, conforme o mapa ilustrado na Figura 4.

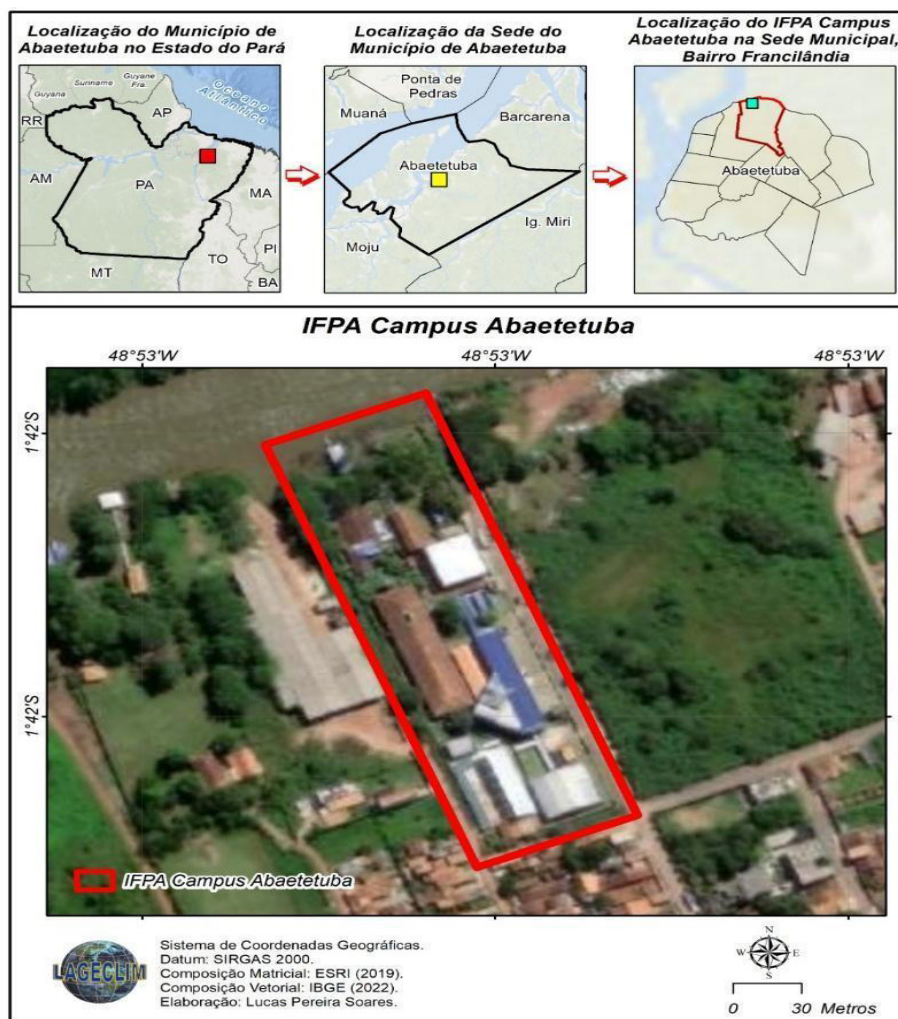


Figura 4 Localização do IFPA — Campus Abaetetuba. Fonte: As autoras (2025).

Coleta de Dados

A pesquisa foi embasada nos dados oriundos dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) dos seis Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio ofertados pelo Campus Abaetetuba do Instituto Federal do Pará (IFPA). Os cursos analisados foram: Técnico em Mecânica, Técnico em Edificações, Técnico em Informática, Técnico em Manutenção e Suporte em Informática, Técnico em Meio Ambiente e Técnico em Pesca. Por serem cursos integrados ao Ensino Médio, todos apresentam uma estrutura curricular que combina uma base técnica, voltada à formação profissional específica de cada área, e uma base comum, que abrange as disciplinas do Ensino Médio, incluindo o componente curricular Biologia.

O instrumental utilizado na análise documental foi construído de forma a possibilitar a identificação dos temas relacionados à conservação dos recursos hídricos e à manutenção da saúde nos PPCs, a partir de conteúdos vinculados a essas temáticas. Tais instrumentos foram inspirados em metodologias já utilizadas por Silva (2024) e por Silva, Silva e Araújo (2024), em trabalhos com objetivos semelhantes.

Após a busca, o levantamento e a leitura dos PPCs dos cursos, procedeu-se à categorização dos termos encontrados e à organização dos dados, seguindo a metodologia proposta por Bardin (2016), conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 Instrumento de coleta dos dados.

Categorias	Contexto
Categoria 01 Manutenção da Saúde	Saúde Bem-estar Qualidade de vida Prevenção Doença Micro-organismos patogênicos Educação em saúde Higiene
Categoria 02 Conservação dos Recursos Hídricos	Água Saneamento básico Preservação ambiental Qualidade da água e potabilidade Escassez de água Recursos hídricos Sustentabilidade Tratamento de água Poluição da água Recursos naturais

Fonte: As autoras (2025).

O Plano de Curso foi o documento fundamental para a pesquisa, por conter informações cruciais. Na continuidade, apresentamos como são trabalhadas as aborda-

gens dos temas relacionados à conservação dos recursos hídricos e à manutenção da saúde nesses documentos, no ensino de Biologia. Será examinado, ainda, o perfil dos egressos de cada curso, observando de que forma os PPCs visam formar profissionais com sensibilidade para questões como recursos hídricos e saúde. Para um diagnóstico mais abrangente, também foi verificada a frequência desses temas em todo o documento.

Para a coleta de dados, os PPCs mais recentes de cada um dos cursos selecionados foram fornecidos pela instituição e salvos em formato PDF (Tabela 2). A análise dos PPCs ocorreu de forma virtual; para tal finalidade, foi utilizada a ferramenta de busca do Adobe Acrobat Reader DC, a fim de localizar os contextos relevantes nos documentos.

Tabela 2 Projetos pedagógicos dos cursos e suas últimas versões.

Curso	Última Atualização
Técnico em Mecânica	2021
Técnico em Edificações	2023
Técnico em Informática	2020
Técnico em Manutenção e Suporte em Informática (MSI)	2024
Técnico em Pesca	2021
Técnico em Meio Ambiente	2021

Fonte: As autoras (2025).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise do Projeto Pedagógico do Curso Perfil dos Egressos

Iniciamos a análise realizando a leitura, na íntegra, das seções referentes ao perfil dos egressos dos Cursos Técnicos do IFPA – Campus Abaetetuba, com o objetivo de identificar como os temas analisados compõem esse perfil profissional. Sobre esta análise discorreremos a seguir.

Nos PPCs dos cursos de Informática e de Manutenção e Suporte em Informática (MSI) não há menção às categorias Manutenção da Saúde nem Conservação dos Recursos Hídricos no perfil de seus egressos. Observamos que esses cursos têm por objetivo preparar os egressos para enfrentar as demandas de um mercado de trabalho em expansão, com uma formação fortemente voltada à especialização técnica.

Ciavatta e Ramos (2012) expressam ceticismo quanto à real superação da dualidade e da fragmentação no ensino médio e na educação profissional integrada. As autoras argumentam que essa integração frequentemente se reduz à mera funcio-

nalidade para o mercado de trabalho, ou a uma transição problemática rumo a uma educação unitária, omnilateral e politécnica. Nesse contexto, observa-se a importância de PPCs integrados, com uma base que permita aos egressos agregar conceitos de diversas áreas, promovendo uma formação mais completa.

As mesmas autoras relatam que os estudos sobre formação integrada evidenciam as dificuldades, mas não a impossibilidade de sua implantação, desde que apoiada por um projeto firme e coerente para sua realização (Ciavatta; Ramos, 2012), o que corrobora nosso ponto de vista sobre a necessidade de um projeto que possibilite essa integração.

O PPC do curso de Edificações aborda a temática dos recursos hídricos em seu escopo, ao citar que os profissionais de edificações devem ter conhecimentos e saberes relacionados à sustentabilidade. Inferimos que, dentro do conceito de sustentabilidade, está incluída a abordagem da conservação dos recursos hídricos.

O PPC do curso Técnico em Mecânica faz menção à categoria Conservação dos Recursos Hídricos quando afirma que "(...) traços marcantes deste eixo são a abordagem sistemática da gestão da qualidade e produtividade, das questões éticas e ambientais, de sustentabilidade e viabilidade técnico-econômica, além de permanente atualização e investigação tecnológica" (IFPA, 2021). Vislumbramos, aqui, uma preocupação com as questões ambientais, podendo inferir que a temática ligada à conservação dos recursos hídricos se entremeia a outros conceitos.

O curso Técnico em Meio Ambiente apresenta, de forma clara, a preocupação com a saúde em diversos enfoques inseridos no eixo tecnológico Ambiente e Saúde. Em relação aos recursos hídricos, há uma citação direta, quando o texto discorre sobre o profissional ter "visão abrangente e integrada dos tópicos ambientais (água, ar, solo, fauna e flora) e suas dinâmicas", demonstrando a preocupação ambiental, que se relaciona diretamente à conservação dos recursos hídricos.

As temáticas estudadas são parte essencial do perfil do egresso do curso Técnico em Meio Ambiente, que visa formar profissionais capacitados para atuar em diversas áreas relacionadas à gestão e conservação ambiental, contribuindo, assim, para a sustentabilidade e para a saúde pública.

O PPC do curso de Pesca, em seu escopo, aborda a temática da saúde por meio das boas práticas de higiene, remetendo à educação em saúde. Podemos inferir que a questão dos recursos hídricos também está presente, uma vez que o documento trata da preservação ambiental e de sua importância para a atividade pesqueira.

Conforme Costa *et al.* (2021), os PPCs são documentos que constroem a identidade institucional, respeitando as peculiaridades de cada curso e auxiliando na formação do perfil dos futuros técnicos.

Em sua análise dos PPCs dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, Silva, Silva e Araújo (2024) enfatizam a importância do engajamento e das ações práticas conjuntas dos agentes dos cursos. Para atender às dimensões da sustentabilidade, é crucial que essa responsabilidade seja compartilhada entre todos, evitando a fragmentação ou a delegação a um único curso, disciplina ou formação.

As questões sobre recursos hídricos e saúde devem permear a formação de qualquer profissional, haja vista que vivemos em tempos de extremos climáticos que afetam a saúde e a vida de todos.

Conforme já citado por Rego, Rosa e Prados (2021), a Educação Profissional e Tecnológica surge como uma possível facilitadora da inserção, manutenção ou recolocação no mercado de trabalho. Dessa forma, os egressos devem possuir conhecimentos voltados às questões atuais, contribuindo não apenas para o seu sucesso profissional, mas também para seu desenvolvimento pessoal.

Em nossa análise, observamos que apenas dois cursos não trazem, no perfil de seus egressos, os temas analisados. Assim, verificamos que a maioria dos perfis analisados dialoga com as dimensões do desenvolvimento sustentável (ODS 6) e da manutenção da saúde (ODS 3), abrangendo a importância da conservação dos recursos hídricos e da saúde.

Os profissionais envolvidos na educação básica e tecnológica têm papel fundamental tanto na formação formal quanto social do indivíduo, considerando que, em um processo de aprendizagem básica e formal, deve-se promover o desenvolvimento em sua integralidade (Santos, 2023).

Mendes (2022), ao realizar um estudo sobre a *Qualidade da água e doenças: uma percepção dos discentes do IFAM/Tefé*, enfatiza a necessidade de ações integradoras e de materiais didáticos que abordem questões ambientais, pois isso é imprescindível para promover a conscientização e a mudança de atitudes em relação à preservação e conservação dos recursos hídricos, bem como à manutenção da saúde, em profissionais de diferentes áreas do conhecimento.

Análise dos Ementários das Disciplinas de Biologia

Com o intuito de identificar quais temas são mais citados nos ementários, construímos uma nuvem de palavras com os dados extraídos dos PPCs (Figura 5). De acordo com o instrumental utilizado, observamos que os documentos dos cursos técnicos analisados mencionam, de forma mínima, os temas relacionados à categoria 02, enquanto a categoria 01 aparece com maior frequência nas ementas das disciplinas de Biologia, conforme ilustrado na Figura 5.



Figura 5 Frequência das categorias analisadas. *Fonte: As autoras (2025).*

O componente curricular Biologia está presente nos três anos que compõem o Ensino Médio dos cursos estudados. Os cursos apresentam a seguinte subdivisão desse componente: Biologia I, Biologia II e Biologia III.

Ao analisarmos os ementários dos cursos de Edificações, Meio Ambiente, Mecânica, Informática e Manutenção e Suporte em Informática (MSI), constatamos que a única alusão clara diz respeito à temática voltada à manutenção da saúde, presente nos componentes Biologia I e Biologia III. Dentro do componente Biologia II, inferimos que, no conteúdo de Ecologia, possa ser trabalhada a questão dos recursos hídricos, uma vez que não há menção explícita sobre o tema.

O PPC do curso de Pesca discrimina de forma clara os temas sobre saúde em Biologia I e Biologia II, diferentemente dos demais cursos, que em Biologia II não trazem esses apontamentos. Observamos também conteúdos voltados para os recursos naturais, nos quais se situa a conservação dos recursos hídricos.

Foi observado nas demais ementas, principalmente na disciplina Biologia II, que os conteúdos não estão descritos de forma a contemplar todos os tópicos lecionados, pois o documento traz apenas a seguinte descrição: *ecologia, genética e evolução*. Conforme apontam Silva, Silva e Araújo (2024), essa abordagem abre margem para interpretações. De acordo com a visão do profissional de Biologia, no conteúdo de Ecologia contemplam-se questões relacionadas à conservação dos recursos hídricos.

Segundo Ferreira e Justi (2004), um ensino comprometido com a formação de cidadãos vai muito além do estudo de conteúdos fragmentados, que abordam apenas

aspectos teóricos e descontextualizados. Esse ensino deve pautar-se na compreensão de que o ser humano é responsável pela construção e transformação do seu meio e de suas tecnologias.

Entretanto, observamos que as disciplinas de Biologia contemplam o que é proposto pela BNCC, cujo embasamento teórico proporciona a formação de profissionais capazes de desenvolver senso crítico diante dos mais diversos assuntos e temáticas (Silva, 2018), mesmo sem enfatizar diretamente os temas estudados.

Favoretti, Silva e Lima (2020) pontuam que, no campo do Ensino de Ciências da Natureza, a aprendizagem deve estar vinculada a um conjunto de ações que permitam ao aluno ir além de uma abordagem conceitual. Por meio de ações articuladas com diferentes áreas do conhecimento, o estudante deve ser capaz de investigar, analisar e discutir situações-problema, bem como compreender e interpretar leis, aplicando-as em prol da sociedade.

Na leitura dos ementários, não se evidenciam todas essas competências. Isso se deve, em parte, à forma como alguns ementários são apresentados, como é o caso do componente curricular Biologia II. De acordo com De Moraes e Henrique (2020), o professor de Biologia precisa, acima de tudo, conhecer profundamente sua disciplina, o que inclui os processos históricos, filosóficos e conceituais da ciência biológica. Cabe ao professor, portanto, fazer os ajustes cabíveis na explanação dos conteúdos, visto que os PPCs são documentos norteadores.

Ao docente é delegado o papel de direcionar as formas de abordagem de seu conteúdo, levando em consideração o perfil de cada turma. Ele também é responsável por contextualizar os conteúdos específicos, relacionando-os com temas atuais, a fim de tornar as aulas mais significativas e interessantes.

De modo geral, a análise das ementas revelou baixa frequência de temas relacionados às categorias estudadas e aos ODS 3 e 6, indicando uma lacuna na abordagem dessas temáticas nos ementários analisados.

A análise revelou, ainda, uma ausência de interdisciplinaridade no componente curricular de Biologia, que não se integra a outras disciplinas ao tratar dos temas das categorias estudadas. Brandão (2021) aborda essa questão ao afirmar que professores de diferentes áreas do conhecimento, cada um em sua especialidade, tendem a enfatizar os conteúdos específicos de suas disciplinas, mas nem sempre sob uma perspectiva interdisciplinar. Tal fato pode estar associado às extensas cargas horárias que os docentes acumulam, o que dificulta a articulação com seus pares.

O componente curricular Biologia dialoga diretamente com disciplinas como Química, Educação Física e Microbiologia Ambiental. Nesse sentido, poder-se-ia pensar, nas próximas reformulações dos PPCs, na implementação de uma abordagem

mais integrada, incluindo conteúdos interdisciplinares ou a realização de projetos integradores que unam saúde e meio ambiente.

De acordo com Mendes (2023), é essencial trabalhar as temáticas ambientais de forma interdisciplinar nas escolas, desde os anos iniciais até o ensino médio, para que os alunos compreendam melhor a relação entre água, saúde e meio ambiente.

Análise dos Projetos Pedagógicos dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio.

Com o instrumental criado, realizamos uma análise dos documentos como um todo, a fim de observar se os temas analisados são tratados em outras seções ou abordados em outras disciplinas. A partir dos resultados, construímos um gráfico com a frequência das ocorrências em que os temas aparecem nos textos dos PPCs.

A categoria 01 foi a que apareceu com maior frequência nos PPCs de todos os cursos analisados (Gráfico 1). Ao direcionarmos a atenção para a temática dos recursos hídricos, notamos que o tema apresenta menor incidência nos PPCs de todos os cursos estudados.

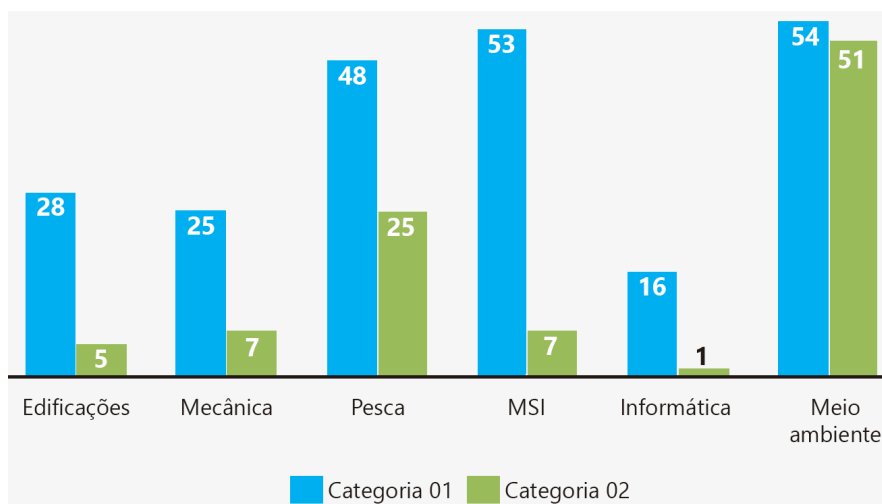


Gráfico 1 Frequência das categorias analisadas. Fonte: As autoras (2025).

Podemos observar que os cursos de Meio Ambiente e Pesca são os que mais abordam temas relacionados à saúde, fato que pode decorrer do perfil dos egressos dessas formações. O curso Técnico em Pesca, por exemplo, apresenta foco em saúde

ao desempenhar papel crucial na garantia da qualidade e segurança dos produtos pesqueiros, bem como na promoção da saúde dos trabalhadores do setor.

O curso de Meio Ambiente apresenta, em seu perfil formativo, um papel voltado à proteção da saúde humana e do meio ambiente. Como agente de promoção da saúde e da qualidade de vida, o profissional formado atua na prevenção de doenças e na preservação ambiental.

O curso de Pesca apresenta a segunda maior frequência de temas relacionados aos recursos hídricos, corroborando um dos atributos da formação do técnico em pesca, que versa sobre a preservação ambiental e sua importância para a atividade pesqueira (IFPA, 2021).

O mesmo ocorre com o curso de Meio Ambiente, inserido no eixo tecnológico Ambiente e Saúde, “compreendendo tecnologias associadas à melhoria da qualidade de vida, à preservação e utilização da natureza, abrangendo ações de proteção e preservação dos seres vivos e dos recursos ambientais” (IFPA, 2021, p. 12).

O PPC do curso de Informática não aborda diretamente as questões de saúde e recursos hídricos. No entanto, menciona a incorporação de temas transversais que podem incluir tópicos relacionados à saúde, como a educação alimentar e nutricional. Essas temáticas podem indiretamente contribuir para uma formação que considere a saúde e o bem-estar na formação do cidadão e no ambiente de trabalho, promovendo uma consciência crítica e responsável dos alunos.

O mesmo ocorre com a conservação dos recursos hídricos, mencionada de maneira indireta quando se propõe a educação ambiental e a integração de temas transversais voltados à consciência ecológica. Contudo, a frequência desses temas é insignificante diante da proposta geral do documento.

No curso de Edificações, observamos baixa frequência de referências à temática dos recursos hídricos. Ainda assim, o documento traz uma visão de cidadania que busca formar educandos capazes de atuar no mercado de trabalho de forma ética e responsável, contribuindo para a sustentabilidade ambiental e para a transformação da realidade social (IFPA, 2023).

Os temas sobre saúde aparecem ao longo do PPC em diferentes disciplinas, revelando preocupação com a saúde do profissional no ambiente de trabalho.

O curso de Manutenção e Suporte em Informática (MSI) aborda com maior frequência os temas relacionados à saúde (categoria 01). Esse fato pode estar relacionado à proposta pedagógica, que incorpora temas interdisciplinares, como a promoção da qualidade de vida e da saúde, especialmente ao discutir a importância da tecnologia na educação e na melhoria da qualidade de vida. Além disso, o curso inclui discussões sobre ergonomia em ambientes de trabalho, aspecto relevante à saúde.

Em relação à categoria 02, sobre os recursos hídricos, o tema é abordado de forma indireta, ao tratar da formação de cidadãos críticos e conscientes da realidade social e ambiental. Assim, há espaço para discussões sobre a importância da conservação dos recursos hídricos em contextos nos quais tecnologia e meio ambiente se inter-relacionam.

O PPC do curso de Mecânica menciona a saúde na grade curricular, contextualizando os conteúdos com a promoção da saúde e da qualidade de vida dos alunos. Além disso, enfatiza a formação ética e responsável, contribuindo para a transformação da realidade social, o que inclui a saúde coletiva como parte da formação.

O mesmo PPC aborda a conservação dos recursos hídricos dentro do contexto da hidráulica industrial. Embora o documento não mencione especificamente políticas de conservação, o ensino de hidráulica e dos processos industriais relacionados à água implica uma formação voltada à responsabilidade ambiental e à sustentabilidade, aspectos constantemente enfatizados na proposta pedagógica do curso, que inclui a conscientização sobre a importância da água e de sua gestão responsável.

Ao analisarmos os PPCs como um todo, observamos que há uma tratativa das duas categorias analisadas e que os documentos dialogam com a BNCC e com os ODS 3 e 6 da Agenda 2030, mesmo sem transcrever diretamente esses objetivos ou os temas estudados.

Os cursos de Meio Ambiente e Pesca, por sua natureza, já apresentam maior direcionamento para as temáticas analisadas. Os demais, ainda que possuam uma visão mais tecnicista, não abandonam a preocupação com os recursos naturais e com a saúde, fatores relevantes, uma vez que vivemos em tempos de catástrofes climáticas que afetam não apenas o meio ambiente, mas também a saúde pública.

Fernandes, Cunha e Marçal-Júnior (2002, p. 4) levantam uma reflexão pertinente: “Quando falamos em meio ambiente, faz-se referência quase sempre ao ambiente natural. Dessa forma, as ações tendem a ser voltadas para o meio em si, desvinculando-se do contexto mais geral que o engloba. Porém, não devemos esquecer que a sociedade faz parte deste meio ambiente e mantê-lo saudável contribui para a manutenção da saúde também”.

O IFPA, em sua Política de Meio Ambiente (PIMA), alinha suas práticas e objetivos às metas globais da Agenda 2030, promovendo saúde e segurança hídrica. A PIMA implica o uso sustentável dos recursos naturais, incluindo a água, e sua conservação por meio de práticas sustentáveis e do uso responsável, fundamentais para o cumprimento do ODS 6 (IFPA, 2017).

A política também enfatiza a qualidade de vida no ambiente de trabalho e o bem-estar social, aspectos que se alinham ao ODS 3. O documento busca fortalecer a formação de cidadãos críticos, promovendo ações educativas sobre a importância

da saúde e do bem-estar em relação ao meio ambiente, impactando diretamente a saúde pública (IFPA, 2017).

Diante de toda essa política institucional voltada às questões ambientais, esperava-se que os PPCs de todos os cursos dessem maior relevância aos temas analisados. Contudo, como mostra o gráfico anterior, os cursos de Informática, Edificações, Mecânica e MSI tratam de forma limitada a questão da conservação dos recursos hídricos, abordando-a apenas de modo transversal.

Ao analisarmos a Agenda Ambiental do IFPA (2020), observamos que ela contempla, para o campus estudado, eventos relacionados aos recursos hídricos, como o *Dia Mundial das Zonas Úmidas* (fevereiro) e o *Dia Mundial da Água* (março), entre outras ações voltadas à conservação. Isso demonstra uma preocupação institucional com a temática, reforçando a importância do tema na formação dos estudantes.

Os PPCs devem, obrigatoriamente, obedecer às resoluções internas das instituições de ensino. Essa observância é fundamental para garantir a conformidade dos cursos com as normas e diretrizes institucionais, bem como para assegurar a qualidade e a padronização do ensino.

Silva (2024), ao estudar os PPCs de cursos de ensino superior em Biologia, observou que todas as instituições apresentavam o ODS 3 em seus documentos; em contrapartida, o ODS 6 aparecia em apenas três delas. Isso confirma que os temas ligados à saúde são mais explorados em todos os níveis educacionais.

Ainda segundo Silva (2024), ao abordar os ODS em seu contexto de construção, desenvolvimento e execução, as instituições mostram-se atentas à necessidade de novos rumos para a sociedade e o planeta, o que revela preocupação com a formação de profissionais comprometidos com a manutenção da vida e dos direitos sociais e ambientais das gerações atuais e futuras.

No cenário contemporâneo, é possível observar diversas problemáticas ambientais antes inimagináveis. Diante disso, torna-se urgente formar sujeitos capazes de desenvolver pensamento crítico sobre os problemas socioambientais e de saúde, garantindo maior participação social (Furtado; Soares; Santos, 2022).

Esses mesmos autores ressaltam que a Educação Profissional tem papel fundamental nesse aspecto, não apenas na formação de mão de obra, mas na constituição de sujeitos com senso de pertencimento ao ambiente em que vivem.

Nascimento (2019) pontuou, em sua pesquisa, que o momento de crise hídrica enfrentado por diversas cidades decorre do uso insustentável dos recursos hídricos. Assim, torna-se necessário trabalhar essa temática nas mais diversas modalidades de ensino (fundamental, médio, técnico, superior e pós-graduação), de modo a gerar consciência ambiental, muitas vezes ausente em parcela da população. Há, portanto,

uma relação intrínseca entre a conservação dos recursos hídricos e a manutenção da saúde, convergindo ambas para a melhoria da qualidade de vida da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa indica que os PPCs dos cursos analisados revelam que a abordagem sobre a conservação dos recursos hídricos é, em geral, mencionada de forma indireta ou com baixa frequência, o que evidencia uma lacuna na discussão desses temas nos currículos.

Em contrapartida, os temas relacionados à manutenção da saúde são encontrados com maior frequência nos documentos. Entretanto, nem todos os cursos abordam de forma clara as categorias de Manutenção da Saúde e Conservação dos Recursos Hídricos. Alguns cursos, como os de Informática e Manutenção e Suporte em Informática (MSI), não apresentam com tanta ênfase os temas ligados a essas categorias em seus PPCs, enquanto outros, como o curso de Meio Ambiente, tratam esses tópicos de modo mais frequente, claro e abrangente.

Ao analisarmos os ODS 3 e 6 nos PPCs, notamos um alinhamento dos documentos com esses objetivos. Embora nem todos os cursos explicitem essa relação, a integração de temas transversais e a preocupação com uma formação integral contribuem para o alinhamento com os ODS e para a formação de profissionais conscientes da importância de ações voltadas ao desenvolvimento sustentável, ecoando os princípios dos objetivos investigados.

Observa-se um enfoque na sustentabilidade, com preocupação direcionada à conservação dos recursos hídricos, especialmente nos cursos em que se prevê a formação de profissionais atuantes nas áreas de Pesca e Meio Ambiente.

Este estudo demonstra que, no componente curricular de Biologia, é relevante abordar de forma mais explícita as questões de saúde e de recursos hídricos. A ausência de detalhamento nos ementários abre lacunas interpretativas, indicando a necessidade de revisão curricular que promova maior clareza e profundidade na abordagem desses conteúdos.

A investigação destaca, ainda, a importância de integrar de maneira mais consistente os temas relacionados à saúde e aos recursos hídricos nos currículos, para que os alunos desenvolvam uma visão crítica e consciente de sua responsabilidade em relação às questões ambientais e de saúde. A articulação interdisciplinar entre disciplinas como Biologia, Química e Educação Física, entre outras, nos PPCs, enriqueceria a formação e ampliaria o potencial pedagógico dessas discussões.

Na Amazônia Legal, como mencionado, os indicadores educacionais são mais baixos, apresentando um desafio adicional na implementação e atualização dos currículos para atender às demandas regionais específicas. Reforça-se, portanto, que a formação oferecida deve não apenas preparar os alunos tecnicamente, mas também promover senso de pertencimento e consciência socioambiental, capacitando-os para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos.

Somente por meio de uma formação integral e crítica será possível garantir que esses estudantes desenvolvam as habilidades necessárias para lidar com questões ambientais e de saúde em suas futuras carreiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 70. ed. São Paulo: Casa de Ideias, 2016.

BRANDÃO, P. N. M. **Ensino de ciências: proposta pedagógica de sequência didática sobre o tema ambiental água no Colégio Estadual Eraldo Tinoco de Mello em Feira de Santana-BA**. 2021. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/bncc>. Acesso em: 20 abr. 2025.

BRASIL. Decreto n.º 5.154, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jul. 2004. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm. Acesso em: 20 abr. 2025.

BRASIL. Lei n.º 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 ago. 1971. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 20 abr. 2025.

BRASIL. Lei n.º 8.948, de 8 de dezembro de 1994. Dispõe sobre a instituição do Sistema Nacional de Educação Tecnológica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 dez. 1994. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8948.htm. Acesso em: 20 abr. 2025.

BRASIL. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996.

BRASIL. Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, 30 dez. 2008. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/11892.htm. Acesso em: 20 abr. 2025.

BRASIL. **Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica completa 100 anos**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2009. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico_educacao_profissional.pdf. Acesso em: 20 abr. 2025.

CIAVATTA, M.; RAMOS, M. **Ensino médio e educação profissional no Brasil: dualidade e fragmentação. Retratos da Escola**, Brasília, DF, v. 5, n. 8, p. 27–41, 2012. DOI: 10.22420/rde.v5i8.45. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/45>. Acesso em: 29 mar. 2025.

COSTA, J. A. da et al. A transversalidade da temática ambiental na educação profissional: uma análise dos cursos técnicos integrados do IFS. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 2, p. 232-247, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10736>. Acesso em: 29 mar. 2025.

CRUZ, T.; PORTELLA, J. **Educação profissional na Amazônia Legal: desafios e soluções**. Brasília: FGV CEIPE; FGV EBAPE, 2020.

DE MORAIS, J. K. C.; HENRIQUE, A. L. S. Saberes para a docência em Biologia na educação profissional. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. 1-20, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6668>. Acesso em: 27 abr. 2025.

FAVORETTI, V.; SILVA, V.; LIMA, R. A. O ensino de ecologia: uma análise de sua abordagem em escolas de ensino médio entre 2008-2018. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 5, n. 1, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/actio/article/view/10077>. Acesso em: 27 abr. 2025.

FERNANDES, E. C.; CUNHA, A. M. de O.; MARÇAL-JÚNIOR, O. Educação ambiental e meio ambiente: concepções de profissionais da educação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2., 2002, São Carlos. **Anais...** São Carlos, 2002. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 27 abr. 2025.

FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. da S. A abordagem do DNA nos livros de biologia e química do ensino médio: uma análise crítica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 38-50, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epcec/a/tzRzF94LsdGmGxkvbLgxVqg/?lang=pt>. Acesso em: 27 abr. 2025.

FONSECA, C. S. da. **História do ensino industrial no Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: ETN, 1961.

FURTADO, W. R.; SOARES, S. J.; SANTOS, A. V. dos. Educação ambiental na educação profissional: uma análise dos planos de curso dos cursos técnicos do SENAI Araguaína-TO. **Revista Sítio Novo**, v. 6, n. 2, p. 113-126, 2022. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 15 abr. 2025.

GARCIA, S. R. de O. O fio da história: a gênese da formação profissional no Brasil. In: **Trabalho e Crítica**. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 2000.

INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ. **Resolução n.º 173/2017-CONSUP, de 25 de abril de 2017. Política Institucional de Meio Ambiente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará**. Pará, 2017. Disponível em: <https://dpdi.ifpa.edu.br/gestao/01-acolhimento/1383-resolucao-n-173-2017-consup-ifpa-politica-de-meio-ambiente>. Acesso em: 14 mar. 2025.

INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ. **Plano Pedagógico de Curso – Especialização Educação de Jovens e Adultos: saberes ribeirinhos e práticas pedagógicas**. Abaetetuba, 2020.

INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ. **Projeto Pedagógico de Curso Técnico em Pesca Integrado ao Ensino Médio**. Abaetetuba, 2021.

INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ. **Projeto Pedagógico de Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio**. Abaetetuba, 2023.

INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ. **Projeto Pedagógico de Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio**. Abaetetuba, 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ. **Agenda Ambiental do IFPA**. Pará, 2020. Disponível em: <https://ifpa.edu.br/index.php>. Acesso em: 27 abr. 2025.

MENDES, E. P. **Qualidade da água e doenças: uma percepção dos discentes do IFAM/Tefé**. 2022. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Amazonas, Tefé, 2022.

NASCIMENTO, W. A.; JÚNIOR, J. A. S. Proposta de sequência didática para o ensino da temática “recursos hídricos” na escola de ensino técnico do estado do Pará de Vigia de Nazaré. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 10., 2019. **Anais...** 2019. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 27 abr. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de desenvolvimento sustentável começam com o início do ano novo.** 2015. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2015/12/sustainable-development-goals-kick-off-with-start-of-new-year/>. Acesso em: 20 abr. 2025.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Education at a Glance: Indicadores da OCDE.** Paris: OECD Publishing, 2023. DOI: 10.1787/e13bef63-en.

REGO, F. A.; ROSAS, I. R. de C.; PRADOS, R. M. N. Educação Profissional e Tecnológica como alternativa de acesso ao mercado de trabalho. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 14585–14596, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n2-198. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/24536>. Acesso em: 5 abr. 2025.

REIS, L. **Abaetetuba.** Belém: Editora Falangola, 1969.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, p. 1-15, 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351>. Acesso em: 5 fev. 2025.

SANTOS, L. G. S. **Água, sanitização e higiene: perspectivas para a educação em saúde em uma comunidade tradicional no norte brasileiro.** 2023. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Ciência e Saúde) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2023.

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE – SEMEIA. **Plano Municipal de Meio Ambiente.** Abaetetuba, 2016.

SILVA, J. D. N. Sustentabilidade ambiental na educação profissional: desafios para o desenvolvimento sustentável na Baixada Maranhense. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 13, n. 3, p. 275-283, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10736>. Acesso em: 5 mar. 2025.

SILVA, N. da C. **Abordagem da educação para a sustentabilidade em cursos de licenciatura em Biologia da região amazônica paraense: perspectivas teóricas e metodológicas.** 2024. 197 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

SILVA, N. C. da; SILVA, D. F. da; ARAÚJO, M. F. de F. Evidências da educação para a sustentabilidade e Agenda 2030 no currículo de cursos técnicos de uma instituição federal de ensino do interior da Amazônia paraense. **EccoS – Revista Científica**, n. 69, p. 25421, 2024. DOI: 10.5585/eccos.n69.25421. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/25421>. Acesso em: 5 mar. 2025.

SOUZA, D. V. de S. **Formação de educadoras ribeirinhas no curso Pedagogia das Águas: análise das experiências de vida e suas contribuições nas práticas educativas na Escola do Assentamento São João Batista no Rio Campompema em Abaetetuba-Pará.** 2020. 210 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

Este livro reúne um conjunto de reflexões e pesquisas que exploram as complexas dinâmicas da Amazônia, destacando a importância dos povos da floresta como protagonistas indispensáveis para um futuro sustentável. Os capítulos aqui apresentados revelam a riqueza das cosmovisões e saberes ancestrais amazônicos, os quais oferecem soluções práticas e eficazes para a justiça climática, fundamentadas em milênios de convivência simbiótica com a natureza. A sabedoria tradicional não apenas serve como base ética, mas também como um caminho para a regeneração dos ecossistemas.

No contexto da COP30, que foi realizada em Belém, a obra destaca a importância histórica do evento, que marcou uma mudança geopolítica significativa. A escolha da Amazônia como sede dessa importante conferência não representou apenas um momento simbólico, mas também uma oportunidade para reposicionar a região de um território periférico para um centro de soluções globais.

Com uma análise profunda das dinâmicas ambientais e sociais da Amazônia, o livro não só apresenta os desafios da região, mas também propõe uma reavaliação radical dos modelos de desenvolvimento vigentes. Ao afirmar que a Amazônia não é apenas um reservatório de recursos naturais, mas um complexo mosaico de ecossistemas, culturas e saberes, a obra defende a construção de um futuro onde a preservação ambiental, a justiça social e a inovação tecnológica caminham juntas, como condição essencial para a sobrevivência do planeta.



MINISTÉRIO DA
INTEGRAÇÃO E DO
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL



RiMa

