



BIOPROSPECÇÃO, BIODIVERSIDADE E CONHECIMENTOS TRADICIONAIS: UMA PROPOSTA DE MODELO INSTITUCIONAL PARA O BRASIL



10.56238/edimpacto2025.004-001

Andréia Mara Pereira

Doutora em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente
Docente do IFSP/campus São José do Rio Preto
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7306974664005377>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3129-9928>

Bastiaan Philip Reydon

Doutora em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente
Livre-Docente do Instituto de Economia/Unicamp
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2329001590316263>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1206-4311>

José Maria Ferreira Jardim da Silveira

Doutor em Ciência Econômica
Livre-Docente do Instituto de Economia/Unicamp
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4984859173592703>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3680-875X>

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo principal apresentar uma proposta para a criação de uma instituição gestora voltada à regulação e ao uso sustentável da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais a ela associados, no contexto das atividades de bioprospecção no Brasil. Para isso, foram identificados os principais elementos que compõem as práticas de bioprospecção, com ênfase nas especificidades ecológicas dos biomas brasileiros e na diversidade sociocultural dos povos detentores de saberes tradicionais, tanto indígenas quanto não indígenas. Com o intuito de estruturar um framework analítico coerente, as características econômicas da bioprospecção foram examinadas à luz da Economia dos Custos de Transação, evidenciando os desafios inerentes à formalização de contratos e à coordenação entre múltiplos atores. A análise demonstrou a necessidade de criação de instituições intermediárias e de mecanismos estatais capazes de mediar e viabilizar essas interações, promovendo maior eficiência institucional e inclusão socioprodutiva. Como principal contribuição, o estudo propõe o desenho de um modelo institucional voltado à governança da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais associados, com vistas a orientar de forma equitativa e sustentável as práticas de bioprospecção no Brasil.

Palavras-chave: Bioprospecção. Biodiversidade. Conhecimentos Tradicionais Associados. Economia dos Custos de Transação.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é internacionalmente reconhecido como um dos países megadiversos do planeta, concentrando entre 15% e 20% de toda a biodiversidade mundial (MMA, 2022), com abundância de espécies endêmicas e recursos genéticos de valor estratégico. Esse patrimônio natural, quando articulado aos conhecimentos tradicionais acumulados por povos indígenas e comunidades locais, forma a base para o desenvolvimento de uma bioeconomia inovadora, sustentável e socialmente inclusiva (CEPAL, 2020; MCTI, 2019). Nesse contexto, a bioprospecção — entendida como a investigação sistemática da biodiversidade em busca de compostos bioativos, genes e outros elementos com potencial científico, tecnológico e comercial — desponta como um dos segmentos mais promissores da biotecnologia. Ela integra conservação ambiental, valorização cultural e geração de valor agregado, ao transformar ativos biológicos e saberes tradicionais em produtos como fármacos, cosméticos e alimentos funcionais (Reid et al., 2020; Abramovay, 2022).

A valorização desses ativos tangíveis e intangíveis fortalece estratégias de conservação *in situ*, ao criar incentivos econômicos para a preservação dos ecossistemas. Estudos de caso, como o do *Trichopus zeylanicus travancoricus* (base do fitoterápico Jeevani) e do breu branco (*Protium heptaphyllum*), demonstram como a eficácia dos compostos depende das condições ecológicas locais, reforçando a importância da proteção dos ambientes naturais de origem (Sittenfeld & Lovejoy, 1998). Simultaneamente, a biotecnologia moderna também tem avançado na conservação *ex situ*, por meio de bancos de germoplasma e jardins botânicos. Ambas as práticas, no entanto, devem ser compreendidas como complementares, não substitutivas, para garantir a conservação funcional e dinâmica dos recursos biológicos (Ostrom, 2005; Hagedorn & Lessenich, 2015).

Apesar do enorme potencial, o Brasil ainda enfrenta entraves estruturais para consolidar a bioprospecção como vetor estratégico de desenvolvimento. A ausência de mecanismos regulatórios adaptativos, as altas barreiras à entrada no setor de bioativos — particularmente na área da saúde — e a concentração de investimentos em grandes empresas restringem a participação de pequenos e médios agentes. Além disso, a complexidade legal, científica e comercial associada à inovação baseada na biodiversidade exige arranjos institucionais robustos, capazes de lidar com incertezas e ativos altamente específicos (Williamson, 1985; North, 1990).

É nesse cenário que se insere o presente artigo, cujo objetivo é **apresentar uma proposta de modelo institucional para a gestão de atividades de bioprospecção que envolvem recursos da biodiversidade brasileira e os conhecimentos tradicionais associados**. A proposta apresentar caminhos que possam ajudar a **reduzir os custos de transação entre os diferentes agentes**, por meio da criação de uma estrutura híbrida de governança que promova a articulação entre instituições públicas, setor privado e comunidades tradicionais. Estruturas desse tipo — intermediárias entre

mercados e hierarquias — são mais apropriadas para coordenar relações marcadas por assimetrias informationais, incertezas regulatórias e valores não monetários (Williamson, 1996; Ostrom, 2005).

Ao construir um arranjo institucional com foco na mediação, na transparência e na segurança jurídica, pretende-se não apenas aumentar a atratividade do setor para investimentos éticos e sustentáveis, mas também promover a inclusão ativa de comunidades locais nos processos decisórios. Com isso, o Brasil poderá fortalecer as bases para uma bioeconomia capaz de conciliar inovação, justiça distributiva e conservação da sociobiodiversidade.

2 BIODIVERSIDADE E CONHECIMENTOS TRADICIONAIS DO BRASIL

O Brasil é reconhecido como um dos países megadiversos do planeta, concentrando entre 15% e 20% da biodiversidade mundial, com aproximadamente 1,5 milhão de espécies descritas, das quais mais de 55 mil são espécies vegetais, configurando a flora mais diversa do planeta (MMA, 2022; Silva et al., 2019). Essa riqueza está distribuída entre distintos biomas, como a Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga — este último exclusivo do território brasileiro —, além do Pantanal e do Pampa.

A Amazônia, por sua vez, ultrapassa os limites territoriais do Brasil, compartilhando seus recursos biológicos e conhecimentos associados com diversos países sul-americanos, o que impõe a necessidade de acordos multilaterais ou bilaterais que regulem o acesso e o uso desses recursos (Santilli, 2005; Barbosa & Chaves, 2020). A bioprospecção, nesse cenário, deve observar não apenas a legislação nacional — em especial a Lei nº 13.123/2015 — mas também os compromissos internacionais assumidos pelo país no âmbito do Protocolo de Nagoya, que estabelecem diretrizes para o Acesso e Repartição de Benefícios (ABS) relacionados ao patrimônio genético e aos conhecimentos tradicionais associados (Carvalho, 2017).

Além de sua extensa biodiversidade, o Brasil abriga uma expressiva sociodiversidade, composta por povos indígenas e comunidades tradicionais que habitam regiões de alta diversidade biológica e detêm saberes acumulados sobre o uso sustentável dos recursos naturais. Esses conhecimentos, fundamentais para a reprodução material e cultural desses grupos, estão intrinsecamente vinculados aos seus territórios e modos de vida, sendo referidos como **conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade**¹.

Dentre as populações dos conhecimentos tradicionais no Brasil estão os indígenas e as não-indígenas, como os açorianos, babaqueiros, caboclos – quilombolas, ribeirinhos amazônicos, caiçaras, jangadeiros, pantaneiros, pescadores artesanais, praieiros, entre outros. Uma vez que cada grupo possui

¹ Na regulamentação Nacional vigente sobre biodiversidade e conhecimentos tradicionais associados ao patrimônio genético Lei no 13.123/2015 no seu inciso II do art. 2º, define “conhecimento tradicional associado” ao patrimônio genético: “*informação ou prática de população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional sobre as propriedades ou usos diretos ou indiretos associada ao patrimônio genético*”. (BRASIL, 2021).

as suas peculiaridades e complexidades, estando distribuídos no território nacional brasileiro em regiões distintas e únicas, evitam-se conclusões generalizadas sobre como os conhecimentos são criados, mantidos e transferidos.

Os povos indígenas no Brasil constituem um conjunto extremamente diverso de comunidades, estimadas em mais de 1,7 milhão de pessoas segundo dados do Censo 2022, distribuídas em aproximadamente 6.300 aldeias localizadas dentro e fora das mais de 730 terras indígenas oficialmente reconhecidas (IBGE, 2023; FUNAI, 2023). Esses povos não formam um bloco homogêneo: são mais de 300 etnias que falam cerca de 274 línguas, conforme registrado pelo Instituto Socioambiental. Apresentam distintas formas de organização social, política, econômica e espiritual, o que reflete uma pluralidade de visões de mundo e modos de interação com o território (ISA, 2021; Oliveira, 2016). Suas cosmologias, rituais, conhecimentos ecológicos e expressões culturais constituem um patrimônio imaterial essencial para a conservação da biodiversidade e para a manutenção da sociobiodiversidade nos territórios que ocupam (Athayde et al., 2019).

As populações tradicionais não indígenas, como quilombolas, seringueiros, caiçaras e ribeirinhos, compartilham saberes sobre a biodiversidade, ainda que moldados por contextos territoriais e culturais distintos. Esses grupos, assim como os povos indígenas, detêm conhecimentos aprofundados sobre o uso de recursos naturais com finalidades terapêuticas, cosméticas, alimentares e agrícolas. Tais saberes têm despertado crescente interesse científico e comercial, especialmente por seu potencial de aplicação em biotecnologia e inovação, sendo reconhecidos como elementos estratégicos para o desenvolvimento sustentável e a valorização da sociobiodiversidade (Ferreira & Santos, 2020).

Dado que estes conhecimentos são atalhos valiosos para pesquisas e desenvolvimento de novos produtos, muitos medicamentos, cosméticos, insumos agrícolas e produtos da indústria de alimentos foram apropriados por grandes empresas sem oferecer qualquer contrapartida às comunidades detentoras desses saberes ou ao Estado brasileiro. Essa prática, frequentemente denominada de biopirataria, revela um desequilíbrio histórico no acesso e uso dos conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade, muitas vezes realizado sem consentimento prévio informado e sem repartição de benefícios, contrariando princípios consagrados no Protocolo de Nagoya (CBD, 2011; Barbosa & Chaves, 2020).

Casos emblemáticos incluem o cunaniol, extraído das folhas da árvore cunani (*Clibadium sylvestre*), e o princípio ativo da rupunine, extraído das sementes do arbusto bibiru (*Ocotea rodiae*), tradicionalmente utilizado pelos Wapixana de Roraima como veneno para pesca e anticoncepcional, ambos patenteados no Reino Unido. Outro exemplo é a planta amazônica muirapuama (*Ptychopetalum olacoides*), utilizada por populações indígenas como tônico herbal e afrodisíaco, cuja substância ativa foi patenteada no Japão para tratamento da impotência sexual. Esses episódios ilustram os riscos da

ausência de mecanismos efetivos de proteção aos conhecimentos tradicionais e da fragilidade institucional na governança da biodiversidade (Almeida, 2017; Ferreira & Santos, 2020).

Contudo, a nova Lei de Biodiversidade n.13.123/2015 no seu Art. 2º, inciso III, também trata de conhecimentos tradicionais de origem não identificável, como aquele “(...) em que não há a possibilidade de vincular a sua origem a, pelo menos, uma população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional”. Assim, no seu Art. 9º, § 2º define que, para realizar o acesso ao CTA de origem não identificável não é exigido do usuário o consentimento prévio informado do provedor.

2.1 CUSTOS DE TRANSAÇÃO: REGULAMENTAÇÃO NO BRASIL PARA OS DIREITOS DE PROPRIEDADE PARA PROJETOS DE BIOPROSPECÇÃO

Para a construção de uma estratégia sustentável e competitiva voltada ao uso da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais associados para fins de bioprospecção, é necessário considerar dois estágios analíticos, conforme proposto por Alcoforado (2008), com base na Nova Economia Institucional. O primeiro estágio corresponde à aplicação da Economia dos Custos de Transação (ECT), que busca minimizar os custos relacionados à negociação, fiscalização e execução de contratos, considerando a complexidade e a especificidade dos ativos envolvidos. O segundo estágio é o da Análise Econômica do Direito (AED), no qual as instituições são tratadas como estruturas adaptáveis, capazes de ser redesenhadas para reduzir ineficiências, alinhar incentivos e promover o comportamento dos agentes em direção à maximização da riqueza social (Williamson, 1996).

Nesse contexto, a Análise Econômica do Direito (AED) destaca a importância das instituições jurídicas na criação de incentivos que internalizem os custos sociais das transações. Ao estruturar mecanismos regulatórios eficazes, essas instituições contribuem para a redução de assimetrias informacionais e para o aumento da eficiência nas interações entre os agentes econômicos. No caso de bens de alta especificidade — como os recursos genéticos e os conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade —, a governança deve ser desenhada de modo a refletir suas particularidades e a assegurar a adequada repartição de benefícios, prevenindo comportamentos oportunistas e garantindo estabilidade contratual.

A Nova Economia Institucional (NEI), também conhecida como Economia dos Custos de Transação (ECT), tem como foco a análise das transações e dos custos associados à negociação e ao exercício dos direitos de propriedade. Para Williamson (1993), esses custos envolvem etapas pré e pós-contratuais, como coleta de informações, salvaguardas e monitoramento. North (1990) acrescenta que tais custos resultam da assimetria informacional e das imperfeições institucionais. Nesse sentido, o desenvolvimento de um modelo institucional para a bioprospecção deve priorizar arranjos que minimizem esses custos, sobretudo em contextos envolvendo recursos genéticos e conhecimentos tradicionais, nos quais as transações são marcadas por elevada complexidade e incerteza.

Para Williamson (1993), uma transação não acontece somente quando um bem é trocado por um valor monetário, mas toda vez que um produto é transferido através de uma interface tecnologicamente separável. Dentro deste contexto, os casos atuais de acordos de bioprospecção que envolvem ou não a utilização de conhecimento tradicional associados à biodiversidade mostram que há elevados custos de transação em todo o processo, como vários custos *ex post*, não só de manutenção dos contratos, e também vários custos *ex ante* relacionados às negociações de acesso aos recursos da biodiversidade e aos conhecimentos tradicionais associados a esta.

Para as atividades de bioprospecção, o conjunto de instituições que determina, limita e garante os direitos de propriedade regulamenta dois tipos de bens muito usados nestas práticas, são eles: os bens tangíveis e os intangíveis. Nestas práticas, os bens tangíveis são os recursos biológicos e as áreas onde as amostras do patrimônio genético serão coletadas. Os bens intangíveis são os conhecimentos associados à biodiversidade - científico e/ou tradicional.

Nas últimas duas décadas, o Brasil tem estruturado um arcabouço jurídico para regular o acesso à biodiversidade e aos conhecimentos tradicionais associados, em consonância com a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), da qual é signatário desde 1992. Inicialmente, instituiu a Medida Provisória nº 2.186-16/2001, estabelecendo diretrizes provisórias para a repartição de benefícios. No campo da propriedade intelectual, o país também se alinhou ao Acordo TRIPs com a promulgação da Lei nº 9.279/1996, que exclui da patenteabilidade seres vivos naturais, seus materiais biológicos e processos biológicos naturais, por não atenderem aos critérios de novidade e inventividade. Essa última legislação exclui da patenteabilidade “o todo ou a parte de seres vivos naturais e materiais biológicos descobertos na natureza ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou o germoplasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais” (art. 10, IX), por não atenderem ao requisito de novidade ou atividade inventiva.

Com o avanço das discussões sobre acesso e repartição de benefícios, e diante das limitações operacionais da medida provisória, o Brasil sancionou a Lei nº 13.123/2015, que passou a reger o acesso ao patrimônio genético, ao conhecimento tradicional associado e a repartição de benefícios. Essa legislação estabelece regras mais claras para a utilização de recursos genéticos e saberes tradicionais em atividades de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico, exigindo o cadastro no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen), além de prever mecanismos obrigatórios de repartição justa e equitativa dos benefícios, inclusive nos casos de comercialização e propriedade intelectual. A nova lei representa um marco na tentativa de compatibilizar inovação científica, conservação ambiental e valorização das contribuições dos povos e comunidades tradicionais.

É importante destacar que a Lei nº 13.123/2015, ao estabelecer um novo marco regulatório para o acesso ao patrimônio genético e aos conhecimentos tradicionais associados, inicialmente impôs

dificuldades à comunidade científica, especialmente àquela dedicada à pesquisa de caráter não comercial. Essa limitação foi, em parte, superada por meio da publicação de sete resoluções normativas e uma orientação técnica elaboradas com base em contribuições provenientes da própria comunidade científica, visando esclarecer e delimitar o alcance da legislação no contexto da pesquisa acadêmica.

Apesar dos avanços regulatórios, a biopirataria ainda persiste no Brasil, com a extração e o envio ilegal de amostras do patrimônio genético para exploração econômica no exterior. Embora viole a soberania nacional, essa prática não é tipificada como crime específico no ordenamento jurídico vigente. Muitos compostos originários da biodiversidade brasileira foram patenteados em outros países sem autorização legal ou repartição de benefícios. A legislação atual, contudo, reconhece a necessidade de compensação justa, prevendo modalidades monetárias e não monetárias de repartição (Silva, 2021).

Vale destacar que o desenvolvimento de medicamentos baseados em moléculas biológicas — geralmente complexas, de alta especificidade e produzidas por sistemas vivos — requer investimentos expressivos em pesquisa, testes clínicos e processos regulatórios. Estimativas recentes apontam que o custo médio para levar um novo fármaco ao mercado pode superar US\$ 2,6 bilhões, considerando as taxas de insucesso, os custos de capital e os longos prazos de desenvolvimento (DiMasi et al., 2016; Wouters et al., 2020). No caso específico dos medicamentos biológicos, esses custos podem ser ainda mais elevados devido às exigências técnicas de produção e validação. No entanto, quando se utiliza o conhecimento etnobotânico tradicional como ponto de partida para a identificação de compostos bioativos, estudos indicam que os custos de descoberta podem ser reduzidos em até 50% a 70%, uma vez que se parte de substâncias já reconhecidas empiricamente por suas propriedades terapêuticas (Cox & Balick, 1994; Albuquerque et al., 2020).

Apesar dessa significativa economia na etapa inicial da pesquisa, os valores totais investidos ainda são elevados, especialmente considerando as exigências regulatórias e de segurança para aprovação final. Nesse sentido, é compreensível que as empresas busquem garantir retorno financeiro sobre o capital aplicado, o que reforça a importância de marcos legais claros e de mecanismos eficazes de repartição de benefícios que assegurem justiça nas relações entre o setor privado e as comunidades detentoras dos conhecimentos tradicionais.

A promulgação da Lei nº 13.123/2015, conhecida como Lei da Biodiversidade, estabeleceu um marco regulatório para o acesso ao patrimônio genético e aos conhecimentos tradicionais associados no Brasil. Embora não tenha modificado diretamente as regras de patenteabilidade previstas na Lei nº 9.279/1996 (Lei da Propriedade Industrial), a nova legislação introduziu mecanismos relevantes que impactam a proteção de produtos derivados de recursos genéticos. Antes de sua promulgação, a ausência de normas claras sobre propriedade intelectual dificultava o registro de tais produtos, incentivando a biopirataria e o patenteamento no exterior, o que resultava na perda de benefícios econômicos e tecnológicos para o país.

Portanto, com a nova lei, passaram a vigorar procedimentos específicos, como o cadastro obrigatório no SisGen e a notificação de produtos desenvolvidos, além da exigência de repartição justa de benefícios — monetária ou não monetária — com os detentores dos recursos e saberes tradicionais. Paralelamente, o sistema de concessão de patentes também foi aprimorado: o tempo médio para obtenção de registro foi reduzido de 14 para 4 anos, com a meta de atingir 3 anos até 2025. Essa celeridade contribui para reduzir a insegurança jurídica e os custos de transação, favorecendo a formalização de contratos e a efetividade dos acordos de repartição de benefícios em projetos de bioprospecção.

Apesar de os avanços promovidos pela nova regulamentação representarem um passo importante para o setor, ainda permanecem diversos entraves que dificultam a efetivação da bioprospecção no Brasil e contribuem para o aumento dos custos de transação. A complexa burocracia é um dos principais obstáculos. Mesmo quando os pesquisadores conseguem cumprir todas as exigências legais e demonstrar a legalidade e a boa-fé de seus projetos, persistem barreiras significativas à proteção das descobertas, o que desestimula investidores e inviabiliza parcerias estratégicas. Essas parcerias poderiam fomentar a transferência de tecnologias, agregar valor à produção científica nacional e gerar impactos positivos em diversas cadeias econômicas.

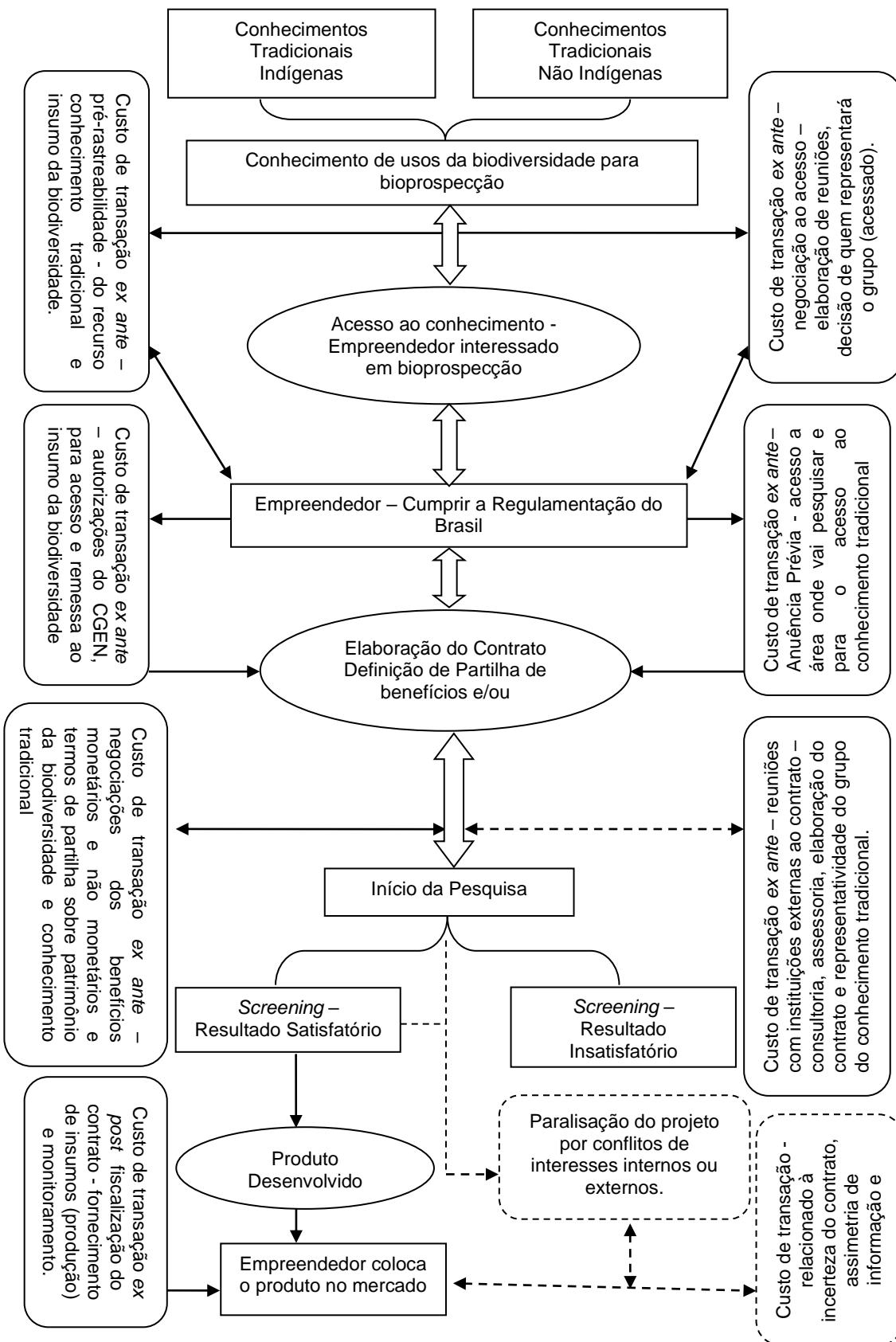
3 RESULTADOS

Nesse cenário, observa-se que, apesar dos esforços empreendidos para a formulação de marcos regulatórios que favoreçam os acordos de bioprospecção no Brasil, tais iniciativas ainda não foram suficientes para harmonizar os interesses e superar as divergências existentes entre os múltiplos stakeholders envolvidos no desenvolvimento dessas práticas. Torna-se, portanto, condição *sine qua non* a participação ativa desses atores no processo de formulação de políticas públicas e regulamentações, de modo que tais instrumentos reflitam suas necessidades e prioridades. Essa participação é fundamental para criar um ambiente institucional mais favorável à inovação e ao estabelecimento de parcerias entre universidades, instituições de pesquisa e o setor produtivo, reduzindo os custos de transação decorrentes das incertezas e dos conflitos entre instituições formais e informais.

Compreender quem são esses stakeholders, no contexto brasileiro, é passo essencial para a construção de uma governança efetiva. Entre os principais agentes que influenciam diretamente as atividades de bioprospecção no país, destacam-se: instituições de pesquisa públicas e privadas; universidades; órgãos governamentais — incluindo ministérios, agências de fomento e reguladoras; comunidades tradicionais, tanto indígenas quanto não indígenas; empresas privadas nacionais e multinacionais; e organizações não governamentais (Pereira, 2013).

A Figura 1 apresenta as principais etapas para o acesso aos conhecimentos tradicionais, tanto indígenas quanto não indígenas, bem como os custos de transação que podem emergir ao longo desse processo. Dada a complexidade dos trâmites exigidos, estima-se que o tempo necessário para o início efetivo das pesquisas que envolvem tais saberes ou os recursos da biodiversidade possa ultrapassar três anos. Além das restrições formais previstas na legislação e descritas estruturalmente na Figura 1, é fundamental considerar também as restrições de natureza informal. No caso das comunidades indígenas, as normas que regulam o acesso ao conhecimento tradicional não se baseiam, necessariamente, nas regras legais do ordenamento jurídico nacional, mas sim em sistemas normativos próprios, muitas vezes não codificados, baseados em costumes e práticas culturais. Em determinadas situações, a autorização para acesso depende exclusivamente da decisão de lideranças dos conhecimentos tradicionais, como os caciques, cuja autoridade é socialmente reconhecida e respeitada dentro da comunidade.

Figura 1. Custos de Transação: Acesso aos Conhecimentos Tradicionais no Brasil.



Fonte: Elaboração própria. Legenda: linha continua (ocorre); linha pontilhada (pode ocorrer).

Ao analisar a Figura 1, observa-se que há quatro fases identificadas no processo de tomada de decisão para desenvolver práticas de bioprospecção com o uso dos conhecimentos tradicionais, nas quais todas as fases geram custos de transação, são elas:

- i) Fase 1 – Acesso ao conhecimento tradicional pelo empreendedor interessado em bioprospecção;
- ii) Fase 2 – Elaboração do contrato: definição de partilha de benefícios e/ou fornecimento de insumos da biodiversidade;
- iii) Fase 3 – Desenvolvimento da Pesquisa;
- iv) Fase 4 – Colocação do produto no mercado pelo empreendedor.

Na primeira fase do processo, correspondente ao acesso aos conhecimentos tradicionais, os custos de transação **ex ante** estão associados à etapa de pré-rastreabilidade, momento em que o bioprospector — seja um empreendedor ou uma instituição de pesquisa, pública ou privada — busca comunidades detentoras de saberes sobre o uso de plantas, animais ou suas combinações, com vistas ao desenvolvimento de produtos com potencial valor comercial. Nessa fase, os custos de transação envolvem:

- i) a realização de expedições até áreas habitadas por esses povos, frequentemente localizadas em regiões de difícil acesso;
- ii) a existência de assimetrias informacionais entre o bioprospector e o grupo detentor do conhecimento, uma vez que este último detém maior domínio sobre os saberes tradicionais, o que, inicialmente, pode configurar uma posição de vantagem nas negociações;
- iii) a assimetria de informação quanto à localização precisa dos elementos da biodiversidade utilizados, como, por exemplo, combinações específicas empregadas em práticas terapêuticas;
- iv) a assimetria de informação referente à sazonalidade e ao momento ideal de coleta dos insumos biológicos, com o objetivo de preservar suas propriedades bioquímicas e funcionais;
- v) e outros custos relacionados à negociação com base em normas informais próprias de cada comunidade, que podem incluir regras de convivência, protocolos para a transmissão de conhecimentos (distintos para membros internos e externos), práticas espirituais, e rituais de cura, entre outras formas tradicionais de organização social.

É importante destacar que as normas informais presentes nas comunidades detentoras de conhecimentos tradicionais tendem a elevar os custos de transação nas atividades de bioprospecção. Isso ocorre porque, em cada novo acordo, aspectos como os interesses das partes, as formas de transmissão do conhecimento e as condições de acesso às informações precisam ser negociados individualmente, dada a ausência de experiências anteriores que possam servir como referência ou

reduzir a incerteza contratual. No entanto, à medida que se estabelece uma relação continuada com uma mesma comunidade, com maior frequência de contratos, tais custos tendem a diminuir, uma vez que barreiras iniciais já terão sido superadas, favorecendo maior previsibilidade e confiança mútua entre os atores envolvidos.

Ainda nesta primeira fase, identificam-se outros custos de transação associados às negociações para o acesso tanto aos conhecimentos tradicionais quanto ao patrimônio genético. Entre eles, destacam-se os custos relacionados à definição de quem representará legitimamente o grupo acessado nas tratativas formais. Essa etapa inicial pode se estender por longos períodos — havendo registros de casos em que a conclusão demandou até seis anos — devido a fatores como a ausência de garantia quanto ao interesse do grupo em compartilhar o conhecimento ou firmar acordos de parceria para o desenvolvimento de produtos. Além disso, há desafios adicionais, como a identificação precisa dos membros da comunidade que efetivamente contribuirão com os insumos necessários para as pesquisas, sejam eles conhecimentos ou elementos da biodiversidade. Caso a comunidade manifeste interesse em estabelecer uma parceria ou em formalizar a transferência de saberes, inicia-se, então, o processo de identificação ou constituição de uma entidade representativa — como uma associação, cooperativa ou outra forma organizativa legalmente reconhecida — que possa assumir a interlocução junto aos demais agentes envolvidos.

Contudo, é importante destacar que, no caso dos conhecimentos tradicionais de povos indígenas, os custos de transação tendem a se elevar significativamente. Isso se deve, em grande parte, à natureza difusa desses conhecimentos, que são frequentemente compartilhados entre diversos membros de uma mesma etnia, a qual pode estar distribuída em diferentes regiões do país ou até mesmo em territórios transnacionais. Essa dispersão territorial dificulta a identificação de uma entidade representativa única que possa responder por toda a coletividade detentora do saber. Além disso, deve-se considerar que os povos indígenas no Brasil estão sob a tutela do Estado, por meio da Fundação Nacional dos Povos Indígenas (Funai), o que implica restrições jurídicas: representantes indígenas, de modo geral, não podem celebrar diretamente documentos legais, como acordos de parceria, contratos de transferência de conhecimento ou instrumentos formais para o desenvolvimento de produtos e processos, sem a intermediação institucional da Funai.

3.1 PROPOSTA INSTITUCIONAL ATIVIDADES DE BIOPROSPECÇÃO QUE FAZEM USO DE CONHECIMENTOS TRADICIONAIS

No Brasil, embora existam regulamentações específicas para o uso dos recursos da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais em atividades de bioprospecção, bem como múltiplas instituições responsáveis por regular o acesso e a utilização desses recursos, sua aplicação prática ainda enfrenta importantes desafios de efetividade. As dificuldades no cumprimento das exigências legais

abrem brechas para a ocorrência de práticas como a biopirataria. Esse cenário decorre, em grande medida, de lacunas e ambiguidades no marco regulatório, que não fornecem diretrizes suficientemente claras para a conciliação dos interesses divergentes entre os diversos atores envolvidos nos acordos de bioprospecção.

A Lei nº 13.123/2015 tem sido alvo de críticas por parte de representantes de comunidades tradicionais, que a consideram um retrocesso em termos de direitos socioambientais. O principal ponto de contestação refere-se ao art. 9º, §2º, que permite o acesso a conhecimentos tradicionais de origem não identificável sem consentimento prévio informado. Porro (2017) argumenta que a legislação favorece interesses de pesquisadores e empresas, em detrimento dos modos de vida que sustentam a renovação contínua desses saberes. De modo semelhante, Maciel (2017) ressalta que a norma compromete os objetivos da CDB e do Protocolo de Nagoya ao prever exceções que fragilizam a proteção aos conhecimentos tradicionais, gerando desconfiança entre seus detentores. A esse respeito, a WIPO (2020) destaca a crescente reivindicação de povos indígenas e países em desenvolvimento por mecanismos que protejam suas criações tradicionais, atualmente tratadas como domínio público pelos sistemas convencionais de propriedade intelectual, o que favorece sua apropriação indevida.

O atual cenário regulatório, marcado por lacunas e ambiguidades normativas, tem comprometido a continuidade de processos já estabelecidos e alterado significativamente o ambiente da pesquisa científica com recursos da biodiversidade brasileira. A inadequação da legislação vigente contribuiu para ampliar as incertezas entre os atores envolvidos em projetos de bioprospecção, dificultando especialmente a capacidade dos povos detentores de conhecimentos tradicionais de negociar contratos justos e equilibrados. Esse quadro é agravado pela ausência de instituições públicas com atribuições específicas para mediar os acordos de bioprospecção e lidar com os entraves impostos pelas regulamentações. A inexistência de mecanismos institucionais eficazes amplia a assimetria de informações e limita a articulação entre os diversos agentes envolvidos, dificultando o desenvolvimento de parcerias sustentáveis e a efetivação da repartição de benefícios.

Os levantamentos realizados neste estudo revelam tanto as peculiaridades dos elementos que compõem os acordos de bioprospecção — como os recursos provenientes de diferentes biomas e os conhecimentos tradicionais associados — quanto o potencial do Brasil para impulsionar pesquisas nessa área. Ao mesmo tempo, evidenciam-se os principais entraves que dificultam a consolidação de novos acordos, destacando-se os elevados custos de transação e a falta de confiança nas regulamentações atualmente vigentes, fatores que desestimulam a formalização de parcerias e o avanço de iniciativas sustentáveis de uso da biodiversidade.

O framework construído ao longo deste estudo foi fundamental para a formulação da proposta institucional apresentada a seguir, voltada à governança da bioprospecção no Brasil. A estrutura sugerida visa responder aos desafios regulatórios, jurídicos e operacionais identificados na literatura e

na prática nacional, ao propor a criação de uma Instituição Gestora dedicada à articulação entre biodiversidade, conhecimentos tradicionais e inovação científica.

- a) Propõe-se a criação de uma **Instituição Gestora dos Recursos da Biodiversidade e dos Conhecimentos Tradicionais Associados**, com foco na bioprospecção, que atue como instância coordenadora dos diversos interesses envolvidos. Recomenda-se que essa instituição seja vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, sendo necessária, para tanto, a adequação da Lei nº 13.123/2015, de forma a torná-la mais acessível e legítima aos povos e comunidades detentores de conhecimentos tradicionais. A instituição teria como atribuições o recebimento de propostas de projetos, a coordenação de sua avaliação por consultores *ad hoc* (no mínimo três), e a emissão de pareceres favoráveis ou não ao seu desenvolvimento. Esse modelo permitiria racionalizar recursos humanos e manter a avaliação técnica com base em mérito científico, nos moldes adotados por agências de fomento à pesquisa.
- b) Nos casos que envolvam **conhecimentos tradicionais de povos indígenas**, a anuência prévia deve ser emitida por uma instância específica da FUNAI, em articulação com uma **comissão voluntária representativa da comunidade envolvida**. Sugere-se a criação, dentro da FUNAI, de uma coordenação própria para esse fim, com atribuição de emitir documentos formais de autorização, assinados conjuntamente pela fundação e pelos representantes da etnia acessada.
- c) Para os projetos que envolvam **acesso a recursos da biodiversidade brasileira**, a própria Instituição Gestora será responsável pela emissão da anuência prévia, desde que os pareceres dos consultores *ad hoc* sejam favoráveis. Os responsáveis pelos projetos deverão apresentar relatórios anuais com informações sobre o andamento da pesquisa e os resultados obtidos.
- d) Recomenda-se a criação, pelo governo federal, de um **instrumento jurídico análogo ao Cooperative Research and Development Agreements (CRADA)**², vigente nos Estados Unidos. Essa ferramenta permitiria à Instituição Gestora abrir editais públicos voltados a empresas interessadas em continuar e investir em pesquisas iniciadas por instituições públicas. A seleção se daria com base na comprovação de expertise da empresa na área de desenvolvimento do produto ou serviço em questão.
- e) Após a autorização de acesso a recursos genéticos e/ou conhecimentos tradicionais, caberá à Instituição Gestora atuar como **mediadora na formulação dos contratos**, com o suporte de uma **estrutura jurídica própria**, destinada a esclarecer dúvidas normativas e dar suporte técnico-jurídico à formalização dos acordos.

² Os Cooperative Research and Development Agreements (CRADA), adotados nos Estados Unidos, são instrumentos jurídicos que permitem a cooperação formal entre instituições públicas de pesquisa e entidades privadas para o desenvolvimento conjunto de produtos, processos ou tecnologias. Esses acordos visam transferir conhecimento científico ao setor produtivo, garantindo proteção à propriedade intelectual e repartição de benefícios. Um modelo análogo no Brasil poderia facilitar a continuidade de pesquisas iniciadas em instituições públicas, viabilizando parcerias estratégicas com empresas interessadas em transformar resultados científicos em inovações aplicadas (UNITED STATES, 1986).

- f) Ao final do projeto, caso seja desenvolvido um produto passível de proteção intelectual, os envolvidos deverão apresentar um **novo contrato de repartição de benefícios**, bem como definir as formas de proteção aplicáveis a cada parte. Para o depósito de patente junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), será exigida uma **certidão institucional emitida pela Instituição Gestora**, atestando que todas as etapas legais e contratuais foram devidamente cumpridas.
- g) Caso a comunidade tradicional seja responsável pelo **fornecimento de insumos provenientes da biodiversidade**, deverá ser firmado um **contrato de fornecimento específico**, a ser negociado entre as partes e protocolado junto à Instituição Gestora.
- h) Os contratos celebrados poderão ser **modificados de forma consensual**. Nesses casos, as alterações deverão ser comunicadas à Instituição Gestora exclusivamente para atualização dos registros, desde que assinadas por todos os representantes das partes envolvidas.
- i) Em projetos que resultem na **criação de fármacos, biofármacos ou fitoterápicos**, será obrigatória a apresentação da **autorização da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)** para a comercialização do produto, como etapa final da regularização;
- j) No âmbito da Instituição Gestora proposta, recomenda-se a criação de coordenações específicas responsáveis pelas diferentes etapas e dimensões dos projetos de bioprospecção, de modo a garantir uma gestão integrada, eficiente e especializada. A seguir, são apresentadas as estruturas sugeridas:
1. **Coordenação de Pesquisa e Inovação:** incumbida de receber, avaliar e encaminhar os projetos submetidos, realizando a triagem inicial e coordenando o envio para pareceristas *ad hoc*, assegurando o rigor técnico e científico das propostas.
 2. **Coordenação de Conhecimentos Tradicionais Não Indígenas:** responsável pelo acompanhamento das negociações com comunidades tradicionais não indígenas, atuando como mediadora entre os diferentes interesses envolvidos e promovendo a transparência e a equidade nos processos de repartição de benefícios.
 3. **Acompanhamento de Conhecimentos Tradicionais Indígenas:** a gestão dos projetos que envolvam conhecimentos indígenas deverá ser conduzida pela Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI), com suporte de comissões voluntárias constituídas especificamente para cada projeto, respeitando os protocolos próprios e a autodeterminação dos povos indígenas.
 4. **Coordenação de Relações Internacionais:** encarregada de articular e supervisionar projetos que envolvam instituições ou empresas estrangeiras, assegurando o cumprimento dos acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário e zelando pela soberania nacional sobre os recursos genéticos.

5. **Coordenação Jurídica:** voltada à orientação legal e à elaboração dos instrumentos contratuais necessários, além de oferecer suporte em questões relativas ao arcabouço jurídico aplicável à bioprospecção, à propriedade intelectual e à repartição de benefícios.
6. **Coordenação de Ensino e Extensão:** responsável pela oferta de atividades formativas e de capacitação nas áreas de bioprospecção, direitos de propriedade intelectual, conhecimentos tradicionais associados, inovação tecnológica, biotecnologia, gestão de núcleos de inovação, e transferência de tecnologia, visando fortalecer capacidades institucionais e promover a difusão do conhecimento.

I) A proposta de criação de uma Instituição Gestora para a bioprospecção no Brasil contempla, entre suas diretrizes, a manutenção da representação atual do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), incluindo ministérios, instituições científicas e organizações da sociedade civil. Essa representação ampliada seria responsável por:

- i) emitir pareceres técnicos sobre projetos relacionados aos princípios da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), especialmente em casos que exijam expertise ainda não consolidada no país;
- ii) propor ajustes normativos, incluindo a eliminação de entraves regulatórios que dificultam a pesquisa e a inovação;
- iii) promover mecanismos de escuta pública para que atores insatisfeitos com a condução de seus projetos possam manifestar-se formalmente;
- iv) avaliar a possibilidade de estabelecer parcerias com instituições sediadas em países não signatários dos acordos internacionais dos quais o Brasil participa, mediante critérios de reciprocidade e interesse nacional.

Para que tal instituição funcione de forma eficaz, torna-se imprescindível a revisão da Lei nº 13.123/2015, a partir de um processo participativo que envolva os diversos agentes interessados. Questões centrais como a titularidade de direitos de propriedade intelectual e os benefícios decorrentes de produtos oriundos de pesquisas realizadas em instituições públicas devem ser enfrentadas com clareza.

Nesse sentido, destaca-se a necessidade de um marco regulatório que permita a transferência de tecnologias desenvolvidas no âmbito público para o setor produtivo, à semelhança do modelo norte-americano. A continuidade da lógica segundo a qual resultados de pesquisas financiadas com recursos públicos não devem ser transferidos para o setor privado compromete o avanço da bioeconomia nacional. Cabe lembrar que a produção e comercialização de inovações tecnológicas dependem, majoritariamente, das capacidades industriais, e que o distanciamento entre universidades e empresas inibe parcerias estratégicas e limita o potencial de impacto socioeconômico da ciência.

Outro aspecto crucial refere-se à valorização do pesquisador no setor público, por meio da possibilidade de participação nos ganhos oriundos de projetos inovadores. Tal medida poderia estimular o aumento do número de patentes depositadas, ampliar os mecanismos de parceria universidade-empresa e fortalecer a cultura da inovação no ambiente acadêmico. Embora alguns Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) atuem nessa direção, seus resultados ainda são incipientes, o que evidencia a necessidade de fortalecimento institucional e maior articulação entre os setores científico, regulatório e produtivo.

A criação de uma Instituição Gestora representa um passo estratégico para promover a articulação entre diferentes setores e segmentos econômicos, com vistas a fomentar práticas estruturadas e coordenadas no campo da bioprospecção. Essa iniciativa pode contribuir para o estabelecimento de acordos mais eficientes e eficazes, alinhados às exigências legais e aos interesses dos diversos atores envolvidos.

A formalização de novos arranjos institucionais e contratuais voltados à bioprospecção tende a gerar efeitos dinâmicos em múltiplas dimensões:

- i. **Efeitos econômicos:** o fortalecimento da bioprospecção pode reduzir a dependência de insumos importados para as indústrias farmacêutica, cosmética e alimentícia, promovendo a internalização das atividades produtivas e o incremento do Produto Interno Bruto (PIB). Adicionalmente, observa-se um impacto positivo potencial nas contas do Balanço de Pagamentos, com a redução do pagamento de royalties por produtos desenvolvidos no exterior com base na biodiversidade e nos conhecimentos tradicionais brasileiros.
- ii. **Efeitos sociais:** a valorização da bioprospecção pode ampliar as oportunidades de geração de renda para comunidades tradicionais, mediante sua inserção como fornecedoras de insumos e parceiras nos processos de inovação. Além disso, a dinamização do setor pode contribuir para a ampliação da oferta de empregos em áreas estratégicas, como ciência, pesquisa e inovação, bem como em atividades econômicas correlatas.
- iii. **Efeitos científicos e tecnológicos:** o avanço da bioprospecção impulsiona a qualificação de recursos humanos especializados, promovendo a formação de profissionais capacitados para atuar nas distintas fases do processo — da pesquisa básica ao desenvolvimento tecnológico. A utilização de conhecimentos tradicionais pode ainda reduzir o tempo necessário para a obtenção de resultados científicos, contribuindo para a consolidação de um setor biotecnológico nacional robusto.
- iv. **Efeitos ambientais:** ao reconhecer o valor estratégico da biodiversidade para fins científicos e tecnológicos, a bioprospecção pode incentivar práticas de conservação *in situ*, na medida em que os recursos naturais passam a ser compreendidos como ativos de elevado valor potencial para futuras pesquisas e inovações.

4 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

A governança da bioprospecção no Brasil revela um campo tensionado por assimetrias institucionais, insegurança jurídica e disputas sobre direitos de uso e repartição de benefícios associados à biodiversidade e aos conhecimentos tradicionais. Apesar dos avanços promovidos com a promulgação da Lei nº 13.123/2015 e a criação do SisGen, os mecanismos existentes ainda se mostram insuficientes para garantir a fluidez das transações, a proteção dos direitos coletivos e o estímulo à inovação. A elevada complexidade institucional, combinada à fragmentação entre os agentes reguladores e a baixa participação das comunidades tradicionais nos processos decisórios, configura um ambiente de altos custos de transação, conforme aponta a Nova Economia Institucional (North, 1990; Williamson, 1996).

Ao propor a criação de uma instituição pública especializada na mediação dos acordos de bioprospecção, este estudo responde diretamente à necessidade de desenhar arranjos institucionais mais eficientes, capazes de internalizar externalidades, reduzir riscos e articular interesses diversos em torno de bens comuns de alta especificidade. Tais instituições intermediárias, como defendem Ostrom (2005) e Hagedorn (2008), não apenas facilitam o cumprimento das regras formais, mas também são espaços de negociação e de construção de confiança, fundamentais para a estabilidade de acordos interinstitucionais e interétnicos.

O modelo institucional aqui sugerido busca compatibilizar a lógica do mercado com princípios de justiça distributiva, equidade epistemológica e sustentabilidade ambiental. Para isso, propõe-se uma estrutura híbrida de governança, que reconheça a legitimidade dos saberes tradicionais, promova a repartição justa de benefícios e garanta a integridade científica e jurídica das pesquisas em bioprospecção. Acredita-se que, ao ampliar a previsibilidade institucional, esse arranjo poderá criar incentivos mais robustos à cooperação entre empresas, universidades, governos e comunidades locais, gerando impactos positivos para a bioeconomia brasileira como vetor de desenvolvimento inclusivo.

Assim, o presente artigo pretende contribuir para o avanço teórico e aplicado das políticas de acesso ao patrimônio genético e aos conhecimentos tradicionais no Brasil, propondo um caminho institucional viável que articule inovação, proteção dos bens comuns e fortalecimento da soberania nacional sobre a biodiversidade.



REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo. Muito além da economia verde: bioeconomia e transformação social. São Paulo: Elefante Editorial, 2022.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. 3. ed. Recife: NUPEEA, 2020.

ALCOFORADO, F. F. A economia institucional do ambiente e do patrimônio cultural. Brasília: UnB, 2008.

ALMEIDA, M. W. B. de. O desafio da biopirataria e a proteção dos conhecimentos tradicionais. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, n. 5, p. 1489–1498, 2017.

ATHAYDE, Simone et al. Conhecimento ecológico tradicional e governança socioambiental de territórios indígenas no Brasil. Ambiente & Sociedade, v. 22, 2019.

BARBOSA, R. I.; CHAVES, M. P. A Amazônia para além das fronteiras: biodiversidade e governança transnacional. Revista Estudos Avançados, v. 34, n. 100, p. 135-157, 2020.

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Regula o acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado e a repartição de benefícios. Diário Oficial da União, Brasília, 2015.

CARVALHO, M. M. Acesso ao patrimônio genético e aos conhecimentos tradicionais associados: comentários à Lei nº 13.123/2015. Revista de Direito Ambiental, v. 86, p. 9-38, 2017.

CBD – Convention on Biological Diversity. Nagoya Protocol on Access and Benefit-sharing. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2011.

CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. Bioeconomy and sustainability: Opportunities for Latin America and the Caribbean. Santiago: CEPAL, 2020.

COX, P. A.; BALICK, M. J. The ethnobotanical approach to drug discovery. Scientific American, v. 270, n. 6, p. 82–87, 1994.

DIMASI, J. A.; GRABOWSKI, H. G.; HANSEN, R. W. Innovation in the pharmaceutical industry: New estimates of R&D costs. Journal of Health Economics, v. 47, p. 20–33, 2016

FERREIRA, Letícia M.; SANTOS, Mariana A. Conhecimentos tradicionais e biodiversidade: reflexões sobre acesso, uso e repartição de benefícios. Revista Brasileira de Direito Ambiental, v. 25, n. 100, p. 135–154, 2020.

FUNAI – Fundação Nacional dos Povos Indígenas. Informações institucionais. Brasília: FUNAI, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/funai>. Acessado em 15 de janeiro de 2025

HAGEDORN, Konrad; LESSENICH, Stephan. Bioeconomy: New framework for sustainability? Journal of Agricultural and Environmental Ethics, v. 28, n. 3, p. 439–458, 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2022: população indígena. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

ISA – Instituto Socioambiental. Povos Indígenas no Brasil: indicadores 2021. São Paulo: ISA, 2021. Disponível em: <https://pib.socioambiental.org>. Acessado em 21 de Janeiro 2025.

MACIEL, M. E. R. A nova Lei da Biodiversidade e os conhecimentos tradicionais: avanços ou retrocessos? Revista Estudos Avançados, São Paulo, v. 31, n. 89, p. 233–252, 2017.

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Estratégia Nacional de Bioeconomia. Brasília: MCTI, 2019.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Relatório Nacional sobre a Biodiversidade – 6º Relatório Nacional para a CDB. Brasília: MMA, 2022.

NORTH, Douglass C. Institutions, institutional change and economic performance. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

OSTROM, Elinor. Understanding Institutional Diversity. Princeton: Princeton University Press, 2005.

PEREIRA, A. M. Bioprospecção e conhecimentos tradicionais: uma proposta institucional para sua gestão no Brasil. Tese (doutorado). Orientador: Bastiaan Philip Reydon. Fevereiro 2013

PORRO, N. M. Conhecimentos tradicionais e seus direitos: da CDB à Lei nº 13.123/2015. In: MILANEZ, B.; LOSEKANN, C.; ACSELRAD, H. (org.). Justiça ambiental e economia ecológica: contribuições ao debate no Brasil. Rio de Janeiro: UFRJ, 2017. p. 193–209.

REID, Walter V. et al. The Future of Nature and Business. Geneva: World Economic Forum, 2020.

SANTILLI, J. Sociodiversidade e Biodiversidade: A proteção dos conhecimentos tradicionais. São Paulo: Peirópolis, 2005.

SILVA, E. S.; LIMA, A. R.; FREITAS, R. C. A biodiversidade brasileira e os desafios da conservação. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v. 15, n. 2, p. 112-128, 2019.

SITTENFELD, Ana; LOVEJOY, Thomas E. Biodiversity prospecting frameworks: The INBio experience in Costa Rica. In: Reid, W. V. et al. (Org.). Biodiversity prospecting: Using genetic resources for sustainable development. Washington, DC: World Resources Institute, 1998. p. 69–97.

UNITED STATES. Federal Technology Transfer Act of 1986, Public Law 99-502. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1986.

WILLIAMSON, Oliver E. The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting. New York: Free Press, 1985.

WILLIAMSON, O.E.. Transaction Cost Economics and Organization Theory. In: Journal of Industrial and Corporate Change 2(1): 107-156. 1993

WILLIAMSON, Oliver E. The Mechanisms of Governance. Oxford: Oxford University Press, 1996.

WIPO – World Intellectual Property Organization. Key questions on intellectual property and genetic resources, traditional knowledge and traditional cultural expressions. Geneva: WIPO, 2020. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_1047_2020.pdf. Acesso em: abr. 2025.



WOUTERS, O. J.; MCBRIDE, A.; SANDERS, J. A. Estimated Research and Development Investment Needed to Bring a New Medicine to Market, 2009–2018. *JAMA*, v. 323, n. 9, p. 844–853, 2020.