

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Recursos Naturais do Cerrado

**Gestão do patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado à  
flora - Perspectivas, oportunidades e lacunas**

Anápolis, 2025

YASMIN TAVARES HIRDES

**Gestão do patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado à flora -  
Perspectivas, oportunidades e lacunas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Recursos Naturais do Cerrado, da Universidade Estadual de Goiás para obtenção do título de Mestre em Recursos Naturais do Cerrado.

Orientador: Carlos de Melo e Silva e Neto

Anápolis, 2025

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho a minha avó e minha mãe, minhas maiores inspirações nesta vida.

## **Agradecimentos**

Este trabalho é fruto do meu sincero amor pela natureza. Por isso, agradeço inicialmente a minha mãe, por ter me incentivado desde pequena (permaneço sendo) a estudar e estar com a natureza, observá-la e senti-la. Foi assim que aprendi a cultivar e regar esse amor. Agradeço também ao meu professor orientador, Carlos de Melo, por ter acolhido minha realidade e incentivado minha curiosidade e envolvimento com a pesquisa. Obrigada pela paciência, conhecimento e humildade, que me inspiram na caminhada da vida. Meus sinceros agradecimentos a Nurit Bensusan e Marciano Toledo, que trouxeram importantes contribuições não só ao trabalho, mas também ao meu olhar sobre o tema. Agradeço a minha irmã, Bárbara, que com sua doçura sempre me incentivou a realizar minhas conquistas. Agradeço também as outras mulheres que me inspiram e me apoiaram neste caminho: Danielas, Duda, Giselda, Laura, Môni, Myllena, Nathalia, Quezia e Talitha. Agradeço a oportunidade de estar em territórios como o Povoado do Moinho e de ser parte do Coletivo RAÍZES, foram e são experiências preciosas para aguçar a sensibilidade necessária para o aprofundamento do estudo. Por fim: agradeço a mim mesma, que diante de tantas adversidades, mantive a decisão de seguir firme nesta pesquisa, que faz parte de um propósito muito maior, coletivo e sutil. Sou muito grata pelas boas energias que me permitiram chegar até aqui.

## Resumo geral

O Brasil, país detentor da maior biodiversidade do planeta, abriga bens naturais preciosos para o bem-estar da sociedade. Historicamente, a utilização da natureza tem sido realizada de forma predatória e desigual. A concentração dos lucros obtidos a partir da natureza e o desrespeito com as guardiãs e guardiões da sociobiodiversidade são elementos que permeiam a história dessa terra. A regulamentação jurídica sobre o tema de acesso à biodiversidade no país foi, também, construída de forma parcial e favoreceu os interesses de indústrias farmacêutica, cosmética e outras correlatas. É neste contexto que esta pesquisa buscou compreender o panorama de acesso ao componente florístico do Cerrado, para fins de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. O trabalho avaliou os dados públicos do Sistema Nacional de Gestão de Patrimônio Genético relacionados às plantas do Cerrado, com o intuito de contribuir para ampliação do conhecimento sobre a diversidade vegetal do Cerrado e suas aplicações. Dentre os registros efetuados entre 2017 a 2023, foram identificados 5.472 cadastros de acesso ao patrimônio genético e patrimônio genético e conhecimento tradicional associado, 482 remessas e 190 notificações de produtos acabados que indicam amostras provenientes do Cerrado. De maneira complementar, foram avaliados os dados públicos de 31 Acordos de Repartição de Benefícios Não Monetária (ARB-NM), propostos por sete empresas. Os ARB-NM beneficiam principalmente instituições públicas nacionais de pesquisa e desenvolvimento (29%) e estão sendo implementados principalmente na abrangência da Mata Atlântica (32,3%), Amazônia (29%) e Cerrado (16,1%). Por fim, o estudo buscou apresentar os gargalos provenientes da implementação da Lei 13.123 / 2015, com vistas a apresentar possíveis caminhos para a conservação da biodiversidade, que respeitem as guardiãs e guardiões da biodiversidade, dentro de um cenário histórico de ameaça aos seus territórios e saberes.

**Palavras-chave:** Patrimônio Genético; Conhecimento Tradicional Associado; Lei da Biodiversidade; SisGen.

## Abstract

Brazil, the country with the greatest biodiversity on the planet, is home to precious natural resources for the well-being of society. Historically, the use of nature has been predatory and unequal. The concentration of profits obtained from nature and the disrespect for the guardians of socio-biodiversity are elements that permeate the history of this land. The legal regulation on the subject of access to biodiversity in the country was also constructed in a partial manner and favored the interests of pharmaceutical, cosmetic and other related industries. It is in this context that this research sought to understand the panorama of access to the floristic component of the Cerrado, for the purposes of research and technological development. The work evaluated public data from the National Genetic Heritage Management System related to plants of the Cerrado, with the aim of contributing to the expansion of knowledge about the plant diversity of the Cerrado and its applications. Among the records made between 2017 and 2023, 5,472 records of access to genetic heritage and genetic heritage and associated traditional knowledge, 482 shipments and 190 notifications of finished products indicating samples from the Cerrado were identified. In addition, public data from 31 Non-Monetary Benefit Sharing Agreements (ARB-NM), proposed by seven companies, were evaluated. ARB-NMs mainly benefit national public research and development institutions (29%) and are being implemented mainly in the Atlantic Forest (32.3%), Amazon (29%) and Cerrado (16.1%). Finally, the study sought to present the bottlenecks arising from the implementation of Law 13.123/2015, with a view to presenting possible paths for biodiversity conservation, which respect the guardians of biodiversity, within a historical scenario of threat to their territories and knowledge.

**Keywords:** Genetic Heritage; Associated Traditional Knowledge; Biodiversity Law.

## **Introdução geral**

A conservação da biodiversidade, embora seja avaliada principalmente no campo biológico, é profundamente influenciada por instituições sociais e políticas, que desempenham um papel crucial no fortalecimento dos processos de conservação, devido à sua atuação em contextos sociais, culturais e políticos (Toledo, 2001). Para além de um produto da própria natureza, a biodiversidade também pode ser entendida como um produto de sociedades e culturas humanas presente nos ecossistemas, que resulta do conhecimento, domesticação e uso de plantas e animais na paisagem (Diegues, 2000).

A biodiversidade se refere à “variabilidade entre os organismos vivos de todas as fontes, incluindo, entre outros, ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; isso inclui a diversidade dentro das espécies, entre as espécies e dos ecossistemas” (CBD, 1992). A diversificação da natureza ocorre, também, por meio de comunidades que são capazes de assimilar com sucesso as particularidades da biodiversidade local e efetuar sua utilização, por meio de tradições contínuas de agregação de novos conhecimentos. Essas combinações locais resultam em uma ampla gama de interações específicas entre culturas e ambientes naturais (Toledo e Barrera-Bassols, 2001).

Os territórios de povos indígenas e comunidades tradicionais são ambientes com altos índices de biodiversidade, mas também ali que incidem as pressões ambientais crescentes da urbanização que impactam seus modos de vida (Fa et al., 2021; Garnett et al., 2018; Oviedo, 2024). Os povos indígenas estão presentes em 87 países e seus territórios correspondem a 40% do total de áreas protegidas (Fa et al., 2021). De acordo com o último Censo do IBGE, existem

no Brasil 1,7 milhão de pessoas indígenas, 305 etnias e 274 línguas reconhecidas (Cunha et al., 2022; IBGE, 2022;). Para além dos povos indígenas, fazem parte desse espectro sociobiodiverso do Brasil agricultores familiares, camponeses, pescadores, ribeirinhos, quilombolas extrativistas, pantaneiros, ribeirinhos, entre tantos outros grupos que possuem variados conhecimentos tradicionais (Calegare et al., 2014; Cañete, 2023).

No Brasil existem 6.300 comunidades quilombolas e a população deste grupo varia entre 10 e 15 milhões, conforme avaliado pela Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais Quilombolas (CONAQ) (Cunha et al., 2022). No Nordeste Goiano, área do estado de maior concentração de remanescentes de Cerrado no estado de Goiás, vive há mais de 200 anos o povo Kalunga, uma comunidade formada por negros descendentes de várias nações africanas que fugiram dos cativeiros e aterraram em uma das regiões mais belas do país: a Chapada dos Veadeiros, posteriormente reconhecida como Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO (Oliveira, 2001). É nessa região que viveu Florentina Pereira Santos (1938 - 2023), conhecida como Dona Flor do Povoado Quilombola do Moinho, raizeira e parteira de 335 crianças. Grande defensora do Cerrado, Dona Flor permanece sendo inspiração sobre a beleza que é o cuidado com a natureza e as pessoas:

No mais, as coisas mais bonitas é a união da gente, é o querer da gente, é a gente fazer o que a gente gosta, é a gente ir pro campo, ir pra floresta colher as ervas, respeitar a natureza, respeitar o meio ambiente que sustenta a água pra gente (Santos, 2022).

Ainda que esses povos e comunidades exerçam papel central em estratégias de conservação, é preciso considerar que não há um desejo uniforme das pessoas acerca das decisões sobre seus territórios (Fa et al., 2021; Ricardo et al., 2023). Também por isso, a ampliação do protagonismo de representantes de povos e comunidades tradicionais nos processos de tomada de decisões é necessária, mesmo que tenha se expandido significativamente nos últimos anos. Nesse sentido, a instituição da Política Nacional de

Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais através do Decreto nº6.040 (2007) e Conselho Nacional dos Povos e Comunidades Tradicionais por meio do Decreto nº 8.750 (2016) são de suma importância para fortalecimento dos direitos dos povos e comunidades tradicionais (Brasil, 2007; Brasil, 2016).

A diversificação biocultural abrange as diversidades biológica, genética, linguística, cognitiva, agrícola e paisagística (Toledo e Barrera-Bassols, 2001). Os países com maior índice de diversidade linguística são também centros de megabiodiversidade, o que aponta a correlação direta entre diversidade biológica e cultural (Toledo et al., 2019; Toledo e Barrera-Bassols, 2015). O Brasil ocupa o posto de país de maior riqueza biológica do mundo e sua diversidade biocultural é estruturada por povos indígenas e milhões de povos africanos que foram trazidos à força para o país, onde foram escravizados por mais de 300 anos. De um histórico violento, nasceram outros grupos provenientes da mestiçagem, como seringueiros, camponeses, caboclos, caiçaras, pantaneiros, quilombolas e pescadores artesanais (Toledo e Barrera-Bassols, 2015). Resende et al. (2021), em estudo com todas as unidades de conservação e terras indígenas no Cerrado, destacam que no Brasil, essas áreas são essenciais para a conservação ambiental e demandam atenção e políticas públicas para elas. Os mesmos autores demonstram que essas áreas são estratégicas para a persistência dos serviços ecossistêmicos (elevada produção de água, armazenamento de carbono) e biodiversidade (registros de espécies de vertebrados ameaçados) no Cerrado, produzindo uma alta taxa de retorno do ponto de vista da qualidade ambiental da natureza e do bem-estar humano.

As populações tradicionais convivem, usam a biodiversidade e as veem como um conjunto de seres vivos que tem valor de uso e simbólico (Diegues, 2010). Essa percepção da natureza corresponde a um conjunto de práticas relacionadas a ela e, transmitido através de gerações, pode ser compreendido como um corpo cumulativo de conhecimento, práticas e crenças (Nesheim et al., 2006). Esses núcleos de pessoas consideram a natureza muito mais do

que uma fonte de recursos naturais e seus sistemas de conhecimentos sobre ela abarcam noções abstratas de forças mitológicas e espirituais (Posey, 1996).

O conhecimento é acompanhado de um saber fazer, visto que muitos conhecimentos tradicionais podem ter aplicações equivocadas quando são realizadas fora do contexto sociocultural local (Ford e Martinez, 2000). Aqui, existe uma maior afinidade ao termo “saber” ao invés de “conhecimento tradicional”, visto que o primeiro evidencia as particularidades da organização social, os valores, as condutas e aspectos simbólicos do cotidiano das comunidades (Attuch, 2006). Além de que o termo “conhecimento tradicional” remete à ideia de que esse é inferior ao conhecimento moderno, como se a ciência europeia tivesse chegado para “modernizar” os “povos primitivos” (Bensusan, 2023). Nessa mesma perspectiva, Manuela Carneiro da Cunha defende que termos como “indígena”, “nativo”, “negro” são frutos do encontro colonial, os quais os povos foram forçados a habitar inicialmente, até transformá-los em categorias mobilizadoras para ocupação e defesa dos territórios. Ainda que esses povos e seus modos de vida transcendam terminologias e categorias, é possível afirmar que:

(...) populações tradicionais são grupos que conquistaram ou estão lutando para conquistar (prática e simbolicamente) uma identidade pública conservacionista que inclui algumas das seguintes categorias: uso de técnicas ambientais de baixo impacto, formas equitativas de organização social, presença de instituições com legitimidade para fazer cumprir suas leis, liderança local e, por fim, traço culturais que são seletivamente reafirmados e reelaborados (Cunha, 2017).

Como exemplo, no trabalho de Gonçalves e Hanazaki (2023), há o registro de 39 comunidades quilombolas localizados na Mata Atlântica e Cerrado que guardam saberes sobre plantas. As 234 plantas utilizadas tradicionalmente nos territórios pertencem principalmente às famílias Arecaceae, Myrtaceae e Fabaceae e 131 delas são nativas do Brasil. Outro caso a ser exemplificado é apresentado por Souza e Felfili (2006) em um estudo com moradores locais

da Chapada dos Veadeiros, que guardam vasto conhecimento sobre plantas nativas utilizadas para fins medicinais. Os entrevistados citaram espécies tanto de porte herbáceo/arbustivo como chapéu de couro (*Echinodorus macrophyllus* (Kunth) Micheli), arnica (*Lychnophora ericoides* Mart.), quanto arbóreas, como jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne), tingui (*Magonia pubescens* A. St.-Hil.) e barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) e duas ruderais, carrapicho (*Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze) e mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.). O estudo evidencia que todos os estratos do Cerrado são compostos por plantas medicinais usufruídas pelas pessoas, considerando ervas, arbustos e árvores. Vieira et al. (2016) estabeleceram 20 espécies medicinais prioritárias da região Centro-Oeste, utilizando critérios como estudos farmacológicos, mercado, parte da planta, forma de uso, forma de exploração e aspectos ecológicos. Entre elas estão o pacari (*Lafoensia pacari* A.St.-Hil.), perdiz (*Croton antisiphiliticus* Mart.), mamacadela (*Brosimum gaudichaudii* Trec.), catuaba (*Anemopaegma arvense* (Vell) Stellf. ex de Souza) e mulungu (*Erythrina speciosa* Andrews e E. verna Vell.).

Em contraponto à rica sociobiodiversidade característica do Cerrado, mais da metade de sua abrangência territorial se apresenta atualmente consumida pelas monoculturas, pastagens e florestas industriais (Guéneau et al., 2020), sendo fortemente degradada. A perda de biodiversidade significa também a redução de saúde, considerando que a expansão da fronteira agrícola no Cerrado a partir dos anos 1960 resultou na uniformização de modos de vida rural, na diminuição de alimentos diversificados e hábitos alimentares culturalmente diferenciados (Azevedo e Policioni, 2011; Guéneau et al., 2020). Ao mesmo tempo que o Brasil é o centro da biodiversidade do mundo, é também aqui que se consome mais agrotóxicos a nível mundial. O consumo crescente de agrotóxicos no país é considerado um problema de saúde pública, devido aos altos níveis de contaminação das populações expostas e consumidoras. Não suficiente, o pacote tecnológico apresentado pela Revolução Verde nos

anos 1960 constituído de “agrotóxicos, sementes híbridas e mecanização” gera impactos sociais severos, expropriando populações do campo de seus territórios, e ambientais, como a contaminação do ar, água e solo (Dutra e Souza, 2017). Nascido no Quilombo Saco Curtume, município de São João do Piauí, o líder quilombola Nego Bispo relatou os exemplos do colonialismo de submissão nos territórios da Caatinga:

Quando o agronegócio chegou por aqui, nos disseram para não consumir boa parte dos frutos que costumávamos consumir. Tudo aquilo que não era mercadoria era ruim, só o que era mercadoria prestava. Fruta, naquela época, não era algo que se comprava na feira. A minha avó dizia que quem vende melancia, vende mijo. Nosso povo tinha vergonha de vender melancia, manga, caju, pequi ou umbu. Se a natureza te oferece de graça, por que vender? Isso é puro colonialismo (Bispo do Santos, 2023, p. 81).

O conjunto de políticas públicas iniciado nos anos 1960 no Cerrado promoveu o desenvolvimento da agricultura em larga escala, baseada em soja, algodão e milho. O processo culminou na destruição de vegetação nativa que permanece acontecendo, assim como a estrangeirização de terras, concentração de renda e redução da presença da agricultura familiar no Cerrado (Guéneau et al., 2020). Mesmo que mais de 50% da vegetação original do Cerrado tenha sido perdida devido à expansão agrícola e aos incêndios florestais nas últimas décadas (Santos et al., 2021), os povos do Cerrado resistem e habitam seus territórios: a diversidade biocultural ainda está presente entre mais de 266 etnias indígenas, 494 territórios quilombolas reconhecidos e outras comunidades como apanhadores de sempre-viva, vazanteiras, benzedeiros, ciganos, extrativistas, geraizeiros, quebradeiras de coco babaçu, raizeiras, sertanejos, ribeirinhos, pescadores artesanais (Cunha et al., 2021; Oviedo, 2024).

Em escala global, indicadores sociais apontam a crise socioambiental da atualidade: a concentração de riqueza e a desigualdade aumentaram acentuadamente desde 1980 e o número de pessoas afetadas por desastres ambientais também cresce e afeta desproporcionalmente

populações mais vulneráveis (González-Marquez e Toledo, 2020). As taxas de extinção modernas sugerem a maior sexta extinção em massa entre os 4,5 bilhões de anos de história da Terra (Ceballos et al., 2015) e continuam em ritmo crescente. Um dos maiores problemas da crise socioambiental global é a perda de biodiversidade: a destruição de ecossistemas afeta diretamente a disponibilidade hídrica e regulação climática, alterações que aumentam a ocorrência de eventos climáticos extremos e de doenças zoonóticas (Artaxo, 2020).

Para além das ameaças à diversidade biológica, também existem lacunas do conhecimento sobre a biodiversidade que promovem a sua subestimação, além da extinção antes mesmo de serem conhecidas (Colli et al., 2020). A ausência de conhecimento acerca de táxons menos representados e com diferentes graus de endemismo persiste, por outro lado, ocorreram avanços na compilação de listas de espécies ameaçadas e invasoras (Joly et al., 2019). O Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil (2010) foi publicado pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro, como parte da Estratégia Global para Conservação de Plantas (GSPC), da Convenção Sobre a Diversidade Biológica (CBD). O trabalho resultou na documentação de um total de 40.989 espécies de plantas e fungos, das quais 18.982 (46,2%) são endêmicas do país. Até o momento, o Projeto Flora e Funga do Brasil compilou 52.625 espécies - nativas, naturalizadas e cultivadas (REFLORA, 2024). Aproximadamente metade das plantas vasculares são endêmicas de 25 regiões consideradas “hotspots da biodiversidade”, dentre as quais o Cerrado e Mata Atlântica fazem parte (Brooks et al., 2001).

O aproveitamento das riquezas da biodiversidade sem os devidos consentimentos ou reconhecimentos dos saberes tradicionais agravam ainda mais a degradação e desconhecimento da diversidade biológica. A Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho estabelece em seu Art. 6º que deve ocorrer consulta livre, prévia e informada sempre que alguma ação, privada ou pública, seja desenvolvida e afete os povos tradicionais (Brasil, 2019). Um processo similar à consulta livre, prévia e informada também é previsto na Convenção

sobre a Diversidade Biológica e na Lei 13.123 / 2015, intitulado consentimento prévio informado (CPI). É uma referência ao “consentimento formal, previamente concedido por população indígena ou comunidade tradicional segundo os seus usos, costumes e tradições ou protocolos comunitários” (Brasil, 2015). Isso significa que, caso seja acessado conhecimento tradicional associado de origem identificável (CTA-I) em processos de pesquisa ou desenvolvimento tecnológico, deve ser obtido o CPI, conforme Art. 9º da referida lei. Contudo, a legislação considera a existência de conhecimento tradicional associado de origem não identificável (CTA-NI) e, para esses casos, não há obrigatoriedade de solicitação de CPI. Um exemplo em que facilmente é identificado acesso ao conhecimento tradicional de origem identificável é o de pesquisa ou desenvolvimentos tecnológico realizado com o chá de ayahuasca, hoje difundido mundialmente. O chá é feito a partir de duas plantas nativas da Amazônia e preparado de diferentes formas por comunidades indígenas e comunidades tradicionais. Nesse caso, qualquer pesquisa ou desenvolvimento tecnológico que envolve a composição, formas de preparação e uso da ayahuasca, requer o consentimento prévio, livre e informado (CPI) por ao menos uma comunidade detentora desse conhecimento. O processo de CPI deve ocorrer de maneira transparente e acessível, de modo que os objetivos, métodos e possíveis desdobramentos da pesquisa sejam apresentados à comunidade detentora, para que ela possa avaliar os riscos e benefícios e decidir se permite ou não o acesso aos conhecimentos tradicionais associados à ayahuasca (Smith et al., 2022).

As indústrias, em geral farmacêuticas, biotecnológicas ou similares, buscam tais recursos no Brasil e muitas espécies nativas são exploradas de forma ilegal, caracterizando a prática de biopirataria, que consiste no uso ilegal de seres vivos e conhecimentos tradicionais associados (Galdino, 2006). O estudo de Ferreira et al. (2022), ao analisar 151 patentes com plantas do Cerrado, verificou que a empresa L’Oreal S.A. possui 6% do total das patentes e 16 empresas do segmento cosmético representam 19% de todas as patentes concedidas que foram

analisadas. Avaliando essa situação para outro bioma brasileiro, Santos et al. (2023) identificou que 92% de patentes com espécies nativas da Mata Atlântica são desenvolvidas e registradas em outros países. O principal país de origem de patentes de espécies nativas endêmicas da Mata Atlântica é a China, seguido por Japão e Estados Unidos. Além das patentes de espécies nativas brasileiras serem patenteadas principalmente em outros países, há pouco ou nenhum retorno às comunidades envolvidas com as biodiversidades registradas.

Assim, acima demonstramos de forma breve a relevância de entender, sistematizar e proteger os conhecimentos sobre a biodiversidade vegetal, em especial no Cerrado, envolvendo o território e os povos tradicionais que aqui vivem e viveram. Por isso, o objetivo geral do trabalho é avaliar o panorama de acesso ao patrimônio genético (componente flora) e do Conhecimento Tradicional Associado (CTA) do Cerrado, examinando sua utilização ao longo dos anos, a localidade de procedência das amostras, identificando os principais grupos botânicos pesquisados e ponderando sobre os desdobramentos provenientes dos acessos.

Os objetivos específicos do trabalho são: 1. descrever o uso da flora com base no acesso ao Patrimônio Genético e ao Conhecimento Tradicional Associado entre 2017 a 2023, conforme dados públicos disponibilizados no módulo de publicidade do Sistema Nacional de Gestão de Patrimônio Genético; 2. Caracterizar as procedências das amostras utilizadas para pesquisa e desenvolvimento bem como identificar os territórios/unidades da federação de onde são obtidas, dentro da abrangência do Cerrado; 3. Determinar quais famílias, espécies e/ou grupos estão sendo utilizados, para fins de pesquisa e/ou desenvolvimento tecnológico.

## Capítulo 1 (Artigo 1)

### **Pesquisa e desenvolvimento científico com a flora do Cerrado: o que o Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado - SisGen revela?**

Yasmin Tavares Hirdes, Joana D'arc Bardella de Castro, Marciano Toledo da Silva, Murilo Mendonça Oliveira de Souza, Nurit Bensusan, Carlos de Melo e Silva Neto

Universidade Estadual de Goiás, ytavares.amb@gmail.com; Instituto Federal de Goiás, carloskoa@gmail.com; Universidade Estadual de Goiás, joanabardellacastro@gmail.com; Universidade Federal do Rio de Janeiro, marcianotol71@yahoo.com.br; Universidade Estadual de Goiás, murilosouza@hotmail.com; Instituto Socioambiental, nurit@socioambiental.org

#### **Resumo**

O interesse científico e tecnológico em realizar bioprospecção a partir dos ativos do Cerrado é crescente em nível internacional. Nesse sentido, este estudo se propõe a apresentar o panorama de pesquisa e desenvolvimento tecnológico com a flora e com o conhecimento tradicional associado (CTA) do Cerrado. Foram analisados os dados públicos presentes no módulo de publicidade do Sistema Nacional de Gestão de Patrimônio Genético, referentes aos acessos, remessas e notificações de produtos com amostras provenientes do Cerrado, entre 2017 a 2023. A maioria dos acessos registrados que indicam procedência de amostra do Cerrado são relacionados somente ao patrimônio genético (PG), enquanto o acesso ao PG e CTA representa uma parcela significativamente inferior. Foram identificados 482 registros de remessa de amostras florísticas oriundas do Cerrado realizadas nesse período, as quais foram destinadas principalmente aos Estados Unidos, França e Reino Unido. Em relação às notificações de produto acabado, entre novembro de 2017 a novembro de 2023, somente 190 procedências de amostra vegetal utilizadas na formulação do produto são provenientes do bioma Cerrado, dentre 15.048 cadastros de notificações verificados. Deste número (190), mais da metade apresenta repartição de benefícios não monetária, 32,6% repartição monetária e 15,8% correspondem a produtos isentos de repartir benefícios. À vista disso, é possível considerar que ocorre a liderança de países desenvolvidos em estudos relacionados à flora do Cerrado, em contraste com a falta de registros de informações referente aos detentores de saberes. Por outro

lado, persistem ainda lacunas se tais avanços científicos e tecnológicos podem ser eficientes na conservação dos remanescentes do bioma.

**Termos para indexação:** plantas nativas, biodiversidade brasileira, Lei 13.123 / 2015, conhecimento tradicional.

## **Abstract**

The scientific and technological interest in carrying out bioprospecting from Cerrado assets is growing at an international level. In this sense, this study proposes to present the panorama of research and technological development with the flora and Associated Traditional Knowledge (CTA) of the Cerrado. Public data presented in the advertising module of the National Genetic Heritage Management System were analyzed, referring to accesses, shipments and notifications of products with samples from the Cerrado, between 2017 and 2023. The majority of registered accesses that indicate origin from sample The Cerrado is only related to genetic heritage, while access to PG and CTA represents a significantly lower portion. 482 records of shipments of floristic samples from the Cerrado made during this period were identified, which were sent mainly to the United States, France and the United Kingdom. In relation to finished product notifications, between November 2017 and November 2023, only 190 sources of plant samples used in the product formulation come from the Cerrado biome. Of this number, more than half presents Non-Monetary Benefit Sharing, 32.6% Monetary and 15.8% available to products exempt from sharing benefits. In view of this, it is possible to see the leadership of developed countries in studies related to the Cerrado flora, in contrast to the low protagonism of holders of traditional knowledge. On the other hand, gaps still persist regarding how such scientific and technological advances can be efficient in conserving the biome's remnants.

**Index terms:** native plants, brazilian biodiversity, law 13,123 / 2015, traditional knowledge.

\* A formatação deste artigo segue as diretrizes da Revista Cadernos de Ciência & Tecnologia.

<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct>

## INTRODUÇÃO

O uso secular da flora presente no território brasileiro é atribuído, primeiramente, aos povos originários que aqui viviam muito antes da chegada dos europeus em 1500. A partir do início do período colonial, a incorporação dos conhecimentos ancestrais sobre plantas medicinais nativas ocorreu massivamente: entre os séculos XVI e XVIII, produtos obtidos da biodiversidade vegetal brasileira foram amplamente difundidos na Europa, o que promoveu uma lucrativa rede comercial (Rocha et al., 2015). Entre 1700, europeus extraíam plantas nativas do Brasil que voltavam aqui como produtos “importados” e claramente os saberes indígenas não eram reconhecidos (Marques, 1999). No século XIX, naturalistas europeus sistematizaram plantas que já eram utilizadas pelos povos originários, como *Anacardium occidentale* L., *Schinus terebinthifolia* Raddi, *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil., *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC., entre tantas outras plantas medicinais mencionadas (Brandão et al., 2008).

O processo de colonização do Brasil e apropriação dos conhecimentos de povos indígenas são estruturais e enraizados no país, uma vez que o uso da biodiversidade brasileira para os mais diversos fins é ainda efetuado de modo ilegal. As relações coloniais que se estabeleceram no século XVI no Brasil formam um paralelo com a atual “bioeconomia”: a geração de produtos a partir de recursos naturais que aumenta a concentração de renda e despreza modos de vida plurais de povos indígenas e comunidades tradicionais. A repetição - ou continuação - do passado reflete a colonialidade do poder, que exclui e simplifica maneiras plurais de compreender o mundo e nos condena a seguir a forte hegemonia do capital (Bensusan, 2023).

Muitos componentes da biodiversidade são descobertos a partir de indicações de povos indígenas, povos tradicionais e comunidades locais, que apresentam conhecimentos importantes para a conservação dos recursos genéticos e que historicamente são utilizados para desenvolvimento de produtos (Posey, 1996; Dutfield, 2014). Entretanto, diante da destruição dos ecossistemas naturais brasileiros e dos modos de vida dos povos e comunidades tradicionais, diversas espécies estão em risco de extinção, assim como os conhecimentos tradicionais associados a elas. Para além da degradação massiva da natureza, a diminuição dessa diversidade acarreta na perda de inúmeros possíveis produtos naturais, completamente desconhecidos, de valores científicos e tecnológicos inestimáveis (Valli et al., 2018). É notório tanto o potencial quanto a responsabilidade do Brasil em ser uma referência na transição para

uma economia sustentável e justa, baseada na inovação a partir de sua diversidade genética, com o devido aproveitamento de suas condições climáticas e abundância de recursos naturais (Valli & Bolzani, 2019).

A expectativa de transição para uma economia sustentável e justa nunca ocorreu, enquanto a tradição de exclusão de comunidades tradicionais permanece no Brasil e acomete inúmeros modos de vida singulares. Diante do aumento de taxas de extinção de espécies a nível global, as tramitações diplomáticas referentes ao uso de componentes da biodiversidade foram discutidas inicialmente em 1972 em Estocolmo, na Conferência da Nações Unidas sobre Ambiente Humano. Em 1992, o Rio de Janeiro sediou a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - ECO-92, onde se estabeleceu a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB). A CDB estabelece normas e princípios sobre o uso e proteção da biodiversidade, que devem ser considerados pelos países signatários na elaboração de suas leis domésticas. Atualmente, 168 países são signatários da CDB (CDB, 2025). Ainda que cada nação seja soberana sobre o patrimônio existente em seu território, a Convenção estabelece diretrizes para assegurar a conservação e uso sustentável da biodiversidade, bem como para garantir a repartição de benefícios provenientes do acesso ao patrimônio genético e conhecimento tradicional associado (O ECO, 2014). O primeiro instrumento de controle nacional para acesso aos recursos genéticos brasileiros foi a Medida Provisória (MP) nº 2.186-16 (2001). A MP surgiu a partir de um repercutido caso de um contrato feito entre a organização Bioamazonia e a multinacional farmacêutica Novartis com a finalidade de bioprospecção de plantas da Amazônia (Shiraishi-Neto et al., 2018; Relly, 2023).

A MP foi revogada por meio da promulgação da Lei 13.123 / 2015 - conhecida como lei da Biodiversidade - que 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. Ainda que seja conhecida como “lei da Biodiversidade”, o texto da legislação não é satisfatório para fins de conservação da biodiversidade, uma vez que possibilitou diversas isenções e favorecimento de setores industriais sobreposto aos direitos dos povos e comunidades tradicionais. A lei é resultado de um processo de discussão sobre o tema no país, que se iniciou em 1996 a partir de um primeiro projeto de lei sobre o assunto, proposto pela então senadora Marina Silva. As discussões abriram a possibilidade de proporcionar maior segurança jurídica para os atores envolvidos com a temática - pesquisadores, indústrias farmacêuticas, cosméticas, alimentícias e guardiões de saberes -, contudo, o resultado foi extremamente influenciado pelos grandes poderes empresariais, que

favoreceu o setor industrial e a insatisfação das guardiãs e guardiões de saberes. O projeto de governo enviado para a Câmara Federal em 2014 foi elaborado pelo poder executivo e representantes dos setores industriais e as discussões ocorreram de portas fechadas com as empresas, sem a participação da sociedade e sem qualquer consulta aos povos e comunidades tradicionais (Shiraishi-Neto et al., 2018). Ou seja, sofreu grande lobby dos setores industriais e culminou na promulgação da Lei 13.123 / 2015 sem a justa participação popular (Silva et al., 2020).

A mudança na regulamentação buscou facilitar o uso dos recursos para geração de valor, produtos, riqueza e desenvolvimento econômico (Tozato et al., 2021). Diferente da Medida Provisória, a lei não prevê autorização de acesso mediante anuência prévia (Brasil, 2001). Nesse sentido, a criação do Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético (SisGen) por meio do Decreto 8.772 / 2016 (Brasil, 2016) representa a facilitação para uso, gestão e monitoramento da aplicação de recursos genéticos do país. Ao se realizar um processo de pesquisa e/ou desenvolvimento tecnológico que envolve patrimônio genético (PG) ou conhecimento tradicional associado (CTA), o acesso deve ser cadastrado e habilitado no sistema eletrônico. É importante frisar que, ao ocorrer acesso ao CTA, o registro deve ser efetuado com a devida comprovação de obtenção do consentimento prévio informado (CPI) (Brasil, 2016).

Embora seja possível observar o avanço do tema no Brasil, por outro lado, a legislação não respaldou a soberania das guardiãs e guardiões da sociobiodiversidade. A pequena participação dos povos, comunidades tradicionais e agricultores familiares no processo construtivo da lei, o baixo valor previsto para repartição de benefícios e os diversos setores e elos da cadeia isentos de repartir os lucros provenientes de produtos da biodiversidade brasileira são alguns dos principais pontos reivindicados (Moreira e Conde, 2017; Silva et al., 2020). De acordo com a Lei 13.123 (2015), somente fabricantes de produtos acabados ou material reprodutivo de alguns segmentos industriais possuem obrigação de repartir benefícios. Apenas produtos acabados com PG e/ou CTA com elemento principal de agregação de valor são obrigadas a repartirem benefícios, caso não sejam isentos também pelo porte da empresa. As indústrias fabricantes de produto acabado do segmento alimentício e de agricultura também são isentas de repartirem benefícios, conforme previsto na legislação.

No entanto, é preciso considerar que nos últimos 20 anos, o ambiente institucional ampliou o aparato jurídico de apoio à produção familiar e produção sustentável - produtos da

sociobiodiversidade, locais e regionais. O fortalecimento institucional e suporte às associações, cooperativas e outros agroextrativistas pode favorecer que essas relevâncias regionais expandam suas participações na economia de mercado (Campos et al., 2023).

Muitos representantes de povos indígenas, povos e comunidades tradicionais, agricultores familiares, camponeses, trabalhadoras e trabalhadores rurais compreendem que a Lei 13.123 / 2015 não deve ser considerada como “Lei da Biodiversidade”. Isso porque a legislação favorece o acúmulo de lucros e os interesses das empresas e indústrias sementeiras, farmacêuticas, de cosméticos etc., em que o viés da exploração econômica de bens comuns é sobreposto, tornando o acesso ao patrimônio genético e conhecimentos tradicionais a eles associados em propriedades privadas (Silva et al., 2020).

Na dimensão biodiversa do país, o domínio Cerrado é considerado um centro de alta diversidade biológica, devido à sua heterogeneidade ambiental e paisagem em mosaicos com fitofisionomias que variam entre formações campestres, savânicas e florestais (Santos et al., 2020; Sano et al., 2008). Estima-se a ocorrência de mais de 12.000 espécies de plantas nativas, das quais 35% são endêmicas e apresentam alto potencial alimentício, ornamental, medicinal, tanífero, oleaginoso, entre diversas outras utilidades (Guéneau et al., 2020), sendo que a diversidade florística brasileira apresenta lacunas de conhecimento sobre espécies de plantas, algas e fungos (Forzza et al., 2012; Vieira et al., 2016).

O Cerrado apresenta uma formação vegetal antiga, que expandiu durante o período Pleistoceno, com indícios de ter sido iniciada antes da separação final dos continentes sul-americano e africano. A paisagem típica do Cerrado varia entre campos de gramíneas, arbustos até formações florestais com árvores de 12-15m. Sua flora apresenta características de adaptações ao fogo, como casca espessa e xilopódios. A diversidade de espécies nos estratos baixos – gramíneas, ervas e arbustos – é consideravelmente mais alta quando em comparação com espécies arbóreas (Ratter et al., 1997).

Assim como a Mata Atlântica, o Cerrado é um dos hotspots de biodiversidade, isso porque apresenta alta diversidade de espécies endêmicas, entretanto, mais de 70% de sua área natural foi alterada. O diagnóstico sobre a biodiversidade brasileira e serviços ecossistêmicos (BPBES 2019) aponta que restam apenas 800.000 km<sup>2</sup> (~35%) de vegetação nativa, dos quais apenas 150.000 km<sup>2</sup> estão em áreas protegidas, além do agravante da ampla invasão de gramíneas exóticas. A área antropizada no Cerrado corresponde a mais de 43% e as principais causas de perda da biodiversidade do Cerrado são provenientes do desmatamento e

urbanização. O potencial de uso de plantas nativas do Cerrado é desconhecido pela sociedade e a falta de compreensão e conhecimento biológico impede ações que avaliem o grau de ameaça para a maioria das espécies (Colli et al., 2020).

Nesse sentido, compreende-se que os conhecimentos locais sobre o Cerrado devem ser valorizados para proteção dos territórios e diferentes modos de vida. Compreender a diversidade da flora do Cerrado e sua aplicação, bem como os saberes tradicionais, é relevante para a conservação e definição de políticas públicas para o bioma. Nesse aspecto, entender e detalhar as informações registradas no Sistema Nacional de Patrimônio Genético e Conhecimento Tradicional Associado – SisGen pelas comunidades e empresas pode revelar como esses acessos e pesquisas estão acontecendo no Brasil. O Decreto nº8.772 (2016) criou o Sistema e a publicidade de informações constantes do SisGen, exceto as consideradas sigilosas (Brasil, 2016). O Sistema foi criado com o objetivo de auxiliar o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGen) na gestão e monitoramento de pesquisa e desenvolvimento tecnológico relacionadas ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado. Contudo, conforme será discutido adiante, o SisGen apresenta muitas lacunas de informação, uma vez que possibilita o não preenchimento de alguns campos, além de diversas informações públicas que não constam no módulo de publicidade. Somado a isso, há uma dificuldade generalizada do público usuário em utilizar o Sistema e a baixa eficácia em garantir uma proteção efetiva dos direitos das guardiãs e guardiões.

Assim, visto a diversidade da flora do Cerrado e as diversas comunidades tradicionais do bioma, este trabalho busca apresentar as perspectivas, oportunidades e lacunas relativas ao uso do patrimônio genético e conhecimento tradicional associado à flora do Cerrado, a partir do detalhamento das informações registradas no Sistema Nacional de Gestão de Patrimônio Genético (SisGen).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a execução desse trabalho, foram obtidas planilhas disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima por meio do módulo de publicidade do Sistema Nacional de Gestão de Patrimônio Genético (SisGen), desde a data em que foi implementado. O SisGen foi implementado e disponibilizado a partir de 6 de novembro de 2017 por meio do endereço eletrônico <https://sisgen.gov.br/>. O Sistema é operacionalizado pela

Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Gestão de Patrimônio Genético (CGen), para gerenciamento das atividades relacionadas à pesquisa e desenvolvimento tecnológico com componentes da biodiversidade brasileira. Essa base de dados, o módulo de publicidade, corresponde aos dados públicos registrados no sistema eletrônico, criado por meio do Decreto Federal nº 8.772/2016 (Brasil, 2016).

Os cadastros devem ser realizados previamente à remessa ao exterior; ao requerimento de qualquer direito de propriedade intelectual; à comercialização do produto intermediário; à divulgação dos resultados, finais ou parciais, em meios científicos ou de comunicação; ou à notificação de produto acabado ou material reprodutivo desenvolvido em decorrência do acesso (Brasil, 2016). Em caso de desenvolvimento de produtos acabados por empresas ou outros usuários - disponibilizados ao consumidor final -, devem ser efetuadas as notificações no sistema: em caso de resultados econômicos advindos do acesso, são nas notificações que são declaradas as receitas líquidas anuais, sobre as quais se calcula a repartição de benefícios, que pode ser monetária, destinando 1% da receita líquida ao Fundo Nacional de Repartição de Benefícios (FNRB) ou não monetária, por meio de projetos de conservação, capacitação ou transferência de tecnologia, por exemplo (Brasil, 2016). Para os casos de remessa de amostra de PG ao exterior para fins de P&D, também deve ser realizado um cadastro prévio, que requer a assinatura de um termo de transferência de material (TTM), o qual deve ser encaminhado ao exterior juntamente ao comprovante de cadastro de remessa no SisGen.

O módulo de publicidade do SisGen possibilita acesso às informações públicas dos seguintes registros efetuados no sistema eletrônico: Cadastro de Acesso (<https://sisgen.gov.br/paginas/pubpesqatividade.aspx>); Cadastro de Remessa (<https://sisgen.gov.br/paginas/pubpesqremessa.aspx>); Notificação (<https://sisgen.gov.br/paginas/pubpesqnotificacao.aspx>).

Para melhor compreensão, abaixo estão elencados conceitos legais vinculados aos dados analisados, que serão abordados no desenvolvimento do trabalho:

**Tabela 1.** Conceitos legais relacionados aos dados disponíveis no módulo de publicidade do SisGen (Brasil, 2007; Brasil, 2015). Fonte: Elaboração própria, 2024.

Termo	Definição	Legislação
Patrimônio genético	Informação de origem genética de espécies vegetais, animais,	Lei nº 13.123 / 2015

	microbianas ou espécies de outra natureza, incluindo substâncias oriundas do metabolismo destes seres vivos.	
Acesso ao patrimônio genético	Pesquisa ou desenvolvimento tecnológico realizado sobre amostra de patrimônio genético	Lei nº 13.123 / 2015
Conhecimento tradicional associado	Informação ou prática de população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional sobre as propriedades ou usos diretos ou indiretos associada ao patrimônio genético	Lei nº 13.123 / 2015
Acesso ao conhecimento tradicional associado	Pesquisa ou desenvolvimento tecnológico realizado sobre conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético que possibilite ou facilite o acesso ao patrimônio genético, ainda que obtido de fontes secundárias tais como feiras, publicações, inventários, filmes, artigos científicos, cadastros e outras formas de sistematização e registro de conhecimentos tradicionais associados	Lei nº 13.123 / 2015
Pesquisa	Atividade, experimental ou teórica, realizada sobre o patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado, com o objetivo de produzir novos	Lei nº 13.123 / 2015

	conhecimentos, por meio de um processo sistemático de construção do conhecimento que gera e testa hipóteses e teorias, descreve e interpreta os fundamentos de fenômenos e fatos observáveis	
Desenvolvimento tecnológico	Trabalho sistemático sobre o patrimônio genético ou sobre o conhecimento tradicional associado, baseado nos procedimentos existentes, obtidos pela pesquisa ou pela experiência prática, realizado com o objetivo de desenvolver novos materiais, produtos ou dispositivos, aperfeiçoar ou desenvolver novos processos para exploração econômica	Lei nº 13.123 / 2015
Cadastro de acesso ou remessa de patrimônio genético ou de conhecimento tradicional associado	Instrumento declaratório obrigatório das atividades de acesso ou remessa de patrimônio genético ou de conhecimento tradicional associado	Lei nº 13.123 / 2015
Povos e Comunidades Tradicionais	Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando	Decreto nº 6.040 / 2007

	conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição	
Territórios Tradicionais	Os espaços necessários a reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária, observado, no que diz respeito aos povos indígenas e quilombolas, respectivamente, o que dispõem os arts. 231 da Constituição e 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e demais regulamentações	Decreto nº 6.040 / 2007
Remessa	Transferência de amostra de patrimônio genético para instituição localizada fora do País com a finalidade de acesso, na qual a responsabilidade sobre a amostra é transferida para a destinatária.	Lei nº 13.123 / 2015
Condições <i>In situ</i>	Condições em que o patrimônio genético existe em ecossistemas e habitats naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde naturalmente tenham desenvolvido suas características distintas próprias, incluindo as que formem populações espontâneas	Lei nº 13.123 / 2015

Condições <i>Ex situ</i>	Condições em que o patrimônio genético é mantido fora de seu habitat natural	Lei nº 13.123 / 2015
Produto acabado	Produto cuja natureza não requer nenhum tipo de processo produtivo adicional, oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado, no qual o componente do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado seja um dos elementos principais de agregação de valor ao produto, estando apto à utilização pelo consumidor final, seja este pessoa natural ou jurídica	Lei nº 13.123 / 2015
Notificação de produto	Instrumento declaratório que antecede o início da atividade de exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado, no qual o usuário declara o cumprimento dos requisitos desta Lei e indica a modalidade de repartição de benefícios, quando aplicável, a ser estabelecida no acordo de repartição de benefícios.	Lei nº 13.123 / 2015

Acordo de repartição de benefícios (ARB)	Instrumento jurídico que qualifica as partes, o objeto e as condições para repartição de benefícios.	Lei nº 13.123 / 2015
--	--	----------------------

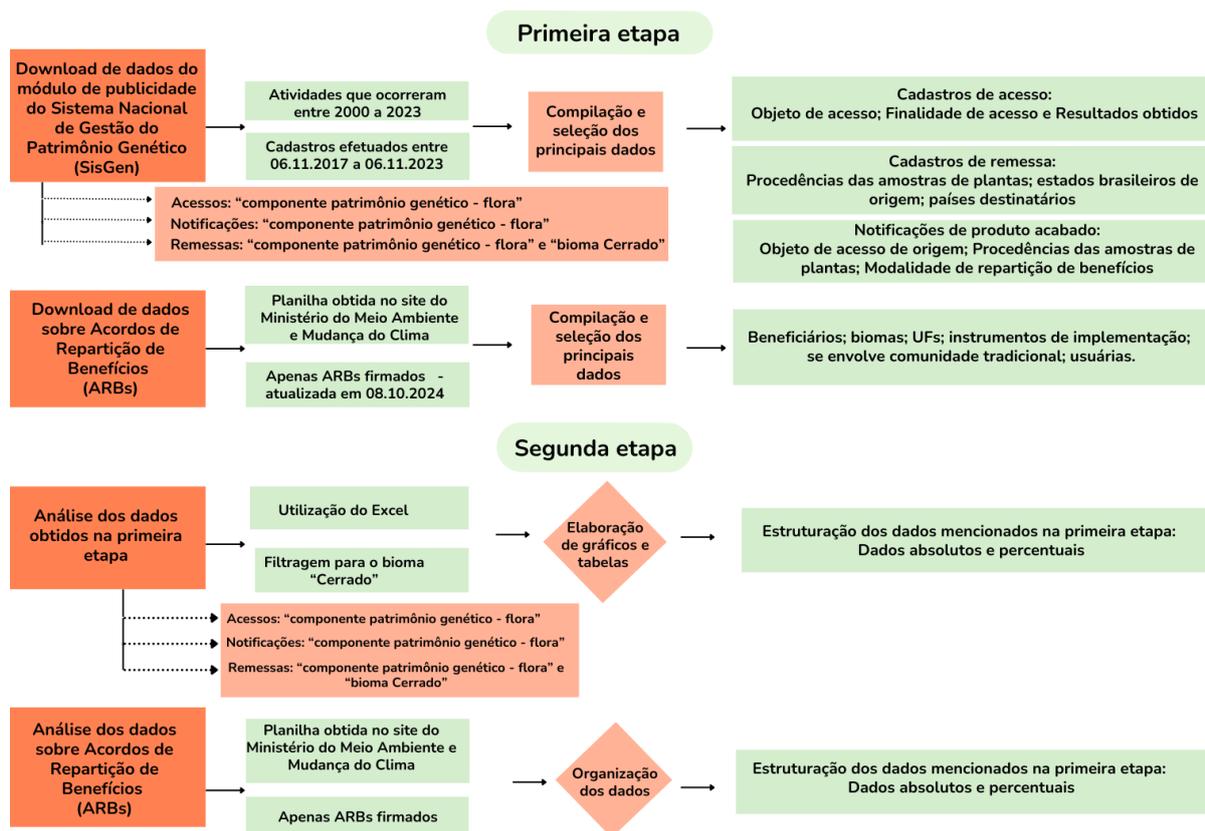
A primeira etapa correspondeu ao *download* de dados de cadastros de acesso, notificações e remessas por meio do sítio eletrônico, efetuados entre 06.11.2017 a 06.11.2023. Os dados obtidos se referem a atividades de acesso, notificações e remessas que ocorreram entre 2000 a 2023, uma vez que atividades efetuadas antes da promulgação da Lei 13.123/2015 deveriam ser regularizadas e cadastradas no SisGen, conforme art. 38 da referida Lei (Brasil, 2015). Para os acessos e notificações, foram selecionados cadastros relacionados ao componente do patrimônio genético “flora (exceto algas)”. Ao selecionar o componente do patrimônio genético, o módulo de publicidade não reconhece os cadastros de objeto de acesso “conhecimento tradicional associado”, somente os acessos que estão vinculados ao “patrimônio genético” e “patrimônio genético e conhecimento tradicional associado”. Por essa razão, não foram analisados os cadastros vinculados somente ao conhecimento tradicional associado.

Para as remessas, que nos termos legais se configuram em casos de “transferência de amostra de patrimônio genético para instituição localizada fora do País com a finalidade de acesso, na qual a responsabilidade sobre a amostra é transferida para a destinatária” (Brasil, 2015), foram selecionados cadastros relacionados ao componente do patrimônio genético “flora (exceto algas)” e bioma “Cerrado”. Ainda nesta etapa, foram efetuados a compilação e a seleção dos elementos principais que foram estudados: dos cadastros de acesso, foram obtidos dados quantitativos como objeto de acesso (PG ou PG + CTA), finalidade do acesso (pesquisa, desenvolvimento tecnológico ou pesquisa e desenvolvimento tecnológico) e resultados obtidos provenientes dos acessos; dos cadastros de remessas, foram extraídos dados quantitativos referentes às procedências das amostras botânicas do Cerrado remetidas ao exterior (*in situ* ou *ex situ*), os estados brasileiros de origem das amostras de plantas remetidas e países destinatários das remessas; das notificações de produto acabado, foram estruturados dados quantitativos de amostras botânicas do Cerrado utilizadas nos produtos e as modalidades de repartição de benefícios.

Os dados públicos dos Acordos de Repartição de Benefícios (ARBs) que estão disponíveis no site do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima foram analisados, utilizando a planilha base disponibilizada pelo Ministério (<https://www.gov.br/mma/pt->

br/assuntos/bioeconomia/patrimonio-genetico/reparticao-de-beneficios/acordos-de-reparticao-de-beneficios-nao-monetaria/arbs-firmados) para análise dos dados referentes à repartição de benefícios não monetária (RB-NM). Vale frisar que este capítulo é destinado a compreender mais sobre os processos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico sobre a flora do Cerrado, bem como seus desdobramentos. Contudo, em relação aos acordos de repartição de benefícios, foram analisados todos os dados disponíveis - independente do bioma de implementação - e isso se justifica pelo número de acordos firmados públicos ser baixo.

Na segunda fase, foram analisados os dados supracitados, a fim de relacionar as informações de forma ampla, para avaliação do panorama de pesquisa e/ou desenvolvimento tecnológico com espécies da flora do Cerrado. Para os acessos e notificações, utilizou-se o filtro do Excel para a coluna “bioma”, com seleção somente ao Cerrado. Assim, esse passo foi destinado à elaboração de tabelas com dados absoluto e percentual sobre as finalidades (pesquisa, desenvolvimento tecnológico ou pesquisa e desenvolvimento tecnológico); dados absolutos e percentuais acerca dos resultados dos acessos (desenvolvimento/comercialização de produto intermediário, divulgação de resultados em meios científicos ou de comunicação, licenciamento de patente, outros resultados, requerimento de propriedade intelectual ou não informado); gráfico com dados absolutos sobre a quantidade de amostras de flora do Cerrado de procedência *in situ* e *ex situ* remetidas ao exterior; mapa de dados absolutos referente aos estados brasileiros das amostras obtidas para fins de remessa e fluxograma de dados absolutos referentes aos países destinatários de amostras obtidas no Cerrado. Em relação aos ARBs, foram analisados e estruturados dados absolutos e percentuais sobre os beneficiários dos acordos, as unidades da federação em que foram ou estão sendo implementados, se envolve ou não comunidades tradicionais, os instrumentos de implementação, os biomas e os usuários. Para tanto, esse estudo foi inspirado em um trabalho publicado pelo Instituto Escolhas (2023), que analisou o banco de dados público do SisGen para investigar as experiências de acesso ao CTA no Brasil e de repartição de benefícios.



**Figura 1.** Fluxograma dos materiais e métodos estabelecidos para a realização da pesquisa.  
Fonte: Elaboração própria, 2025.

## RESULTADOS

Foram identificados 5.472 cadastros de acesso que indicam amostras provenientes do Cerrado, de um total de 36.070 cadastros analisados vinculados ao componente “flora (exceto algas) até o ano de 2023. Todavia, os valores obtidos na base de dados pública são maiores (11.508), visto que um mesmo acesso pode se repetir mediante a quantidade de procedências de amostra por registro. A maioria dos acessos registrados que indicam procedência de amostra do Cerrado são relacionadas somente ao patrimônio genético (85,5%, cerca de 9.837 acessos), enquanto o acesso ao patrimônio genético e conhecimento tradicional associado representa uma parcela significativamente inferior (14,5%, cerca de 1.671 acessos) do percentual total (Tabela 01). Os acessos vinculados somente ao conhecimento tradicional associado registrados no sistema não foram avaliados, em razão de limitações do módulo de publicidade, que não apresenta cadastros de acesso com objeto de CTA quando se seleciona o filtro de “tipo de componente PG”.

**Tabela 02.** Relação entre objeto e finalidade dos acessos realizados à flora do Cerrado, registrados no SisGen, entre 2017 a 2023. Fonte: Elaboração própria, 2024.

Objeto de acesso (Bioma Cerrado)	DT	Pesquisa	P&D	Não informado	Total Geral
PG	98 (99%)	4414 (86,1%)	750 (69,6%)	4575 (87,9%)	9837 (85,5%)
PG e CTA	1 (1%)	710 (13,9%)	328 (30,4%)	632 (12,1%)	1671 (14,5%)
Total Geral	99 (100%)	5124 (100%)	1078 (100%)	5207 (100%)	11508

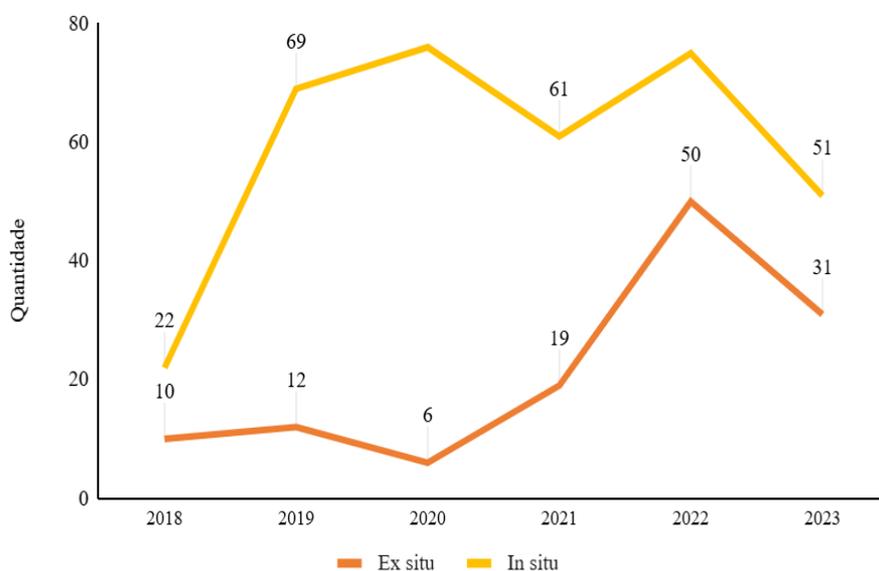
A maior parte dos resultados consiste em divulgação de resultados em meios científicos ou de comunicação (45,7%), seguido por falta de resultados (45,1%). Sobre os outros resultados, que representam 7,3%, não é possível saber ao que se refere por meio da base de dados acessada. Em relação ao percentual total, requerimento de propriedade intelectual (1,5%), desenvolvimento de produto intermediário (0,2%) e licenciamento de patente (0,2%) correspondem aos menores percentuais de resultados de acessos realizados à flora do Cerrado (Tabela 02).

**Tabela 03.** Classificação de informações sobre acesso ao PG (componente flora) em registros no SisGen entre 2017 e 2023. Fonte: Elaboração própria, 2024.

Tipo de resultado	Quantidade
Desenvolvimento/Comercialização de produto intermediário	24 (0,2%)
Divulgação de resultados em meios científicos ou de comunicação	5254 (45,7%)
Licenciamento de patente	28 (0,2%)
Outros resultados	836 (7,3%)
Requerimento de propriedade intelectual	174 (1,5%)
Não informado	5192 (45,1%)
Total Geral	11508

Em relação aos dados referentes aos cadastros de remessas, os dados revelam 255 cadastros de remessas com amostras de flora do Cerrado. Nestes, foram identificadas 482 remessas de amostras de flora do Cerrado, ocorridas entre 2018 a 2023. Ferreira et al. (2022) analisou 151 patentes com plantas do Cerrado realizadas entre 1974 e 2016, as quais foram registradas principalmente no Brasil (58%), mas também em outros países como Japão (25%), Estados Unidos (18%) e França (16%). Outro estudo sobre patentes com plantas nativas efetuado por Santos et al. (2023) revela resultados similares, em relação à Mata Atlântica. Os autores identificaram que 92% de patentes com espécies nativas da Mata Atlântica são desenvolvidas e registradas em outros países. O principal país de origem de patentes de espécies nativas endêmicas da Mata Atlântica é a China, seguido por Japão e Estados Unidos (Santos et al., 2023).

Em razão de se selecionar o bioma Cerrado no momento de obter os dados na base pública consultada, não há conhecimento disponível sobre produtos intermediários oriundos do bioma remetidos, sendo as procedências de amostras provenientes de ambientes *in situ* ou *ex situ*. As amostras obtidas *in situ* prevaleceram ao longo dos anos em comparação às amostras obtidas *ex situ* e ambas apresentaram uma tendência de diminuição entre 2022 e 2023 (Figura 01).

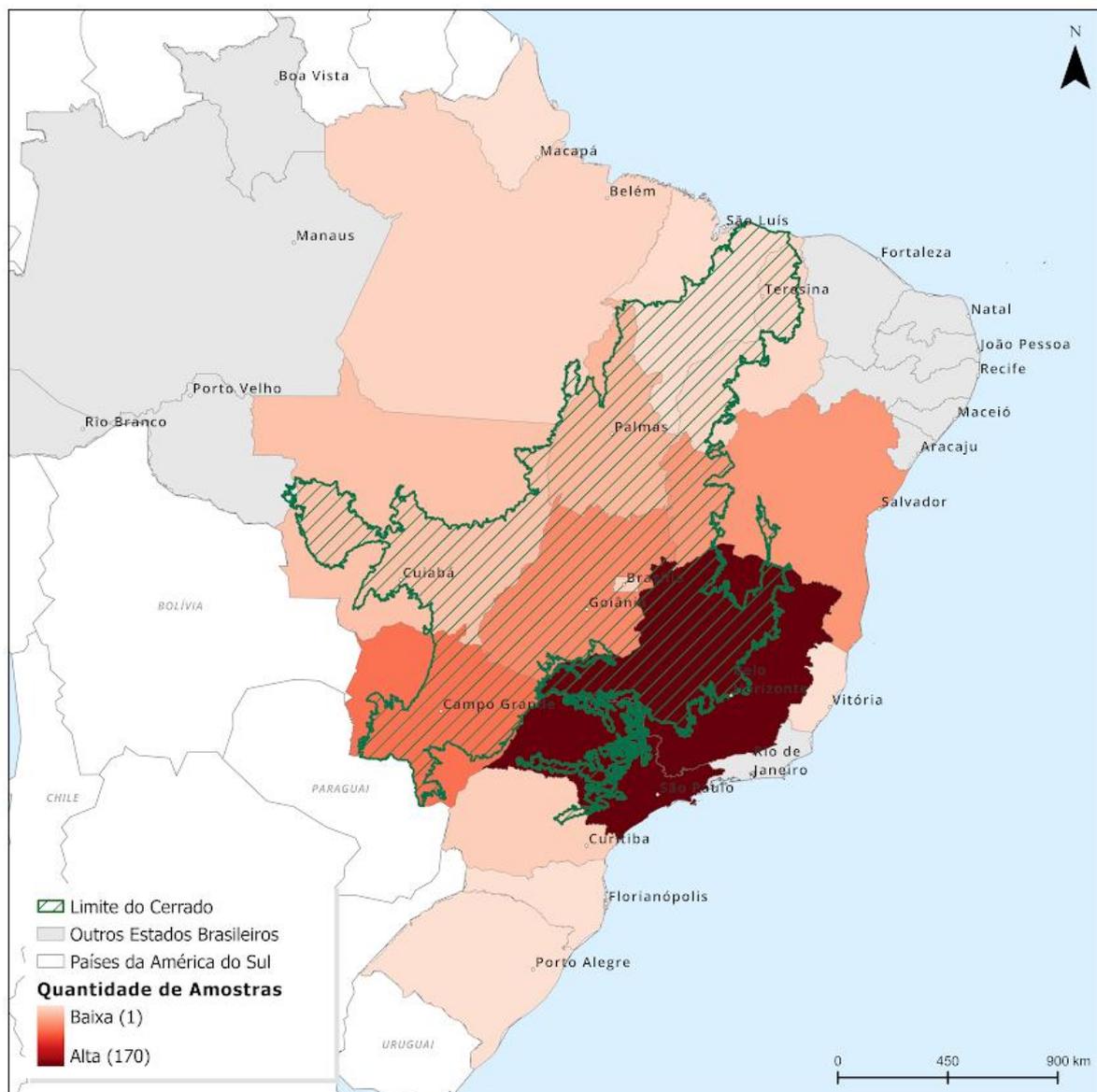


**Figura 02.** Procedências de amostras da flora do Cerrado remetidas para o exterior, por ano, entre 2017 e 2023. Fonte: Elaboração própria, 2024.



**Figura 03.** Países destinatários de remessas de plantas do Cerrado. Elaborado por: Gabrielle Valério, 2024.

Os países que receberam amostras provenientes da flora do Cerrado foram os Estados Unidos (34,9%), França (18,5%), Reino Unido (12,4%), Argentina (5,8%), Alemanha (5,4%), Itália (2,7%), Colômbia (2,5%), Japão (2,5%), China (2,1%), Bélgica (1,7%), Espanha (1,5%), Holanda (1,5%), Portugal (1,5%), Canadá (1%), Hong Kong (1%), Dinamarca (0,8%), Suíça (0,8%), Coreia do Sul (0,6%), México (0,6%), Taiwan (0,6%), Polônia (0,4%), Austrália (0,2%), Chile (0,2%), Índia (0,2%), Irã (0,2%), Irlanda (0,2%) e Rússia (0,2%). A maior parte das amostras de flora do Cerrado remetidas para fins de pesquisa e/ou desenvolvimento tecnológico foram destinadas a Europa (47,4%). A América do Norte corresponde a 36,5% do destino de amostras remetidas, seguido por América do Sul (8,5%), Ásia (7,4%) e Oceania (0,2%). Não há registros de amostras direcionadas ao continente africano. De acordo com os dados disponíveis, a principal empresa remetente foi a Centroflora Nutra - 126 amostras remetidas -, destinadas às empresas Givaudan (69), Naturex (55) e L’Oreal (2). As instituições de pesquisa destinatárias localizadas nos Estados Unidos predominam, como Washington State University (36), University of California San Diego (25), University of Wisconsin - Madison (14) e California Academy of Sciences (13).



**Figura 04.** Localidades das amostras de plantas do Cerrado obtidas para remessa (pesquisa e desenvolvimento tecnológico no exterior). Elaborado por: Gabrielle Valério, 2024.

As amostras do componente florístico do Cerrado, destinadas ao exterior para fins de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, são originárias principalmente dos estados de São Paulo com 171 amostras (35,5%), Minas Gerais com 123 amostras (25,5%), Mato Grosso do Sul com 46 amostras (9,5%), Goiás com 37 amostras (7,7%) e Bahia com 31 amostras (6,4%).

Quanto a notificações de produto acabado e material reprodutivo, atualmente o SisGen dispõe de mais de 19.000 notificações (Brasil, 2025). Entre os dados obtidos, constam 15.048

notificações. Dentre elas, entre novembro de 2017 a novembro de 2023, somente 190 procedências da amostra vegetal utilizada na formulação do produto são declaradas com origem do bioma Cerrado, distribuídas em 134 notificações de produto acabado. O objeto de acesso que originou as notificações é principalmente patrimônio genético (70,5%), mas ainda assim, 29,5% das notificações relacionadas ao Cerrado são provenientes de acesso ao patrimônio genético e conhecimento tradicional associado. Deste número (190), 51,6% apresentam repartição de benefícios não monetária, 32,6% monetária e 15,8% correspondem a produtos isentos de repartir benefícios. A Natura é a empresa que lidera o número de notificações de produto acabado com amostras florísticas do Cerrado no SisGen (54), seguida pela Nutriex (48), Bio Instinto (7), Inocas (7) e Procosa (L’Oreal) (6).

**Tabela 03. Beneficiários de acordos de repartição de benefícios, entre 2022 e 2024.** Fonte: Elaboração própria, 2024.

Beneficiários	Quantidade
Instituição pública nacional de pesquisa e desenvolvimento	9 (29%)
Territórios remanescentes de quilombos	7 (22,6%)
Comunidades tradicionais	5 (16,1%)
Agricultores tradicionais	3 (9,7%)
Assentamento rural de agricultores familiares e Agricultores tradicionais	2 (6,5%)
Assentamento rural de agricultores familiares e Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira	1 (3,2%)
Assentamento rural de agricultores familiares e Comunidades tradicionais	1 (3,2%)
Assentamento rural de agricultores familiares	1 (3,2%)
Unidade de Conservação e Comunidades tradicionais	1 (3,2%)
Unidade de Conservação, Atividades relacionadas à salvaguarda de conhecimento tradicional associado e Comunidades tradicionais	1 (3,2%)
Total	31 (100%)

Foram avaliados 31 ARBs, sendo que os beneficiários dos acordos foram destinados à instituições públicas nacionais de pesquisa e desenvolvimento (9), territórios remanescentes de quilombos (7), comunidades tradicionais (5), agricultores tradicionais (3), assentamento rural de agricultores familiares e agricultores tradicionais (2), assentamento rural de

agricultores familiares e áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira (1), assentamento rural de agricultores familiares e comunidades tradicionais (1), assentamento rural de agricultores familiares (1), Unidade de Conservação e comunidades tradicionais (1) e Unidade de Conservação, atividades relacionadas à salvaguarda de conhecimento tradicional associado e comunidades tradicionais (1).

**Tabela 04.** Estados brasileiros de implementação de acordos de repartição de benefícios, entre 2022 e 2024. Fonte: Elaboração própria, 2024.

Estados brasileiros	Quantidade
Rio de Janeiro	6 (19,4%)
Pará	5 (16,1%)
Bahia	3 (9,7%)
Minas Gerais	3 (9,7%)
Amazonas	2 (6,5%)
Ceará	2 (6,5%)
Mato Grosso	2 (6,5%)
Piauí	2 (6,5%)
São Paulo	2 (6,5%)
Goiás / Minas Gerais	1 (3,2%)
Maranhão	1 (3,2%)
Mato Grosso do Sul	1 (3,2%)
Paraná / Santa Catarina / Rio Grande do Sul / São Paulo	1 (3,2%)
Total geral	31 (100%)

Os estados brasileiros em que estão localizados os beneficiários dos ARBs são Rio de Janeiro (19,4%), Pará (16,1%), Bahia (9,7%), Minas Gerais (9,7%), Amazonas (6,5%), Ceará (6,5%), Mato Grosso (6,5%), Piauí (6,5%), São Paulo (6,5%), Goiás / Minas Gerais (3,2%), Maranhão (3,2%), Mato Grosso do Sul (3,2%) e Paraná / Santa Catarina / Rio Grande do Sul / São Paulo (3,2%).

**Tabela 05.** Instrumentos de implementação de acordos de repartição de benefícios, entre 2022 e 2024. Fonte: Elaboração própria, 2024.

Instrumentos de implementação	Quantidade
Projetos para conservação ou uso sustentável de biodiversidade ou para proteção e manutenção de conhecimentos, inovações ou práticas de populações indígenas, de comunidades tradicionais ou de agricultores	15 (48,4%)

tradicionais	
Capacitação de recursos humanos em temas relacionados à conservação e uso sustentável do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado	8 (25,8%)
Projetos para conservação ou uso sustentável de biodiversidade ou para proteção e manutenção de conhecimentos, inovações ou práticas de populações indígenas, de comunidades tradicionais ou de agricultores tradicionais E capacitação de recursos humanos em temas relacionados à conservação e uso sustentável do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado	5 (16,1%)
Distribuição gratuita de produtos em programas de interesse social	2 (6,5%)
Projetos para conservação ou uso sustentável de biodiversidade ou para proteção e manutenção de conhecimentos, inovações ou práticas de populações indígenas, de comunidades tradicionais ou de agricultores tradicionais E capacitação de recursos humanos em temas relacionados à conservação e uso sustentável do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado	1 (3,2%)
Total geral	31 (100%)

A Lei 13.123 / 2015 estabelece seis instrumentos de implementação para constituição da repartição de benefícios não monetária (RB-NM) em seu Art. 19 (Brasil, 2015). Dentre eles, não constam nos projetos de RB-NM verificados “projetos de transferência de tecnologias”; “disponibilização em domínio público de produto, sem proteção por direito de propriedade intelectual ou restrição tecnológica” e “licenciamento de produtos livre de ônus”. Cerca da metade dos projetos verificados (48,4%) consiste em projetos para conservação ou uso sustentável de biodiversidade ou para proteção e manutenção de conhecimentos, inovações ou práticas de populações indígenas, de comunidades tradicionais ou de agricultores tradicionais.

**Tabela 06.** Usuárias de acordos de repartição de benefícios, entre 2022 e 2024. Fonte: Elaboração própria, 2024.

Usuárias	Quantidade
Botica Comercial Farmacêutica Ltda.	9 (29%)
Procosa Produtos de Beleza Ltda.	8 (25,8%)
Avon Industrial Ltda.	4 (12,9%)
Casa Granado Laboratórios, Farmácias e Drogarias S.A.	4 (12,9%)
Gram Indústria e Comércio Ltda	3 (9,7%)

Ems S/A	2 (6,5%)
Phitoteraphia Biofitogenia Laboratorial biota Ltda.	1 (3,2%)
Total geral	31 (100%)

Os 31 projetos de RB-NM são de interesse de 07 empresas usuárias da biodiversidade brasileira: Botica Comercial Farmacêutica Ltda. (29%), Procosa Produtos de Beleza Ltda. (25,8%), Avon Industrial Ltda. (12,9%), Casa Granado Laboratórios, Farmácias e Drogarias S.A (12,9%), Gram Indústria e Comércio Ltda (9,7%), Ems S/A (6,5%) e Phitoteraphia Biofitogenia Laboratorial biota Ltda. (3,2%). Os projetos são implementados na abrangência dos biomas Mata Atlântica (32,3%), Amazônia (29%), Cerrado (16,1%), Caatinga (12,9%) e Pantanal (9,7%). Nenhum projeto está vinculado aos biomas pampa e marinho. Ainda, 22 projetos (71%) envolvem comunidades tradicionais.

## DISCUSSÕES

Diversos processos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico sobre a sociobiodiversidade não constam na plataforma por algumas razões, por exemplo: a falta de conhecimento sobre a legislação, a dificuldade dos usuários em utilizar o SisGen ou até mesmo a perpetuação do pensamento hegemônico ocidental de acumulação e privatização dos saberes. Essa lógica colonialista desconsidera a premissa de que a biodiversidade brasileira é um bem comum do povo brasileiro e que existem regras a serem cumpridas. Para que a ciência e política ocidentais de fato possam ser eficazes em assegurar a salvaguarda dos conhecimentos tradicionais associados, o devido consentimento prévio e a repartição de benefícios, é necessário haver informações sobre os detentores originais dos saberes na governança de dados. É também igualmente importante envolver as guardiãs e guardiões nas práticas científicas, em um processo de construção coletiva de conhecimentos (Levis et al., 2024).

Na prática, o SisGen é percebido como um sistema ineficiente, complexo e difícil de ser compreendido pelos usuários (Instituto Escolhas, 2021). Essa dificuldade amplamente compartilhada por usuários também pode estar relacionada à pouca intenção da comunidade acadêmica em cumprir a legislação, visto que os pesquisadores tinham o costume de não apresentar suas pesquisas, especialmente os resultados. A complexidade é ainda maior ao reconhecer a ineficácia do procedimento administrativo de verificação dos cadastros e notificações no Sistema, previsto na seção VII do Decreto 8.772 / 2016. A seção prevê que o

Departamento de Patrimônio Genético deve informar os conselheiros do CGen de novos cadastros e notificações, que podem apontar possíveis irregularidades. Contudo, na prática esse procedimento não funciona, tendo em vista a alta quantidade de registros no Sistema e uma equipe reduzida para realizar a verificação.

É importante salientar que a falta de funcionalidades no SisGen gera como consequência a prorrogação de prazos de cadastros, tanto para casos de regularização (ocorridos durante a vigência da Medida Provisória nº 2.186-16), quanto para novos desenvolvimentos. Isso é viabilizado legalmente pela Resolução CGen nº 28, de 25 de agosto de 2021. A Resolução estabelece algumas situações específicas em que a contagem dos prazos legais será quando houver publicação de ato oficial do CGen que indique a disponibilização de versão do SisGen que contemple a implementação das funcionalidades elencadas no Art. 1º da Resolução. Ou seja, “a data da disponibilização do cadastro pelo CGen” se refere à data em que o sistema apresentar todas as funcionalidades necessárias para realização de cadastros para situações justificadas legalmente (Brasil, 2022). Vale pontuar que a Resolução foi estabelecida em 2021, publicada em 2022 e, após quatro anos, a medida legal permanece vigente tendo em vista que a “V2 do SisGen” ainda está em construção.

O Brasil é pioneiro na implementação de um Sistema para gerenciamento de atividades de acesso ao patrimônio genético e conhecimento tradicional associado. Nenhum outro país do mundo dispõe de um sistema para essa finalidade, e ainda que existam todas as dificuldades relacionadas à plataforma, é preciso reconhecer sua relevância e os esforços da equipe do Ministério do Meio Ambiente, mesmo com todas as limitações demonstradas nesta pesquisa.

Além dos pontos trazidos acima, a riqueza da sociobiodiversidade brasileira está principalmente nos territórios dos povos e comunidades tradicionais, nos costumes do dia a dia, na multiplicidade de saberes compartilhados entre culturas. Esses saberes sobre a biodiversidade, compartilhados por camponeses, indígenas, quilombolas, povos e outras comunidades tradicionais, são essenciais para uso e manejo do território e fortalecimento da identidade coletiva desses sujeitos sociais (Silva et al., 2020). Essas partilhas, que se relacionam com o aspecto simbólico, não estão transcritas em meios digitais, mas presentes na prosa, na lida do cotidiano, na experiência que se pratica e se inova. Por isso, aqui consideramos o conceito de ecologia de saberes, trazido pelo sociólogo Boaventura de Souza Santos (2007): a pluralidade de conhecimentos para além do conhecimento científico, com

maior visibilidade à contribuição de intervenções práticas valiosas dos conhecimentos tradicionais e populares.

Dentre os dados analisados, verificou-se que a minoria dos acessos ao componente flora do Cerrado registrados no sistema estão vinculados ao conhecimento tradicional associado (CTA). Além de que não foi possível computar os acessos vinculados somente ao CTA, pelo fato de que ao se filtrar o componente de PG “flora”, o módulo de publicidade automaticamente não apresenta dados referentes aos cadastros de CTA. A maior parte dos acessos está voltada para pesquisa e desenvolvimento tecnológico (P&D) e 69,6% são vinculados somente ao PG, enquanto 30,4% são vinculados ao PG e CTA. Entretanto, os dados analisados destoam da realidade dos povos e comunidades do Cerrado, tendo em vista que, na prática, as aplicabilidades da biodiversidade são compartilhadas originalmente entre essas comunidades, que salvaguardam também o patrimônio histórico e cultural (WWF, 2019). Aqui, é importante evidenciar que o Decreto 8.772 / 2016 assegura em seu Art. 19 que “às populações indígenas, às comunidades tradicionais e aos agricultores tradicionais que criam, desenvolvem, detêm ou conservam conhecimento tradicional associado são garantidos os direitos de usar ou vender livremente produtos que contenham patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado” (Brasil, 2016). De todo modo, mesmo sem a participação direta das guardiãs e guardiões nos dados verificados do SisGen, reforçamos que não há possibilidade da construção de uma “bioeconomia” sem a participação efetiva dessas comunidades nos processos de discussão, tomada de decisão e implementação. O único caminho para a realização de uma “bioeconomia” verdadeira é a partir de mudanças profundas nas relações de poder, em que a vida seja concebida muito além de meros valores utilitários padronizados (Bensusan, 2023). Essas mudanças abrangem perspectivas plurais de povos indígenas e comunidades tradicionais e culminam na sociobiodiversidade, que pode ser definida como a “relação entre bens e serviços gerados a partir de recursos naturais, voltados à formação de cadeia produtivas de interesse de povos tradicionais e de agricultores familiares” (Diniz e Cerdan, 2017).

A legislação brasileira de acesso e repartição de benefícios prevê a obtenção de consentimento prévio informado em caso de acesso a conhecimento tradicional identificável, de modo respeitoso e ético com as práticas locais dos detentores de saberes. Por outro lado, esse processo pode demandar tempo dos interessados em realizar acesso, o que muitas vezes é visto como um ato burocrático para empresas e outras instituições que corroboram com a lógica imediatista. Considerando que os cadastros são auto declaratórios, é de se ponderar que muitos dos acessos vinculados somente ao patrimônio genético podem estar na realidade vinculados

aos saberes locais – contudo, não são declarados. A Lei 13.123/2015 estabelece duas categorias de conhecimento tradicional associado: CTA de fonte identificável, em que nenhuma pesquisa pode ser iniciada antes de obter o consentimento prévio informado (PIC) e CTA de fonte não identificável - em que não é possível vincular a origem do saber a pelo menos uma população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional (Da Silva e Oliveira, 2018). Contudo, vale ressaltar que o Decreto 8.776 / 2016 estabelece em seu Art. 12, § 3º que “Qualquer população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional que cria, desenvolve, detém ou conserva determinado conhecimento tradicional associado é considerado origem identificável desse conhecimento” (Brasil, 2016). Ainda que a obtenção do consentimento prévio informado seja prevista em lei para casos de acesso ao conhecimento tradicional associado, a Lei 13.123 / 2015 não garante que o CPI seja de fato participativo, nem mesmo que as diversas formas de injustiças epistemológicas em relação aos guardiões de saberes em tantos estudos científicos sobre os conhecimentos tradicionais sejam superadas (Smith et al., 2022).

A predominância de acessos vinculados somente ao patrimônio genético (69,6%) corrobora com o entendimento que os saberes locais permanecem marginalizados nos processos de pesquisa e desenvolvimento. Há um distanciamento evidente entre as formas locais de pensar e manejar a biodiversidade, formas essas que são tecidas de maneira lenta e compartilhada, e os saberes tecno científicos. Assim, comunidades locais permanecem sendo marginalizadas sobre os seus saberes relacionados à biodiversidade, que é minimizada como recursos para finalidades científicas e econômicas pela lógica do capital (Emperaire, 2020). Essa marginalização é retratada no trabalho de Liporacci et al. (2015), que buscaram verificar como os resultados de pesquisas etnobotânicas são compartilhados com as comunidades e se os consentimentos prévios informados são considerados. Os pesquisadores analisaram 137 artigos científicos, dos quais somente oito mencionaram o retorno dos resultados às comunidades e 21 explicitaram a realização do consentimento prévio informado. De todos os trabalhos analisados, 53,28% não mencionaram pretensão de devolutiva de dados às comunidades.

Dentro da abrangência dos dados analisados, existem 2.225 cadastros em que por alguma razão não foram apresentadas as finalidades dos acessos. Isso demonstra um erro na base de dados consultada, visto que a finalidade de acesso (pesquisa e/ou desenvolvimento tecnológico) é um item público obrigatório a ser informado no cadastro. A maior parte dos acessos é voltada somente para pesquisa, dos quais 86,1% são vinculados somente ao

patrimônio genético (PG), com uma porcentagem de 13,9% de acesso ao patrimônio genético e conhecimento tradicional associado (CTA). A maior parte da repartição de benefícios proveniente dos produtos acabados que indicam procedência de amostra do Cerrado (190) é não monetária. Tozato et al. (2021) indicam que em 2021 o valor referente à repartição de benefícios era de R\$ 3.132.952,45 efetivamente pagos e R\$ 20.619.318,56 devidos, mas ainda não pagos, totalizando R\$ 23.752.271,01. De acordo com os autores, os valores depositados na conta do Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios, em 2021, correspondiam a R\$ 3.132.952,45. Já os valores pendentes correspondiam a Termos de Compromisso pendentes de finalização de análise e que poderão ser depositados na conta do Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios (FNRB) (R\$ 8.792.105,35); acordos de RB-NM de projetos já recebidos pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima que dependem de análise do órgão (R\$ 3.638.390,22) e Termos de Compromisso pendentes de finalização de análise, dos quais os acordos de RB-NM ainda não haviam sido entregues ao MMA (R\$ 8.188.822,99).

Conforme demonstrado, até o momento, apenas 31 projetos de repartição de benefícios não monetários foram divulgados pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, que são propostos por apenas 07 empresas usuárias. Esse número é muito pequeno diante do aproveitamento econômico realizado sobre a biodiversidade brasileira, cuja exuberância é objeto de negócios altamente lucrativos. Infelizmente, o número reflete uma série de isenções previstas legalmente que limitam a efetivação concreta de repartição de benefícios, tanto no Artigo 19 da Lei 13.123 / 2015 quanto no Artigo 54 do Decreto 8.772 / 2016, que regulamenta a legislação e evidencia mais situações suscetíveis a isenções (Folhes e Folhes, 2023).

A repartição de benefícios monetária é destinada ao Fundo Nacional de Repartição de Benefícios (FNRB). O FNRB foi instituído pela Lei 13.123 / 2015, com o objetivo de valorizar o patrimônio genético e os conhecimentos tradicionais associados e promover o seu uso de forma sustentável, e é gerido pelo BNDES desde 2020. O último demonstrativo de movimentação financeira estruturado pelo Comitê Gestor do Fundo Nacional de Repartição de Benefícios (CG-FNRB) foi divulgado em 31 de outubro de 2024. O saldo final publicado é de R\$ 9.607.043,69 e desde 2020 haviam sido emitidos 232 boletos no âmbito da arrecadação do FNRB. O ano em que houve maior número de contribuintes foi em 2023, com 47 empresas contribuintes (Brasil, 2024).

Exceto os casos de isenções, as contribuições são decorrentes principalmente da exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético, em que é devida a parcela de 1% (um por cento) da receita líquida anual obtida com a exploração econômica, sendo ainda possível ocorrer redução para até 0,1% por acordo setorial previsto no art. 21 da Lei 13.123 / 2015. Para esses casos, o contribuinte pode optar contribuir tanto pela repartição de benefícios monetária quanto não monetária, sendo que a RB-NM pode ser reduzida para 0,75% da receita líquida anual (Brasil, 2015).

Em caso de comercialização produto acabado ou o material reprodutivo proveniente de acesso ao conhecimento tradicional associado de origem identificável, a repartição de benefícios deve ocorrer por meio de acordo com o provedor, somada a uma parcela de 0,5% de receita líquida destinada ao FNRB - tendo em vista que a lei considera que todos os conhecimentos são compartilhados. Para os casos de exploração econômica de produto acabado ou o material reprodutivo proveniente de acesso ao conhecimento tradicional associado de origem não identificável, a RB é destinada inteiramente ao FNRB (1% da receita líquida anual) (Brasil, 2015).

Entre o período selecionado, foram registrados 253 cadastros de remessa com amostras oriundas do Cerrado. As remessas de componentes vegetais correspondem somente a amostras obtidas *ex situ* e *in situ*. Isso se justifica em razão do SisGen não requisitar do usuário o bioma do qual o produto intermediário é proveniente e, por isso, neste ponto há uma lacuna de informação. Ao analisar o registro de patentes de plantas da Mata Atlântica, Santos et al. (2023) verificou o registro de 603 notificações de produtos provenientes da flora do bioma e 164 acessos que resultaram no requerimento de propriedade intelectual, entre 2000 a 2021. O resultado demonstra que 27% dos acessos geram requerimento de patentes para os produtos comercializados. Considerando que muitos produtos não são notificados por diversos motivos, pelo fato de ser um sistema relativamente novo, complexo para os usuários e não haver um processo administrativo e fiscalizatório de verificação eficaz, a quantidade de registros de acessos, notificações e remessas parece ser bem inferior em relação à vasta realidade de utilização da biodiversidade brasileira, assim o percentual de patentes solicitadas ao total de produtos pode ser muito menor (Santos et al., 2023).

As amostras do Cerrado remetidas para fins de pesquisa e/ou desenvolvimento tecnológico concentram-se destinadas a países desenvolvidos, distribuídos na Europa e América do Norte. O país que mais recebeu amostras do Cerrado Brasileiro é os Estados

Unidos, o qual não é signatário do Protocolo de Nagoya. Ferreira et al. (2022) verificaram que o Brasil é o país com maior número de registros de patentes relacionadas às plantas do Cerrado (58%), seguido por Japão (25%), Estados Unidos (18%) e França (16%). De acordo com os autores, o processo de industrialização do Japão e Estados Unidos justifica suas posições, considerando que suas estruturas governamentais incentivam o patenteamento, além de serem países líderes em bancos de germoplasma e sequências genéticas. A França se destaca em patentes registradas de produtos cosméticos.

O Protocolo de Nagoya representa um importante compromisso internacional e foi adotado durante a COP10, em 2010, na cidade de Nagoya, no Japão (CBD, 2011). O instrumento dispõe sobre acesso aos recursos genéticos e a repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes de sua utilização e entrou em vigor em 2014. Atualmente o Protocolo possui 141 países signatários, entre eles o Brasil, que o assinou em 2011 e o ratificou em 2021 (CBD, 2024). A Lei nº 13.123, promulgada em 2015, atende parte das exigências estabelecidas no Protocolo.

Ademais, os que mais sofrem pelos conflitos de interesses em relação à proteção e ao uso sustentável do patrimônio genético brasileiro são os povos indígenas, extrativistas, seringueiros, sertanejos, pescadores e outras comunidades locais (Barreto, 2012). Alternativamente, ao pensar em formas de atenuar os impactos negativos nesses territórios, o protocolo comunitário se apresenta como uma tentativa de garantia de direitos, auto-organização e salvaguarda dos saberes locais sobre a biodiversidade (Bavikatte e Robinson, 2011). Os protocolos comunitários de consulta e consentimento prévio, livre e informado ou protocolos autônomos, são documentos elaborados por povos e comunidades tradicionais que determinam as regras para o procedimento da consulta, que deve ser prévia, livre, informada e de boa fé. O objetivo da estruturação dos protocolos é que as especificidades culturais, os sistemas jurídicos próprios, as formas de organização social e deliberação coletiva sejam respeitados pelos interessados (Observatório de Protocolos Autônomos, 2025). O Protocolo de Nagoya, promulgado no Brasil por meio do Decreto nº 11.865 / 2023, ressalta a importância dos protocolos comunitários para a proteção dos conhecimentos tradicionais. No Artigo 12 do Protocolo de Nagoya consta que as partes devem se empenhar para apoiar os povos e comunidades tradicionais na elaboração dos protocolos comunitários (CDB, 2014).

Estruturado pela Articulação Pacari (Dias e Laureano, 2014), foi publicado um protocolo comunitário para as raizeiras do Cerrado: o documento foi definido coletivamente

por grupos de 10 regiões na abrangência do Cerrado, após trocarem experiências sobre o preparo de remédios caseiros. Conforme previsto pelo Art. 15 do Decreto 8.772 / 2016, o protocolo comunitário deve ser respeitado no processo de obtenção do consentimento prévio informado (CPI).

A consulta prévia é um direito estabelecido em 1989, na Convenção 169 sobre Povos Indígenas e Tribais, pela Organização Internacional do Trabalho (Courtis, 2009). Contudo, ainda que a Convenção tenha um *status* internacional, as comunidades tradicionais seguem tendo seus direitos violados, desde a apropriação indevida de seus territórios até a incorporação injusta de seus saberes para formulações industriais. Por isso, os protocolos autônomos realizados pelos povos e comunidades tradicionais surgiram como uma alternativa jurídica para salvaguarda de seus costumes locais, reforçando que a consulta seja cumprida, com respeito às práticas culturais de cada povo.

Os direitos dos povos originários sobre os seus territórios precedem a Constituição Federal e qualquer outra jurisprudência relacionada, são direitos originários. Entretanto, a violação desses direitos ocorria antes da existência da jurisprudência e continua ocorrendo, mesmo com as legislações. Essa violação de direitos se estende para as outros grupos que se autointitulam comunidades tradicionais, como quilombolas, agricultores familiares, extrativistas e tantos outros. Ainda que as leis não alcancem o que é assegurado nos papéis, são valiosas as ferramentas que buscam fortalecer a autonomia desses povos, buscando evitar maiores violações.

Os protocolos comunitários bioculturais são instrumentos que visam garantir a proteção dos saberes das comunidades tradicionais (Simas e Sales, 2024). São construídos de forma coletiva pelas comunidades tradicionais por meio de processos participativos, que envolvem consulta e consenso dos participantes. Entre os itens elencados em um protocolo comunitário biocultural podem ser apresentadas as regras e diretrizes para acessos aos conhecimentos tradicionais associados ao patrimônio genético guardado pelos detentores. Podem ser estabelecidas também as formas como os interessados podem solicitar consentimento prévio informado, de que maneira podem utilizar esses conhecimentos e quais os benefícios provenientes devem ser compartilhados.

## CONCLUSÃO

Embora o conhecimento sobre a biodiversidade do Cerrado tenha crescido exponencialmente nas últimas duas décadas, a maior parte dos acessos com amostras vegetais provenientes do Cerrado apresenta finalidade somente de pesquisa, e não pesquisa e desenvolvimento (P&D). As amostras vegetais remetidas para o exterior são originárias principalmente de Minas Gerais e São Paulo, estados com alto Produto Interno Bruto (PIB). O destino das amostras também se concentra em países do norte global.

Ainda que os dados oficiais esclareçam parcialmente acerca do cenário de aproveitamento de espécies nativas do Cerrado, foram verificadas lacunas de informação importantes para atendimento aos objetivos do trabalho. Em vista disso, o segundo capítulo deste trabalho trará um estudo aprofundado acerca das espécies mencionadas nos títulos de cadastro de acesso, efetuados entre 2017 e 2023.

Por fim, vale reforçar que o Sistema Nacional de Gestão de Patrimônio Genético (SisGen) é uma inovação fundamental para o gerenciamento de atividades crescentes relacionadas ao PG, CTA e ocorrência da devida repartição de benefícios. A plataforma eletrônica cumpre um papel fundamental de auxílio ao Conselho Nacional de Gestão de Patrimônio Genético para gestão do enorme patrimônio genético e conhecimento tradicional do Brasil, que é uma responsabilidade desafiadora. Por isso, diante da sua importância, sugerimos que o SisGen seja aperfeiçoado, para maior impacto positivo em ações relacionadas à conservação e uso sustentável da sociobiodiversidade brasileira, especialmente à proteção dos saberes das guardiãs e guardiões da biodiversidade brasileira.

## REFERÊNCIAS

BARRETO, D.E. The Brazilian Genetic Heritage: Protect It or Use It Commercially? *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v. 23, n. 2, 194, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-50532012000200001>.

BAVIKATTE, K.; ROBINSON, D.F. Towards a people's history of the law: Biocultural jurisprudence and the Nagoya Protocol on access and benefit sharing. *Law Environmental & Dev. Journal*, v. 7, p. 35, 2011.

BENSUSAN, N. *Do que é feito o encontro*. Brasília, DF: Mil Folhas IEB, 2023.

BOLFE, É.L.; SANO, E.E.; CAMPOS, S. K. (orgs.). Dinâmica agrícola no Cerrado: análises e projeções. Brasília, DF: Embrapa, 2020.

BRASIL. Decreto nº 8.772, de 11 de maio de 2016. Diário Oficial da União, 12. mai 2016.

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Diário Oficial da União, 21. mai 2015.

BRASIL. Medida provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001. Diário Oficial da União, 24. ago 2001. P. 11.

BRASIL. Resolução CGen nº 28, de 25 de agosto de 2021. Retificação da ementa e do inciso I do art. 1º da Resolução CGen nº 28, de 25 de agosto de 2021 (a ser publicada). Dispõe sobre a Consolidação Normativa das Resoluções referentes à "data de disponibilização do cadastro pelo CGen", e revoga as Orientações Técnicas CGen nºs 5, 7 e 10, de 2018, e a Resolução CGen nº 23, de 2019. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 115, 11 jan. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios. Nota Técnica AFDEPOL nº 19/2024: Prestação de contas anual FNRB 2023. Disponível em: [https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/bioeconomia/patrimonio-genetico/reparticao-de-beneficios/fundo-nacional-para-a-reparticao-de-beneficios/NotaAFDEPOL\\_19\\_2024PrestacaodeContasAnualFNRB2023.pdf](https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/bioeconomia/patrimonio-genetico/reparticao-de-beneficios/fundo-nacional-para-a-reparticao-de-beneficios/NotaAFDEPOL_19_2024PrestacaodeContasAnualFNRB2023.pdf). 2024. Acesso em: 21 jan. 2025.

BRASIL. Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen). Publicidade de acesso. Disponível em: <https://sisgen.gov.br/paginas/publicidade.aspx>. Acesso em: 21 jan. 2025.

CAMPOS, R.P.; BORTOLOTTI, I.M.; GOMES, R.J.B.; GUTIERREZ, L.A.L.; FEHLAUER, T.J.; MIRANDA, S.H.G. Sociobiodiversity Products: Potential of sustainable agroextractivism in Mato Grosso do Sul. *Ambiente & Sociedade*, v. 26, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0084r3vu2023L3OA>.

COLLI, G.R.; VIEIRA, C.R.; DIANESA, J.C. Biodiversity and conservation of the Cerrado: recent advances and old challenges. *Biodiversity and Conservation*, v. 29, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-020-01967-x>.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the

Convention on Biological Diversity: text and annex. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2011.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. Parties to the Nagoya Protocol. Disponível em: <<https://www.cbd.int/abs/nagoya-protocol/signatories>>. Acesso em: Jul. 2024.

COURTIS, C. Anotações sobre a aplicação da Convenção 169 da OIT sobre povos indígenas por tribunais da América Latina. Sur. Revista Internacional de Direitos Humanos, v. 6, p. 52-81, 2009

CUNHA, M.C & AL. Populações tradicionais e conservação ambiental. In: CUNHA, M.C. Cultura com aspas. São Paulo: Ubu editora. 2017. p. 267-292.

CUNHA, M.C. Populações tradicionais e a Convenção da Diversidade Biológica. Estudos avançados, v. 13, p. 147-163, 1999.

DIAS, J.E., LAUREANO, L.C. (orgs.). Biocultural Community Protocol for Cerrado Raizeiras: the customary rights of healers in the Cerrado biome of Brazil. Articulação Pacari, 2014.

DINIZ, J.D.A.S.; CERDAN, C. Produtos da sociobiodiversidade e cadeias curtas: aproximação socioespacial para uma valorização cultural e econômica. In: GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Cadeias curtas e redes agroalimentares alternativas: negócios e mercados da agricultura familiar. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2017, p. 259-280.

DUTFIELD, G. Traditional Knowledge, Intellectual Property and Pharmaceutical Innovation: What's Left to Discuss? In: David, M & Halbert, D. The Sage handbook of intellectual property, 2014. p. 649-664.

EMPERAIRE, L. Dissonâncias vegetais: entre roças e tratados. In: Oliveira, J.C.; Amoroso, M.; Lima, AGM.; Shiratori, K.; Marras, S.; Emperaire, L. Vozes vegetais-Diversidade, resistências e histórias das florestas, p. 57-76, 2020.

FERREIRA, R.B; PARREIRA, M.R.; NABOUT, J.C. Is there concordance between Science and Technology in Natural Science? Mapping the relationship among number of papers and patents from research on Cerrado plants. World Patent Information 69, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2022.102108>

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 08.12.2024

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <  
<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 08.12.2024

FOLHES, E.C.P.M.; FOLHES, R.T. O Fundo Nacional de repartição de benefícios: chegou a vez da biodiversidade amazônica e de seus guardiões? *Papers do NAEA*, v. 1, n. 1 (Edição 567), 2023.

FORZZA, R.C.; BAUMGRATZ, J.F.A.; BICUIDO, C.E.M.; CANHOS, D.A.L.; CARVALHO JR., A.A.; COELHO, M.A.N.; COSTA, A.F.; COSTA, D.P.; HOPKINS, M.G.; LEITMAN, P.M.; LOHMANN, L.G.; LUGHADHA, E.N.; MAIA, L.C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M.P.; PEIXOTO, A.L.; PIRANI, J.R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L.P.; SOUZA, S.; SOUZA, V.C.; STEHMANN, J.R.; SYLVESTRE, L.S.; WALTER, B.M.T.; ZAPPI, D.C. New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. *BioScience*, v. 62, p. 29-45, 2012.

GUÉNEAU, S.; DINIZ, J.D.A.S.; NOGUEIRA, M.C.R. Alternativas para o desenvolvimento do bioma Cerrado: O uso sustentável da sociobiodiversidade pelas comunidades agroextrativistas. In: GUÉNEAU, S.; DINIZ, J.D.A.S.; Brasília: IEB Mil Folhas, p.21-75, 2020.

INSTITUTO ESCOLHAS. Destravando a agenda da Bioeconomia: Soluções para impulsionar o uso sustentável dos recursos genéticos e conhecimento tradicional no Brasil. São Paulo, 2021.

LEVIS, C.; HANAZAKI, N.; ZANK, S.; PERONI, N.; JULIÃO, C.G.; SILVA, M.T.; ASSIS, A.L.A.A.; NAKAMURA, E.M.; SOLDATI, G.; ALMADA, E.D.; ODONNE, G.; TEIXIDOR-TONEU, I. Safeguard stewards of biodiversity knowledge. *Science*, v. 385, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.adp1749>.

LIPORACCI, H.S.N.; MIRANDA, T.M.; HANAZAKI, N.; PERONI, N. How are legal matters related to the access of traditional knowledge being considered in the scope of ethnobotany publications in Brazil? *Acta Botanica Brasilica*, v. 29, n. 2, p. 251-261, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-33062014abb0007>.

MARQUES, V.R.B. Natureza em boiões (medicinas e boticários no Brasil setecentista). São Paulo: Unicamp, 1999.

MOREIRA, E.C.P.; CONDE, L.B. A Lei n. 13.123/2015 e o Retrocesso na Proteção dos Conhecimentos Tradicionais. *Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável*, v. 14, n. 29, p. 175-205, 2017.

NETO, J.S.; RIBEIRO, T.B.O.; RABÊLO, L.B. A proteção do conhecimento tradicional associado à biodiversidade diante de um novo marco legal. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, v. 9, n. 3, p. 161-184, 2018.

OBSERVATÓRIO DAS ECONOMIAS DA SOCIOBIODIVERSIDADE. *ÓSocioBio*. Disponível em: <<https://osociobio.org.br/>>. Acesso em: 08.12.2024

O ECO. O que é a Convenção sobre a Diversidade Biológica? Disponível em: [https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/28347-o-que-e-a-convencao-sobre-a-diversidade-biologica/?utm\\_source=chatgpt.com](https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/28347-o-que-e-a-convencao-sobre-a-diversidade-biologica/?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 21 jan. 2025.

POSEY, D.A.; DUTFIELD, G. Traditional resource rights: international instruments for protection and compensation for indigenous peoples and local communities. IUCN-the World Conservation Union, 1996.

RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany*, v. 80, p. 223-230, 1997.

RELLY, E. Recursos genéticos e bioprospecção no Brasil: capitaloceno, protagonismo e os (des)caminhos até o Protocolo de Nagoya (2010). Dossier – L’Anthropocène, vu d’Amérique latine, v. 119, p. 89-106, 2023.

ROCHA, F.A.G.; ARAÚJO, M.F.F.; COSTA, N.D.L.; SILVA, R.P. O uso terapêutico da flora na história mundial. *Holos*, v. 1, p. 49-61, 2015. DOI: 10.15628/holos.2015.2492.

SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.A.; RIBEIRO, J.F (Eds. técnicos). *Cerrado: ecologia e flora*. Embrapa Cerrados. Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

SANTOS, B.S. Para além do pensamento abissal. *Novos Estudos*, n. 79, 2007.

SANTOS, C.V.; SILVA, F.M.; FARIA, L.I.L.F. The Brazilian Atlantic Forest genetic resources in patents and the challenges to control the economic use of biodiversity. *World Patent Information*, v. 74, 2023.

SANTOS, L.A.C.; MIRANDA, S.C.; NETO, C.M.S. Fitofisionomias do Cerrado: definições e tendências. *Élisée - Revista de Geografia da UEG*, v. 9, n. 2, 2020.

SILVA, M.; OLIVEIRA, D. The new Brazilian legislation on access to the biodiversity (Law 13,123/15 and Decree 8772/16). *Brazilian journal of microbiology*, v. 49, n. 1, p. 1-4, 2018.

SILVA, M.T.; SOLDATI, G.T.; DALLAGNOL, A. H. (Orgs.) *Nossos conhecimentos sobre a sociobiodiversidade: salvaguardando uma herança ancestral*. Curitiba: GT Biodiversidade da ANA, Terra de Direitos, 2020.

SIMAS, D.C.S.; SALES, R.A.C. O etnoconhecimento na era da informação—protocolos bioculturais como mecanismos de proteção dos conhecimentos tradicionais amazônicos. *REVISTA DELOS*, v. 17, n. 57, 2024.

SMITH, M.; LABATE, B. C.; ANTUNES, H.; ASSIS, G.; GOMES, B.; CAVNAR, C. Access and benefit-sharing legislation: An ethnobiological approach to overcoming epistemic injustices through intercultural dialogue. *Transcultural Psychiatry*, v. 59, n. 5, p. 711-713, 2022.

TOZATO, H.C.; NOVION, H. ROMA, J.; LUEDMANN, G.; COELHO, L. Gastos Federais com Acesso e Repartição de Benefícios da Biodiversidade no Brasil (2001-2020). *Revista Gestão & Políticas Públicas*, v.11, p. 1-23, 2021.

VALLI, M.; BOLZANI, V.S. Natural Products: Perspectives and Challenges for use of Brazilian Plant Species in the Bioeconomy. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 91, 2019.

VALLI, M.; RUSSO, H.M.; BOLZANI, V.S. The potential contribution of the natural products from Brazilian biodiversity to bioeconomy. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 90, p. 763-778, 2018.

VIEIRA, R.F.; BIZZO, H.R.; MEDEIROS, F.C.M.; SILVA, R.F. Espécies aromáticas nativas da Região Centro-Oeste. In: Brasil. Ministério do Meio Ambiente. *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste*. Brasília, DF: MMA, 2016.

WWF. *The world's most biologically diverse savannah is under threat?* WWF-Brasil, 2019.

ZANIRATO, S.H.; RIBEIRO, W.C. Conhecimento tradicional e propriedade intelectual nas organizações multilaterais. *Ambiente & Sociedade*, v. 10, p. 39-55, 2007.

## Capítulo 2 (Artigo 2)

### Espécies da flora brasileira identificadas no Sistema Nacional de Gestão de Patrimônio Genético e Conhecimento Tradicional Associado

Yasmin Tavares Hirdes<sup>1</sup>, Joana D'arc Bardella de Castro<sup>2</sup>, Marciano Toledo da Silva<sup>3</sup>, Murilo Mendonça Oliveira de Souza<sup>4</sup>, Rhewter Nunes<sup>5</sup>, Nurit Bensusan<sup>6</sup>, Carlos de Melo e Silva Neto<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Goiás, ytavares.amb@gmail.com; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Goiás, joanabardellacastro@gmail.com; <sup>3</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro, marcianotol71@yahoo.com.br; <sup>4</sup>Universidade Estadual de Goiás, murilosouza@hotmail.com; <sup>5</sup>Universidade Estadual de Goiás, rhewter@gmail.com; <sup>6</sup>Instituto Socioambiental, [nurit@socioambiental.org](mailto:nurit@socioambiental.org); Instituto Federal de Goiás, carloskoa@gmail.com.

### Resumo

O estudo e sistematização de dados acerca da flora brasileira é de grande importância para a implementação de estratégias de conservação da biodiversidade. Neste trabalho, a proposta é apresentar um panorama de espécies identificadas nos títulos das atividades de acesso registradas no Sistema Nacional de Gestão de Patrimônio Genético e Conhecimento Tradicional Associado (SisGen), implementado em novembro de 2017. Foram identificadas cerca de 2.705 espécies de plantas no banco do SisGen, referentes aos títulos de cadastros de acesso efetuados entre 2017 e 2023. Dentre essas espécies, cerca de 58 espécies, correspondem a 5.423 registros de um total de 18.115 registros. As espécies pertencem principalmente às famílias Fabaceae, Asteraceae e Myrtaceae. Os gêneros mais mencionados são *Piper*, *Croton* e *Solanum*. As plantas são majoritariamente consideradas nativas do Brasil (76,8%) e a maioria delas não foi avaliada quanto ao risco de extinção. Os biomas mais correlacionados às espécies são Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia, sendo que as formas de vida mais representativas são de árvores, ervas e arbustos. As espécies avaliadas ocorrem principalmente em ambientes de Cerrado *lato sensu*. O Brasil apresenta um sistema de gestão sobre o acesso à biodiversidade inovador, contudo, ainda pouco utilizado para implementação de estratégias de conservação e fortalecimento da sociobiodiversidade.

Palavras-chave: biodiversidade brasileira; conhecimento tradicional associado; lei 13.123/2015; plantas.

## Abstract

The study and systematization of data on Brazilian flora is of great importance for the implementation of biodiversity conservation strategies. This paper aims to present an overview of species identified in the titles of access activities registered in the National System for the Management of Genetic Heritage and Associated Traditional Knowledge (SisGen), implemented in November 2017. Approximately 2,705 plant species were identified in the SisGen database, referring to the titles of access registrations made between 2017 and 2023. Among these species, approximately 58 species correspond to 5,423 records out of a total of 18,115 records. The species belong mainly to the families Fabaceae, Asteraceae and Myrtaceae. The most mentioned genera are *Piper*, *Croton* and *Solanum*. The plants are mostly considered native to Brazil (76.8%) and most of them have not been assessed for extinction risk. The biomes most correlated with species are the Atlantic Forest, Cerrado and Amazon, with the most representative life forms being trees, herbs and shrubs. The species evaluated occur mainly in Cerrado lato sensu environments. Brazil has an innovative management system for access to biodiversity, but it is still little used for implementing conservation strategies and strengthening sociobiodiversity.

Keywords: Brazilian biodiversity; plants; Law 13,123/2015.

\* Este artigo segue as diretrizes de formatação da Revista Anais da Academia Brasileira de Ciências.

## Introdução

A biodiversidade, conforme estabelecido pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD) de 1992, é conceituada como “a variabilidade entre os organismos vivos de todas as fontes, incluindo, entre outros, ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; isso inclui a diversidade dentro das espécies, entre as espécies e dos ecossistemas” (CBD, 1992). As populações humanas são parte da dinâmica da biodiversidade e suas interações contínuas com a natureza podem promover a diversidade ou favorecer a perda dela.

Como exemplos de contribuições positivas à biodiversidade, os povos indígenas e comunidades tradicionais estabelecem modos de vida junto à natureza em todo mundo. Em todo o mundo, as regiões de alta diversidade biocultural representam relações estreitas entre a biodiversidade, cultura, domesticação de espécies e organização de bens comuns (Boege, 2021). A diversidade biocultural se expressa nas relações de milhares de anos entre as culturas e a natureza, em que prevalece um mosaico de paisagens, resultantes de territórios com variedade de habitats, heterogeneidade espacial e alta diversidade biológica e genética (Nietschmann, 1992). São pessoas que vivem experiências diretas com os ambientes naturais,

que se traduzem em conhecimentos, inovações e práticas que geram histórias, rituais, línguas, manejo de animais, plantas, paisagem e conservação da biodiversidade. Esse conjunto de saberes, baseados em pressupostos distintos dos da ciência, é comumente definido como conhecimento tradicional (Bensusan 2018).

O Brasil, dentre 17 países que guardam 70% da biodiversidade do planeta, é o mais biodiverso. Essa exuberância se expressa em qualidade de vida para a sociedade, provisão de água abundante, clima estável e diversidade cultural. São serviços ecossistêmicos que são ofertados pela ampla biodiversidade brasileira, distribuída entre os biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Marinho, Pampa e Pantanal. Cada um dos biomas apresenta particularidades fundamentais para a provisão, regulação e manutenção de serviços ecossistêmicos, sendo que dois deles (Cerrado e Mata Atlântica) estão entre as 35 regiões mais biodiversas e ameaçadas do planeta, considerados *hotspots* (Scarano e Ceotto, 2016).

A riqueza das espécies vasculares nativas do Brasil é estimada entre 40.000 a 60.000 espécies, o que corresponde entre 15 a 20% da flora mundial. Essas espécies são predominantemente angiospermas, distribuídas principalmente nas famílias Fabaceae, Orchidaceae, Asteraceae, Poaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae e Rubiaceae (Shepherd, 2000; Giulietti et al., 2005; Lima et al., 2012). Contudo, diante da crise planetária que vivemos, toda essa riqueza tem sido exponencialmente ameaçada, considerando que as alterações ambientais e climáticas podem resultar em situações irreversíveis, tais como a extinção de espécies e colapso de serviços ecossistêmicos fundamentais para a existência humana (Joly e Queiroz, 2020).

Ainda assim, existem esforços globais de conservação da biodiversidade, nos quais o conhecimento ecológico tradicional (TEK) se apresenta como fundamental nos processos de tomada de decisão e implementação, proporcionando uma melhor compreensão dos processos de longo prazo e resiliência dos ecossistemas (Molnár e Babai, 2021). Existem diversos conceitos que se referem ao conhecimento / saber local, que objetivam trazer atenção para os diferentes sistemas de produção de conhecimento no mundo, de natureza coletiva e oral (Neto e Fita, 2009).

No Cerrado, um estudo efetuado por Evangelista et al. (2024) retrata a importância das áreas naturais para a geração e permanência dos conhecimentos tradicionais vinculados. O trabalho avaliou a percepção de 80 agricultores familiares, sendo 44 homens e 36 mulheres, sobre os serviços ecossistêmicos de suas propriedades, que estão localizadas em assentamentos

rurais nas áreas de amortecimento de unidades de conservação de Goiás e Distrito Federal. Essas áreas são importantes para os agricultores entrevistados, tanto para a produção de alimentos e segurança alimentar local, quanto para a manutenção de conhecimentos locais sobre o Cerrado. A maioria dos agricultores (75%) indica a utilização de áreas naturais de cerrado típico, seja para produtos não madeireiros (72,5%) ou recursos madeireiros (2,5%). Em relação aos produtos não madeireiros, 33,7% coletam apenas frutas, enquanto 15% coletam outros itens, como cascas, resinas, palha, fibras, raízes, plantas medicinais, sementes e folhas.

Os conhecimentos milenares sobre a natureza, conhecidos primeiramente a nível local, se desdobram em pesquisas e aplicações na sociedade contemporânea que apresentam alto potencial benéfico à sociedade, mas, também, tendem a gerar maior concentração de renda em pequenos grupos detentores de poder. O antropólogo Claude Lévi-Strauss defendia a ideia de que as espécies animais e vegetais são úteis e interessantes porque, primeiramente, foram conhecidas (Neto e Fita, 2009). Essa ideia demonstra que todo acesso à biodiversidade para aplicação para diversos fins, está intimamente ligado a saberes locais, que na maioria das vezes não é reconhecido e incorporado em processos industriais de maneira indevida.

O conhecimento ecológico tradicional (TEK), definido como “corpo cumulativo de conhecimento, práticas, crenças, envolvidos por processos adaptativos e legados através das gerações por meio da transmissão cultural acerca das relações dos seres vivos (incluindo humanos) uns com os outros e com o meio ambiente”, é fundamental nos processos de tomada de decisão e implementação dos esforços globais de conservação da biodiversidade (Berkes, 1999; Alves et al., 2010).

O saber-fazer de povos indígenas, comunidades tradicionais e locais proporcionam uma melhor compreensão dos processos de longo prazo e resiliência dos ecossistemas (Molnár e Babai, 2021). Assim, visto a lacuna do conhecimento das espécies vegetais registradas no SisGen, o objetivo do trabalho é definir os principais grupos botânicos registrados e pesquisados e quais os desdobramentos provenientes dos acessos, além de caracterização de quais famílias, espécies e/ou grupos da flora estão sendo utilizadas, para fins de pesquisa e/ou desenvolvimento tecnológico.

## **Materiais e métodos**

A base de dados consultada para obtenção dos nomes científicos das espécies estudadas neste capítulo foi o módulo de publicidade do Sistema Nacional de Gestão de Patrimônio Genético (<https://sisgen.gov.br/paginas/pubpesqatividade.aspx>). Foram baixados todos os cadastros de acesso ao componente do patrimônio genético “flora (exceto algas)”, realizados entre 06/11/2017 a 06/11/2023, sem nenhum filtro relacionado a bioma. Assim, diferentemente do capítulo anterior que teve maior enfoque na flora do Cerrado, aqui foram considerados todos os acessos relacionados às plantas registrados no SisGen.

Posteriormente, os nomes científicos foram extraídos dos títulos das atividades de acesso por um script em linguagem R (R Core Team, 2024) na qual utilizou-se o banco de dados para comparação com Flora e Funga do Brasil (REFLORA, 2024) para conferência dos nomes científicos. Os nomes foram estruturados e a quantidade de vezes que apareceram foi considerado para cálculo de frequência da espécie. Para cada uma das espécies identificadas, foram estruturadas categorias de classificação que foram realizadas a partir da plataforma Plantminer (Carvalho et al., 2010), que possibilita a extração de dados sobre espécies de plantas provenientes do Flora do Brasil 2020.

Outros trabalhos utilizaram a plataforma como suporte na estruturação de dados sobre plantas, como o de Weber et al. (2012) e Zappi et al. (2017). A partir disso, os dados foram organizados, separados e analisados no programa Excel. Por fim, foram realizados gráficos sobre a família botânica, gênero botânico, formas de vida (árvore, arbusto, erva, liana, subarbusto, palmeiras, sapróbio suculenta, bambu e outras), habitat (aquática, epífita, hemiepífita, terrícola, rupícola e outros), tipos de vegetação, biomas, nativa ou não do Brasil conforme dados disponíveis do Flora do Brasil e status de proteção conforme Portaria MMA nº 148.

A Portaria MMA nº 148 de 2022 se refere à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (Brasil, 2022). Anteriormente, a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção era estabelecida pela Portaria nº 443 (2014). A Portaria nº 148, em seu Anexo I, lista 3.209 espécies de plantas que estão em algum grau de ameaça de Extinção. A Portaria adotou critérios de avaliação similares ao da União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN). Para a IUCN, uma espécie é considerada ameaçada de extinção da natureza nos seguintes casos: Perda na população de no mínimo 90% nos últimos dez anos (ou três gerações anteriores com causas reversíveis), distribuição geográfica

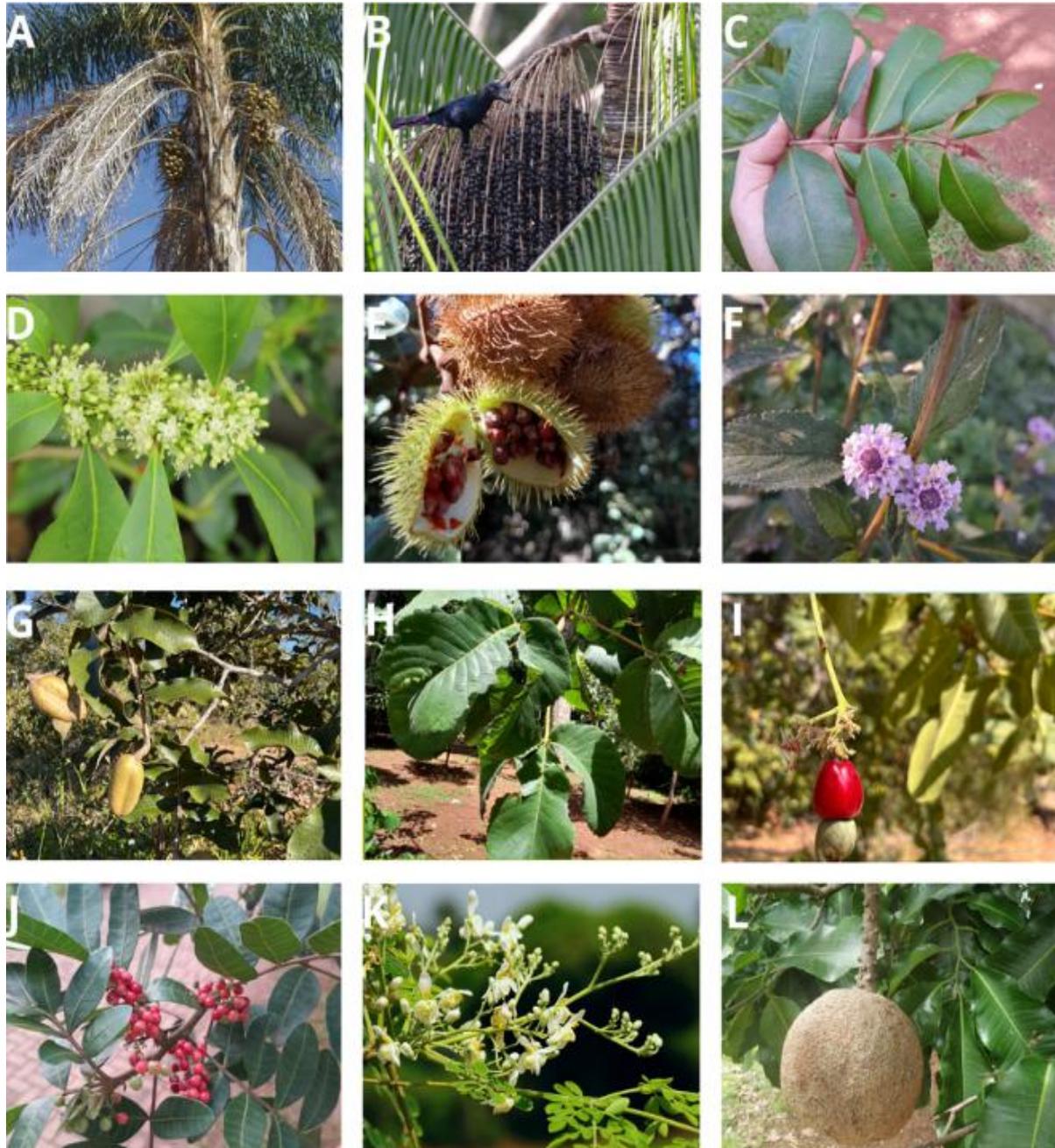
fragmentada ou com ocorrência estimada inferior a 100 km<sup>2</sup>, distribuição geográfica fragmentada ou com uma presença provável menor que 100 km<sup>2</sup>; população estimada de menos de 50 indivíduos maduros e análise quantitativa que demonstre a probabilidade de extinção na natureza de pelo menos 50% em 10 anos ou três gerações (Nascimento et al., 2022).

## Resultados

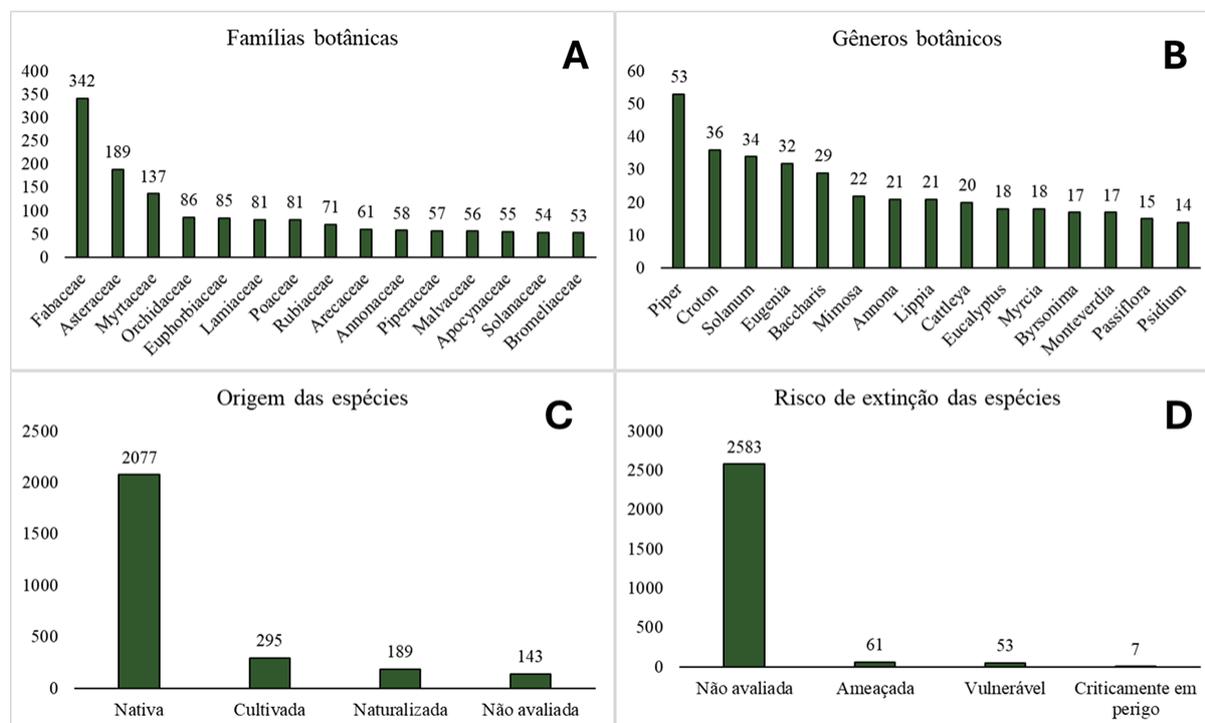
Dentre 36.070 títulos de cadastros de acessos verificados, 18.115 citam as espécies. Ao todo foram identificadas 2.704 espécies de plantas no banco do SisGen, referentes aos títulos de cadastros de acesso efetuados entre 2017 e 2023. Dentre essas espécies, 58 espécies correspondem a 5.423 dentre 18.115 registros (Tabela 01, apêndice).

As espécies com maior número de registros foram a *Acrocomia aculeata* com 238 registros, seguidas de *Euterpe oleracea* com 234 registros, *Hancornia speciosa* com 211, *Ilex paraguariensis* com 199, *Bixa orellana* com 164, *Lippia alba* com 149, *Qualea grandiflora* com 148, *Caryocar brasiliense* com 143, *Anacardium occidentale* com 142, *Schinus terebinthifolius* com 137, *Moringa oleifera* com 136, *Bertholletia excelsa* com 126, *Eugenia dysenterica* com 119, *Manihot esculenta* com 118, *Spondias tuberosa* com 113, *Pilosocereus aurisetus* com 109, *Eugenia uniflora* com 109, *Theobroma cacao* com 109, *Euterpe edulis* com 108, *Lippia sidoides* com 104. As outras espécies encontradas no registro estão apresentadas na tabela 01 em apêndice.

**Figura 01.** Espécies com maior número de registros nos títulos de cadastros de acessos do SisGen, realizados entre 2017 e 2023. *Acrocomia aculeata* (A); *Euterpe oleracea* (B); *Hancornia speciosa* (C); *Ilex paraguariensis* (D); *Bixa orellana* (E); *Lippia alba* (F); *Qualea grandiflora* (G); *Caryocar brasiliense* (H); *Anacardium occidentale* (I); *Schinus terebinthifolius* (J); *Moringa oleifera* (K) e *Bertholletia excelsa* (L). Fonte: A, B, K e L: Wikimedia, 2025; C, E, F, G, H, I e J: Autores, 2025.



**Figura 02.** Número de espécies por famílias referentes às plantas registradas nos títulos dos cadastros de acesso do SisGen (A); Número de espécies por gêneros mais citados registradas nos títulos dos cadastros de acesso do SisGen (B); Origem das espécies citadas nos títulos dos cadastros de acesso do SisGen (C); Classificação de risco de extinção conforme Portaria MMA nº 148 de 2022 (D).

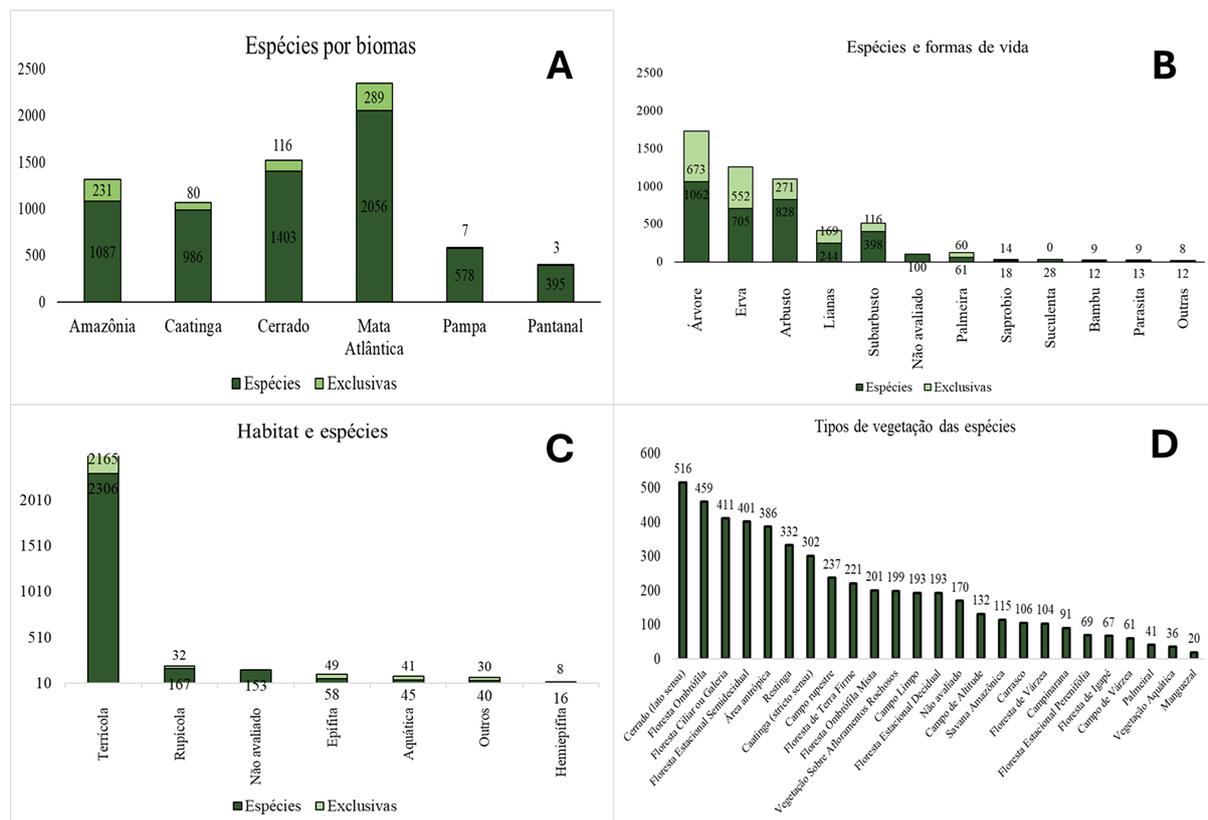


As espécies avaliadas pertencem principalmente às famílias Fabaceae (12,6%), Asteraceae (7%), Myrtaceae (5,1%), Orchidaceae (3,2%), Euphorbiaceae (3,1%), Lamiaceae (3%), Poaceae (3%), Rubiaceae (2,6%), Arecaceae (2,3%), Annonaceae (2,1%), Piperaceae (2,1%), Malvaceae (2,1%), Apocynaceae (2%), Solanaceae (2%) e Bromeliaceae (2%) (Figura 1A). Os gêneros apresentaram uma distribuição mais homogênea nos títulos verificados (Figura 1B). O gênero *Piper* representa 2% dos gêneros citados nos títulos dos cadastros de acesso no SisGen, seguido por *Croton* (1,3%), *Solanum* (1,3%), *Eugenia* (1,2%), *Baccharis* (1,1%), *Mimosa* (0,8%), *Annona* (0,8%), *Lippia* (0,8%), *Cattleya* (0,7%), *Eucalyptus* (0,7%), *Myrcia* (0,7%), *Byrsonima* (0,6%), *Monteverdia* (anteriormente *Maytenus*) (0,6%), *Passiflora* (0,6%) e *Psidium* (0,5%).

As espécies averiguadas são majoritariamente consideradas nativas do Brasil (76,8%) (Figura 1C). Esse dado corresponde ao intuito do SisGen, que deve receber cadastros de acesso somente às espécies consideradas patrimônio genético brasileiro e/ou conhecimento tradicional

associado a elas, conforme estabelecido no Art. 12 da Lei 13.123 (2015) (Brasil, 2015). As 2.704 espécies listadas foram classificadas como Vulnerável (VU), Em perigo (EN) ou Criticamente em Perigo (provavelmente extinta) (CR-PU). Dentre as espécies verificadas nos títulos das atividades de acesso cadastradas, observamos que a maior parte não foi avaliada (Figura 1D). As demais espécies foram classificadas como ameaçadas, vulneráveis e criticamente em perigo.

**Figura 03.** Distribuição e exclusividade das espécies citadas nos títulos de cadastros de acesso no SisGen entre os biomas brasileiros (A); Formas de vida das espécies citadas nos títulos (B); Habitat das espécies citadas nos títulos (C); Tipos de vegetação das espécies citadas nos títulos (D).



Dentre os biomas brasileiros, a Mata Atlântica prevalece como centro de origem das espécies estudadas e é também onde há maior ocorrência de espécies exclusivas (10,7%), ou seja, que ocorrem somente nesse bioma (Figura 2A). O Cerrado é o segundo bioma de maior ocorrência de espécies de plantas encontradas nos títulos, entretanto, em relação às espécies exclusivas, a Amazônia prevalece quando comparada ao Cerrado - 8,5% espécies

exclusivamente vinculadas à Amazônia e 4,3% somente ao Cerrado. Os biomas mais citados foram Mata Atlântica, Cerrado, Amazônia, Caatinga, Pampa e Pantanal, respectivamente. Verificamos que as formas de vida mais ocorrentes das espécies avaliadas são árvores, ervas e arbustos (Figura 2B).

Diversas espécies ocorrem em mais de uma forma de vida, no entanto, outras ocorrem exclusivamente em uma das formas de vida elencadas no gráfico acima. O habitat predominante das espécies avaliadas é terrícola, o que corrobora com a metodologia utilizada, na qual optamos por avaliar somente o componente “flora” do patrimônio genético brasileiro. Em seguida, ambientes rupícolas, ou seja, com presença de afloramentos rochosos (Figura 2C). As espécies avaliadas estão vinculadas principalmente às vegetações de Cerrado (lato sensu), Floresta Ombrófila, Floresta Ciliar ou Galeria e Floresta Estacional Semidecidual (Figura 2D).

## Discussão

As espécies mais registradas nos títulos de cadastro de acesso avaliados correspondem a espécies nativas de biomas brasileiros, conhecidas popularmente, com princípios ativos de valor econômico. Isso reforça o valor de uso da biodiversidade brasileira, pesquisada para diversos fins e aplicações. Contudo, é importante desenvolver um olhar crítico sobre esse aproveitamento econômico e questionar de que modo essa utilização vem sendo feita. Historicamente, a exploração das riquezas naturais é excludente e se concentra atualmente em poucos grupos industriais dominantes, sem a devida repartição justa e equitativa de benefícios.

Dentre as 2704 espécies avaliadas, as espécies com maior número de registros foram a *Acrocomia aculeata*, *Euterpe oleracea*, *Hancornia speciosa*, *Ilex paraguariensis*, *Bixa orellana*, *Lippia alba*, *Qualea grandiflora*, *Caryocar brasiliense*, *Anacardium occidentale*, *Schinus terebinthifolius*, *Moringa oleifera*, *Bertholletia excelsa*, *Eugenia dysenterica*, *Manihot esculenta*, *Spondias tuberosa*, *Pilosocereus aurisetus*, *Eugenia uniflora*, *Theobroma cacao*, *Euterpe edulis* e *Lippia sidoides*.

A *Acrocomia aculeata* (Arecaceae) foi a espécie mais citada nos títulos de acessos registrados no SisGen. Popularmente conhecida como Macaúba, é uma palmeira nativa e amplamente distribuída no Brasil. Todas as partes da planta apresentam inúmeras possibilidades de aplicações, mas é o fruto que concentra alto teor de óleo (60%), rico em ácidos oléico e palmítico, e pode ser usado principalmente como biocombustível, dentre outros

processos industriais. A espécie também apresenta potencial em aplicações cosméticas, devido aos ácidos graxos, polifenóis e  $\beta$ -caroteno que atribuem a Macaúba propriedades fotoprotetoras (Bhering, 2009; Nobre et al., 2014; Dario et al., 2018).

Seguindo nas espécies mais pesquisadas, também da família das palmeiras, *Euterpe oleracea* (Arecaceae) foi a segunda espécie mais citada nos títulos verificados. Nativa da região amazônica, além de ser um fruto consumido internacionalmente como alimento, o açaí é utilizado muito antes pela medicina popular, para prevenção e tratamento de doenças. A espécie é cientificamente difundida devido às suas propriedades como anti-inflamatória, antioxidante, antimicrobiana e anticancerígena. Entre 1987 e 2022, a produção de açaí no Brasil saltou de 145,8 mil toneladas para 1,9 milhões de toneladas, concentrada especialmente nos estados do Pará e Amazonas (Magalhães, 2020; FAPESPA, 2024).

A *Hancornia speciosa* (mangaba) é uma espécie nativa brasileira pertencente à família Apocynaceae e foi a terceira espécie mais citada nos títulos de cadastros de acesso do SisGen. *H. speciosa* é conhecida principalmente pelo seu fruto, usada popularmente como alimento e também para fins medicinais por povos e comunidades tradicionais no Brasil. Existem comunidades que se autointitulam como “catadoras de mangaba”, um movimento articulado especialmente pelas mulheres do estado de Sergipe, que guardam conhecimentos sobre a utilização e manejo da espécie (Fernandes e Mota, 2014; Salinas, 2020; Brasil, 2024). Diferentes partes da mangaba apresentam potencial de aplicações - folhas, látex e casca. Estudos recentes demonstram que todas essas partes podem ser utilizadas para tratamento de hipertensão, diabetes e inflamação (Reis et al., 2022). Porém, assim como para outras frutas nativas com potencial de uso econômico, os estudos sobre a mangaba são recentes e ainda há pouca compreensão sobre beneficiamento e conservação pós-colheita, elementos fundamentais para pensar estratégias de comercialização (Carnelossi et al., 2004; Ganga et al., 2010).

Conforme exposto acima, as espécies mencionadas com maior recorrência são úteis para inúmeras finalidades. Primeiramente, são usadas a nível local, na alimentação de povos e comunidades tradicionais ou no feitiço de medicamentos caseiros. Os saberes tradicionais sobre as plantas foram, posteriormente, incorporados pelas indústrias, interessadas nos diversos princípios ativos que espécies como a *Acrocomia aculeata* (Macaúba), *Euterpe oleracea* (Açaí) e *Hancornia speciosa* (Mangaba) apresentam, aplicáveis em produtos e transformados em negócios lucrativos.

O principal gênero botânico das espécies encontradas nos títulos de acessos do SisGen foi o gênero *Piper*. Espécies desse gênero são conhecidas pela presença de metabólitos secundários e aplicações para fins medicinais, podendo ser utilizadas no tratamento de dores, nevralgia, tumores e insônia (Oliveira et al., 2020). Em segundo lugar, o gênero *Croton*, pertencente à família Euphorbiaceae. O Brasil é um dos centros de diversidade de espécies desse gênero, que apresenta metabólitos secundários - alcalóides, flavonóides e terpenóides - com aplicações terapêuticas (Cavalcanti et al., 2020). Também com presença de flavonóides e alcalóides em sua composição, o terceiro gênero mais citado foi *Solanum*, o maior da família Solanaceae. No Brasil, cerca de 350 espécies do gênero já foram registradas, sendo muitas delas consideradas endêmicas do país (Silva et al., 2003; Pereira et al., 2016). Estudos antecedentes demonstram a presença dos gêneros *Piper* e *Solanum* no Brasil, especialmente em ambientes remanescentes de Mata Atlântica, sendo gêneros elencados como os de maior riqueza específica na Floresta Atlântica (Forzza et al., 2020; Silva et al., 2020). Em relação ao gênero *Croton*, o Flora do Brasil indica mais de 300 espécies ocorrentes no Brasil, com maior ocorrência no Cerrado (Muniz Filho, 2022).

É relevante compreender a quais famílias botânicas os gêneros e espécies estudados pertencem, já que esses grupos reúnem características em comum como padrões ecológicos, químicos e anatômicos. Portanto, identificar esses padrões é necessário, pois eles esclarecem pontos importantes para elaboração de estratégias de uso e conservação da biodiversidade. Nos dados analisados provenientes do módulo de publicidade do SisGen, houve uma predominância de espécies pertencentes às famílias Fabaceae, Asteraceae e Myrtaceae. Essas famílias estão entre as mais diversas em números de espécies descritas no Brasil (Giulietti *et al.*, 2005). O Brasil se destaca na diversidade da família Fabaceae, sendo a família das Angiospermas com maior número de espécies no país (Coradin, 2016), seguida pela Asteraceae (Rodrigues e Carvalho, 2010; Silva et al., 2015). São exemplos de espécies da família Fabaceae nativas do Brasil *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (angico), *Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm. (amburana), *Bowdichia virgiloides* Kunth (sucupira), *Erythrina velutina* Willd. (mulungu), *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (jurema preta), todas com propriedades medicinais indicadas por comunidades locais (Macêdo *et al.*, 2018).

A família Asteraceae se destaca pela presença de ervas medicinais com propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas, antioxidantes e hepatoprotetoras (Rolnik e Olas, 2021), o que evidencia o interesse de usuários em efetuar pesquisa e desenvolvimento tecnológico sobre espécies dessa família. São exemplos a arnica do Cerrado, *Lychnophora ericoides*, com

atividades anti-inflamatórias (Marinho et al., 2022) e *Eremanthus erythropappus* (candeia), da qual se extrai da casca o alpha-bisabolol, princípio ativo muito utilizado em formulações cosméticas (Araújo et al., 2018).

Também com alta representatividade de espécies encontradas nos títulos de cadastros de acesso, a família Myrtaceae é muito conhecida por frutos comestíveis. Como as outras famílias, se destaca pela presença de compostos ativos, que conferem propriedades medicinais para tratamento de hemorragia, doenças gastrointestinais e infecções. Espécies nativas como *Campomanesia xanthocarpa* (guabiroba), *Eugenia dysenterica* (cagaita) e *Psidium cattleianum* (araçá) são alguns exemplos de espécies medicinais dessa família (Cruz e Kaplan, 2004).

Dentre as 2704 espécies avaliadas dos títulos de cadastros de acesso, 76,8% são classificadas como nativas. No entanto, ainda assim há um quantitativo considerável de imprecisão em relação às origens das demais espécies (627): Dessas, 10,9% são classificadas como cultivadas, 7% como naturalizadas e 5,3% como não avaliadas. Os dados sugerem que uma parte significativa das espécies cadastradas no SisGen não são nativas do Brasil, o que indica uma falta de compreensão dos usuários sobre a legislação pertinente e do Sistema.

Neste estudo, avaliamos também o status de conservação conforme a lista de espécies da Portaria MMA nº 148 de 2022, que foi estruturada por métodos similares ao da União Internacional de Conservação da Natureza (Ribeiro e Caitano, 2023). Dentre as espécies mencionadas nos títulos das atividades de acesso cadastradas, a maior parte (95,5%) não foi avaliada. As demais espécies foram classificadas como ameaçadas (2,3%), vulneráveis (2%) e criticamente em perigo (0,3%). A não avaliação de status de proteção da maioria das espécies mencionadas é um fato preocupante que se agrava ao considerar a utilização econômica, uma vez que a insuficiência de dados sobre as plantas com uso comercial pode colaborar para a diminuição de ocorrência das espécies em seus habitats naturais. Para além disso, espécies já classificadas com risco de extinção devem receber a devida atenção quanto ao uso para fins econômicos, tendo em vista que o extrativismo predatório e a obtenção desordenada de espécies em seus ambientes de ocorrência natural são fatores agravantes diante da vulnerabilidade das espécies.

As espécies mencionadas e avaliadas são nativas principalmente dos biomas Mata Atlântica e Cerrado. Ambos os biomas são considerados *hotspots* de biodiversidade, ou seja, estão entre as 35 regiões do mundo com grande diversidade de espécies e altos níveis de

endemismo, com elevada perda de habitat. Os critérios para ser considerado um hotspot é que a região tenha pelo menos 1.500 espécies de plantas endêmicas e tenha perdido 70% ou mais de sua extensão (Mittermeier et al., 2011). Na Mata Atlântica, estima-se que existem ao menos 8.000 espécies de plantas endêmicas, as quais se apresentam vulneráveis frente ao forte cenário de degradação na abrangência do bioma (Pinto et al., 2006). No Cerrado, tipo de vegetação mais vinculado às espécies mencionadas nos títulos observados, há registro de 578 espécies raras de plantas, distribuídas em 176 gêneros e 65 famílias e é o segundo bioma brasileiro mais importante em relação à áreas-chave (176) de plantas raras (Kasecker et al., 2009; Martinelli et al., 2014; Sawyer et al., 2018). Em termos conceituais, espécie rara é aquela que possui uma área de ocorrência de até 10.000 km<sup>2</sup>, ou seja, caracterizada por distribuição geográfica limitada e especificidade de habitat (Kasecker et al., 2009; Kruckeberg e Rabinowitz, 1985; Sawyer et al., 2018).

Não menos importantes do que a Mata Atlântica e Cerrado, os biomas Amazônia, Caatinga, Pampa e Pantanal foram menos mencionados, respectivamente. A Amazônia ocupa quase metade do território brasileiro e é lar de mais de 30 mil espécies de plantas. A Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, é caracterizada pela riqueza biológica adaptada ao clima semiárido, com mais de um quinto de endemismo das plantas nativas desse bioma. O Pampa, bioma brasileiro compartilhado com Argentina e Uruguai, possui uma vegetação composta por cerca de 3.000 espécies, muitas delas consideradas ameaçadas (Caminha et al., 2020). O Pantanal ocupa uma extensão territorial similar ao do Pampa (2%) e é onde ocorre a maior planície de inundação do planeta, sendo uma região extremamente estratégica para conservação de recursos hídricos (BRASIL, 2015).

Dentre os tipos de vegetação das espécies, o Cerrado *lato sensu* foi predominante. O Cerrado *lato sensu* é um tipo de vegetação savânica, com gradientes de formações abertas de campos limpos ou sujos a formações florestais, com domínio de árvores (Goodland, 1971; Coutinho, 1978; Medeiros et al., 2008). O resultado encontrado corrobora com uma característica marcante do Cerrado, que é a alta diversidade florística presente em sua extensão. Essa heterogeneidade florística é demonstrada por outros estudos que indicam valores de média a baixa similaridade de espécies lenhosas no Cerrado (Ratter et al., 1997; 2003; Lima et al., 2015). Embora seja um centro de diversidade de fauna e flora, a abrangência do Cerrado continua sendo sacrificada. Sua área de ocorrência é mais conhecida como uma das principais regiões do mundo de produção agrícola, ainda que seja um centro fundamental para a segurança de recursos hídricos e biodiversidade.

Os dados avaliados podem ser considerados imprecisos, tendo em vista que o estudo foi realizado baseado nas espécies registradas nos títulos de cadastros de acesso do SisGen. Não foi possível verificar se, de fato, todas elas estão registradas nos cadastros no SisGen, uma vez que essa é uma informação de caráter sigiloso e não disponível no módulo de publicidade consultado. Existem diversas informações públicas na plataforma que podem ser úteis para estruturação de políticas públicas no âmbito de conservação da sociobiodiversidade.

Contudo, muitas informações que aparentemente são públicas não constam no banco de dados, o que foi uma limitação para aprofundamento deste estudo e pode ser um fator limitante para outras pesquisas que busquem contribuir para o esclarecimento do uso da biodiversidade brasileira. Desse modo, é interessante que ocorram ações das autoridades governamentais para interação com outros sistemas de compilação de dados sobre as formas de vida na Terra, de modo que o Sistema seja de fato útil para as finalidades previstas. A Plataforma Global Biodiversity Information Facility (GBIF) é uma iniciativa multilateral de acesso digital a informações sobre a biodiversidade mundial e, no Brasil, o Sistema de Informações sobre a Biodiversidade Brasileira (SIBBR) se configura como um nodo do GBIF (Brasil, 2018). O SIBBR foi instituído em 2018, após um ano de implementação do SisGen, contudo, ainda não há cruzamento de dados entre os dois sistemas.

Diante da importância do Brasil a nível global para conservação da diversidade biológica, é importante que os órgãos públicos responsáveis pelas sistematizações (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMAMC) se espelhem em outros sistemas similares disponíveis. Como exemplo, a Austrália desenvolveu o Atlas of Living Australia (ALA) em 2010. A plataforma destina diversas ferramentas interativas ao usuário acerca de dados da biodiversidade do país e é altamente considerada a nível internacional. O ALA disponibiliza dados sobre ocorrência de espécies, rastreabilidade de animais, coleção de história natural, amostras biológicas, projetos de biodiversidade, entre outros (Belbin et al., 2021). Na Índia, foi estruturado o Traditional Knowledge Digital Library (TKDL), por meio de uma força tarefa governamental iniciada em 2000, para prevenir casos de biopirataria e proteger o conhecimento tradicional associado indiano. A iniciativa foi pioneira no que tange a sistematização do CTA e demonstra ser eficaz contra a biopirataria, tendo em vista que 16 escritórios de patentes utilizam o banco de dados indianos e mais de 324 casos de requerimentos foram retirados em razão do TKDL. Embora a digitalização desses saberes seja um caminho inevitável para proteção, a inserção do CTA no

meio digital é limitada, uma vez que abrangem subjetividades que dificilmente podem ser digitalizadas (Thomas, 2010; CSIR, 2025).

São muitos os exemplos de informações que poderiam ser disponibilizadas à sociedade e até então não constam na base de dados consultada. Em relação aos cadastros de acesso, informações como a família das espécies, nome do produto intermediário (amostra) que originou o acesso, cnpj e nome do fabricante do produto intermediário, coordenadas geográficas de amostra obtida em condições *in situ*, coordenadas geográficas de amostra obtida em condições *ex situ* (cultivo ou criadouro; coleção biológica ou outras coleções *ex situ*), coordenadas geográficas de amostra obtida em condições *in silico*, bioma das amostras com procedências *ex situ*, *in silico* e produto intermediário poderiam estar disponíveis.

Assim, entendemos que a falta de transparência no módulo de publicidade do SisGen gera consequências negativas nos esforços urgentes de ações de uso sustentável e conservação da biodiversidade. A base consultada revela poucas informações sobre os requerimentos e licenciamento de patentes, o que sugere que o jogo de interesses sobre a aplicação da biodiversidade brasileira recebe bastante influência do setor industrial, que interfere nas decisões do que é publicado no banco de dados consultado. Trata-se de uma plataforma importante e inovadora, mas que requer melhorias tecnológicas de usabilidade e visibilidade aos usuários, que podem ser inspiradas em sistemas já existentes. Em suma, é uma plataforma fundamental para gestão do uso da biodiversidade brasileira, porém as informações públicas são limitadas para o processo de tomada de decisão de atores envolvidos. Além disso, muitas das informações analisadas podem ser consideradas imprecisas ou, até mesmo, incorretas. A integração com dados de outras plataformas como SIBBR, Re flora, Specieslink é uma ação que deve ser desenvolvida e que permitirá uma compreensão mais profunda sobre utilização do patrimônio genético e conhecimento tradicional associado.

Sugerimos que essas outras bases de dados sejam aproveitadas para reformulação do módulo de publicidade, que pode apresentar muitos outros dados públicos importantes sobre o acesso patrimônio genético e conhecimento tradicional associado. Contudo, ao considerar o potencial da plataforma como uma ferramenta estratégica para a conservação, sugerimos melhorias em sua gestão conforme pontuado acima, assim como a atualização dos materiais didáticos sobre o SisGen. Essas iniciativas são imprescindíveis para facilitar a compreensão do sistema e incentivar os usuários a registrarem suas atividades, impulsionando o cumprimento da Lei 13.123 / 2015 e potencializando iniciativas em prol da conservação e uso sustentável.

## Conclusão

As espécies da Flora registradas no SisGen proporcionam um pouco mais de profundidade acerca dos dados públicos disponíveis sobre as plantas brasileiras utilizadas em processos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Mesmo que o potencial de utilização da biodiversidade brasileira seja inestimável, é possível concluir que as espécies, gêneros e famílias mais procurados em processos de pesquisa e/ou desenvolvimento são principalmente aqueles já conhecidos. Os principais grupos botânicos verificados pertencem às famílias Fabaceae, Asteraceae e Myrtaceae, com origem predominante dos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia.

O trabalho considerou um número grande de cadastros (18.115) e espécies (2.704) e, dentre elas, a maioria não teve avaliação de risco de extinção. Isso sugere que mesmo espécies muito conhecidas e utilizadas merecem atenção quanto aos processos de pesquisa e desenvolvimento, visto que o pouco conhecimento sobre as plantas e utilização indiscriminada pode aumentar os riscos à biodiversidade. À vista disso, as lacunas identificadas podem ser trabalhadas a partir de fomento às políticas públicas de conservação e uso sustentável da biodiversidade, com o devido retorno de benefícios às comunidades locais que conservam a biodiversidade em seus territórios.

## Referências

1. Alves JJA, Rocha MSP, Souto WMS, Torquato SC, Portela RA. 2010. O conhecimento ecológico tradicional no planejamento e na gestão ambiental. *Ateliê Geográfico*, v. 4, n. 2, p. 44-60.
2. Araújo EJG, Péllico S, Scolforo JRS, Machado SA, Morais VA & David HC. 2018. Sustainable management of *Eremanthus erythropappus* in Minas Gerais, Brazil—a review. *Floresta e Ambiente*, v. 25, n. 3.
3. Berkes F. *Sacred Ecology: Traditional ecological knowledge and resource management*. 1. ed. Philadelphia, USA: Taylor & Francis, 1999. 236 p.
4. Bensusan N. 2018. Access to traditional knowledge in the age of biotechnology: the brazilian case. *Perspectives on biodiversity of India*, 4: 306-310.

5. Belbin L, Wallis E, Hobern D, Zerger A. 2021. The Atlas of Living Australia: History, current state and future directions. *Biodiversity Data Journal*, 9: e65023.
6. Bhering L. 2009. Macaúba: matéria-prima nativa com potencial para a produção de biodiesel. Embrapa Agroenergia (CNPAE).
7. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Biomass. 2015. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biomass.html>. Acesso em: 04 jan. 2025.
8. Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. 2018. Portaria nº 6.223, de 29 de novembro de 2018. Institui o Sistema de Informações sobre a Biodiversidade Brasileira - SiBBr e dispõe sobre o modelo de governança adotado.
9. Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022. Referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília, 2022. 89p.
10. Brasil. Articulação de políticas públicas de saúde para povos e comunidades tradicionais: Catadores de Mangaba. Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/aceso-a-alimentos-e-a-agua/articulacao-de-politicas-publicas-de-san-para-povos-e-comunidades-tradicionais/catadores-de-mangaba>.
11. Boege E. 2021. Acerca del concepto de diversidad y patrimonio biocultural de los pueblos originarios y comunidad equiparable Construyendo territorios de vida con autonomía y libre determinación. BUAP, INAH.
12. Caminha JR, Coutinho C, Sganzerla FL. 2021. Bioma Pampa e suas diversidade florística: Relatos de uma saída de campo. *Vivências*, v. 17, n. 32, p. 235-252.
13. Cardinale BJ, Duffy JE, Gonzales A, Hooper DU, Perrings SC, Venail P, Narwani A, Mace GM, Tilman D, Wardle DA, Kinzig AP, Daily GC, Loreau M, Grace JB, Larigauderie A, Srivastava DS & Naeem S. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486: 59-67.
14. Carnellosi MAG, Toledo WFF, Souza DCL, Lira ML, Silva GF, Jalali VRR & Viégas PRA. 2004. Conservação pós-colheita de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). *Ciência e Agrotecnologia*, v. 28, p. 1119-1125.
15. Carvalho, GH; Cianciaruso, MV; Batalha, MA. Plantminer: a web tool for checking and gathering plant species taxonomic information. *Environmental Modelling & Software*, v. 25, n. 6, p. 815-816, 2010.
16. Cavalcanti DFG, Silveira, DM & Silva, GC. 2020. Aspectos e potencialidades biológicas do gênero *Croton* (Euphorbiaceae). *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 7, p. 45931-45946.

17. Council of Scientific and Industrial Research (CSIR). 2025. Traditional Knowledge Digital Library (TKDL). Disponível em: <https://www.csir.res.in/documents/tkdl>. Acesso em: 04.01.2025
18. Coutinho LM. 1978. O conceito de cerrado. Revista Brasileira de Botânica, Viçosa, v. 1, n. 1, p. 17-23.
19. Cruz AVM & KAPLAN, MAC. 2004. Uso medicinal de espécies das famílias Myrtaceae e Melastomataceae no Brasil. Floresta e ambiente, v. 11, n. 1, p. 47-52.
20. Dario MF, Oliveira FF, Marins DSS, Baby AR, Velasco MVR, Löbenberg R & Bou-Chacra NA. 2018. Synergistic photoprotective activity of nanocarrier containing oil of *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex. Martius—Arecaceae. Industrial Crops and Products, 112, 305–312.
21. Evangelista V, Scariot A, Teixeira HM, Júnior IML. 2024. Local ecological knowledge and perception as a strategy in the management of ecosystem services. Journal of Environmental Management, 368.
22. Fernandes T & Mota DM. 2014. "É sempre bom ter o nosso dinheirinho": sobre a autonomia da mulher no extrativismo da mangaba no Pará. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 52, p. 9-24.
23. Forzza RC, Pifano DS, Oliveira-Filho AT, Meireles LD, Faria PL, Salimena FR, Mynssen CM, Prado J. 2014. Flora vascular da Reserva Biológica da Represa do Gramma, Minas Gerais, e sua relação florística com outras florestas do sudeste brasileiro. Rodriguésia, v. 65, p. 275-292.
24. Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas. Nota Técnica – Conjuntura da Economia do Açaí 2024. Belém: FAPESPA, 2024. Disponível em: <https://www.fapespa.pa.gov.br/wp-content/uploads/2024/06/Nota-Tecnica-Conjuntura-da-Economia-do-Acai-2024.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2024.
25. Flora e Funga do Brasil. Croton in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB17497>>. Acesso em: 02 jan. 2025
26. Ganga RMD, Ferreira GA, Chaves LJ, Naves RV & Nascimento JL. 2010. Caracterização de frutos e árvores de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes do cerrado. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 32, p. 101-113.
27. Giuletta AM, Harley RM, Queiroz LP, Wanderley MDGL & Berg C Van Den. 2005. Biodiversity and conservation of plants in Brazil. Conservation Biology, v. 19, n. 3, p. 632-639.

28. Goodland RA. 1971. Physiognomic analysis of the cerrado vegetation of Central Brazil. *Journal of Ecology*, Oxford, p.411-419.
29. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2025. Biomas brasileiros. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html>. Acesso em: 04.01.2025
30. Joly CA, Queiroz, HL. 2020. Pandemia, biodiversidade, mudanças globais e bem-estar humano. *Estudos avançados*, v. 34, n. 100, p. 67-82.
31. Kasecker TP, Silva JMC, Rapini A, Ramos-Neto MB, Andrade MJG, Giulietti AM & Queiroz LP. 2009. Áreas-chave para espécies raras de fanerógamas. In: Giulietti AM et al (eds) *Plantas raras do Brasil. Conservação Internacional*, Belo Horizonte, p 433–471.
32. Kruckerberg AR & Rabinowitz D. 1985. Biological aspects of endemism in higher plants. *Annual review of ecology and systematics*, v. 16, p. 447-479.
33. Lima RAF, Rando JG & Barreto KD. 2015. Composição e diversidade no cerrado do leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Árvore*, v. 39, n. 1, p. 9-24.
34. Loreau M. 2001. Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. *Science*, 294: 804-808.
35. Macêdo MJF, Ribeiro DA, Santos MO, Macêdo DG, Macedo JGF, Almeida BV, Saraiva ME, Lacerda MNS & Souza MMA. 2018. Fabaceae medicinal flora with therapeutic potential in Savanna areas in the Chapada do Araripe, Northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 28, p. 738-750.
36. Magalhães TSSA; Macedo PCO, Converti A & Lima, ÁAN. 2020. The use of *Euterpe oleracea* Mart. as a new perspective for disease treatment and prevention. *Biomolecules*, v. 10, n. 6, p. 813.
37. Marinho BM, Guimarães VHD, Sousa JN, Moraes DS, Gomes ESB, Vieira CR, Reis ST, Costa TO, Farias LC, Guimarães ALS, Paula AMB & Santos SHS. 2022. Brazilian Cerrado plant (arnica) *Lychnophora ericoides* Mart. (Asteraceae) toxicity characterization in mice. *Phytomedicine Plus* 2(1): 100154.
38. Martinelli G, Messina T & Santos Filho L. Livro vermelho da flora do Brasil: plantas raras do Cerrado. In: *Livro vermelho da flora do Brasil: plantas raras do cerrado*. 2014. p. 319-319.
39. Medeiros FCM. 2014. Caracterização química e atividade biológica de óleos essenciais de plantas do Cerrado contra fungos xilófagos.

40. Medeiros MB, WALTER BMT, Silva GP. 2008. Fitossociologia do cerrado stricto sensu no município de Carolina, MA, Brasil. *Cerne*, v. 14, n. 4, p. 285-294.
41. Mittermeier RA, Turner WR, Larsen FW, Brooks TM, Gascon C. 2011. Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. In: *Biodiversity hotspots: distribution and protection of conservation priority areas*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
42. Molnár Z, Babai D. 2021. Inviting ecologists to delve deeper into traditional ecological knowledge. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 36, n. 8, p. 679-690.
43. Muniz Filho E. 2022. O gênero *Croton* (Euphorbiaceae) no Distrito Federal, Brasil. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Pesquisas Ambientais da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, São Paulo. 93 p.
44. Nascimento ELM, Abreu PAC, Cunha RRS, Nunes R; Rodrigues FM. 2022. An overview of bibliometric indicators about endangered Brazilian Cerrado plant species. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 16, n. 3.
45. Neto EMC, Fita DS. 2009. Etnociências: la búsqueda por categorías de realidad. In: *Manual de etnozología. Una guía teórico-práctica para investigar la interconexión del ser humano con los animales*. Tundra Editores. p. 45-53.
46. Nietschmann B. 1992. The interdependence of biological and cultural diversity. Center for World Indigenous Studies.
47. Nobre DAC, Trogello E, Borghetti RA, David AMSS. 2014. Macaúba (*Acrocomia aculeata*): Palmeira de extração sustentável para biocombustível. In: *Colloquium Agrariae*. ISSN: 1809-8215. p. 92-105.
48. Oliveira MLB, França TAR, Cavalcante FSA, Lima, RA. 2020. O gênero *Piper* no Brasil: O estado da arte da pesquisa. *Biodiversidade*, v. 19, n. 3.
49. Pereira ISSP, Rodrigues VF, Vega MRG. 2016. Flavonoides do gênero *Solanum*. *Revista Virtual de Química*, v. 8, n. 1, p. 4-26.
50. Pinto LP, Bedê L, Paese A, Fonseca M, Paglia A, Lamas I. 2006. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. *Biologia da conservação: essências*. São Carlos: RiMa, p. 91-118.
51. Ratter JA, Ribeiro JF & Bridgewater S. 1997. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany*, v. 80, p. 223-230.
52. Ratter JA, Bridgewater S & Ribeiro JF. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany*, v. 60, n. 1, p. 57-109.

53. R Core Team. 2024. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
54. Reis V, Rodrigues BM, Loubet Filho PS, Cazarin CBB & Rafacho BPM. 2022. Biotechnological potential of *Hancornia speciosa* whole tree: A narrative review from composition to health applicability. *Heliyon*, v. 8, n. 10.
55. Ribeiro RS, Caitano HA. 2023. Listas vermelhas e os métodos da IUCN: história, conceito, síntese atual e aplicações regionais.
56. Rolnik A, Olas B. 2021. The plants of the Asteraceae family as agents in the protection of human health. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 22, n. 6, p. 3009.
57. Salinas NSC. 2020. Extrativismo e Processos de Institucionalização: Uma Análise da Experiência das Catadoras de Mangaba em Sergipe. *Economic Analysis of Law Review*, v. 11, n. 1, p. 181-193.
58. Scarano FR, Ceotto P. 2016. A importância da biodiversidade brasileira e os desafios para a conservação, para a ciência e para o setor privado. *Floresta Atlântica de Tabuleiro: Diversidade e Endemismo na Reserva Natural Vale*. Rio de Janeiro: Vale, p. 483-495.
59. Sawyer D, Mesquita B, Coutinho B, Almeida FV, Figueiredo IB & Eloy L. 2018. Perfil do Ecossistema: Hotspot de biodiversidade do cerrado.
60. Secretariat of the Convention on Biological Diversity (CBD). 1992. *Convention on Biological Diversity*. Disponível em: <https://www.cbd.int>. Acesso em: 06 jan. 2025.
61. Silva AF, Rabelo MFR, Enoque MM. 2015. Diversidade de angiospermas e espécies medicinais de uma área de Cerrado. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 17, p. 1016-1030.
62. Silva CN, Salimena FRG, Carvalho FA, Neto LM, Ribeiro JHC, Fonseca CR, Moreira B, Valente ASM, Pifano DS. 2020. Flora fanerogâmica do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, v. 71, p. e04312017.
63. Silva TMS, Carvalho MG, Braz-Filho R, Agra MF. 2003. Ocorrência de flavonas, flavonóis e seus glicosídeos em espécies do gênero *Solanum* (Solanaceae). *Química Nova*, v. 26, p. 517-522.
64. Shepherd, GJ. 2000. Conhecimento de diversidade de plantas terrestres do Brasil. Brasília, DF, p. 53.

65. Thomas PN. 2010. Traditional knowledge and the Traditional Knowledge Digital Library: Digital quandaries and other concerns. *International Communication Gazette*, v. 72, n. 8, p. 659–673.
66. Weber, MG., Keeler, KH. 2012. The phylogenetic distribution of extrafloral nectaries in plants. *Annals of Botany*, 111(6), 1251–1261. doi:10.1093/aob/mcs225
67. Wikimedia. Macaúba (3)-23 03 15S-49 01 33W REFON. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maca%C3%BAba\\_\(3\)-\\_23\\_03\\_15S-\\_49\\_01\\_33W\\_REFON.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maca%C3%BAba_(3)-_23_03_15S-_49_01_33W_REFON.jpg). Acesso em: 28 jan. 2025.
68. Wikimedia. Arecaceae - *Euterpe oleracea* (acai) & Greater Ani. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Areceae-Euterpe\\_oleracea\(acai\)\\_%26\\_Greater\\_Ani.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Areceae-Euterpe_oleracea(acai)_%26_Greater_Ani.jpg). Acesso em: 28 jan. 2025.
69. Wikimedia. *Ilex paraguariensis* - Img 2109. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ilex\\_paraguariensis-IMG\\_2109.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ilex_paraguariensis-IMG_2109.jpg). Acesso em: 28 jan. 2025.
70. Wikimedia. Drumstick flower. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DrumstickFlower.jpg>. Acesso em: 28 jan. 2025.
71. Wikimedia. Coco de castaña (*Bertholletia excelsa*). Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:COCO\\_DE\\_CASTA%C3%91A\\_\(BERTHOLLETIA\\_EXCELSA\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:COCO_DE_CASTA%C3%91A_(BERTHOLLETIA_EXCELSA).jpg). Acesso em: 28 jan. 2025.
72. Zappi, DC; Moro, MF; Meagher, TR; Nic Lughadha, E. 2017. Plant biodiversity drivers in Brazilian Campos Rupestres: insights from phylogenetic structure. *Frontiers in Frontiers in plant science*, v. 8, p. 2141.

## Apêndice

**Tabela 01. Espécies citadas mais de 50 vezes em títulos de cadastros de acesso no SisGen.**

<b>Espécie</b>	<b>Registros</b>
<i>Acrocomia aculeata</i>	238
<i>Euterpe oleracea</i>	234
<i>Hancornia speciosa</i>	211
<i>Ilex paraguariensis</i>	199
<i>Bixa orellana</i>	164
<i>Lippia alba</i>	149
<i>Qualea grandiflora</i>	148
<i>Caryocar brasiliense</i>	143
<i>Anacardium occidentale</i>	142
<i>Schinus terebinthifolius</i>	137
<i>Moringa oleifera</i>	136
<i>Bertholletia excelsa</i>	126
<i>Eugenia dysenterica</i>	119
<i>Manihot esculenta</i>	118
<i>Spondias tuberosa</i>	113
<i>Pilosocereus aurisetus</i>	109
<i>Eugenia uniflora</i>	109
<i>Theobroma cacao</i>	109
<i>Euterpe edulis</i>	108
<i>Lippia sidoides</i>	104
<i>Cordia verbenacea</i>	96
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	87
<i>Jatropha curcas</i>	86
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	84
<i>Dipteryx alata</i>	84
<i>Cymbopogon citratus</i>	83
<i>Passiflora edulis</i>	82
<i>Mauritia flexuosa</i>	79
<i>Genipa americana</i>	78
<i>Zea mays</i>	76
<i>Psidium guajava</i>	74
<i>Theobroma grandiflorum</i>	71
<i>Piper aleyreanum</i>	70
<i>Acca sellowiana</i>	69
<i>Baccharis trimera</i>	68
<i>Spondias mombin</i>	67
<i>Casearia sylvestris</i>	67
<i>Lippia organoides</i>	66
<i>Pereskia aculeata</i>	65
<i>Pterodon pubescens</i>	65

<i>Araucaria angustifolia</i>	63
<i>Phaseolus lunatus</i>	62
<i>Hymenaea courbaril</i>	59
<i>Arrabidaea chica</i>	58
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	57
<i>Ananas comosus</i>	57
<i>Copaifera langsdorffii</i>	57
<i>Morinda citrifolia</i>	56
<i>Bactris gasipaes</i>	55
<i>Caesalpinia ferrea</i>	54
<i>Maytenus ilicifolia</i>	53
<i>Platonia insignis</i>	53
<i>Lactuca sativa</i>	53
<i>Anadenanthera colubrina</i>	52
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	51
<i>Calotropis procera</i>	50
<i>Psidium cattleianum</i>	50
<i>Allium cepa</i>	50

## Considerações finais

O conhecimento acerca do uso de espécies vegetais do Cerrado é crucial para o estabelecimento de estratégias de conservação do bioma. Por isso, o estudo apresentou um panorama de registros oficiais de utilização da flora do Cerrado, com o objetivo de ampliar o conhecimento acerca da diversidade vegetal e suas aplicações.

A partir da base de dados oficiais consultada, os dados analisados sugerem que o aproveitamento da diversidade florística do Cerrado não ocorre de forma justa e equitativa. Isso porque poucos acessos às espécies nativas do Cerrado são correlacionados oficialmente aos saberes tradicionais, o que reforça o entendimento de que as comunidades locais são pouco beneficiadas pelos lucros provenientes da utilização da biodiversidade do Cerrado.

O destino de remessas de flora do Cerrado se dá principalmente em países do norte global, reiterando o histórico de incorporação da biodiversidade brasileira por países desenvolvidos e o pouco ou nenhum retorno de benefícios gerados aos territórios que conservam e necessitam da biodiversidade para manutenção de seus costumes de vida.

A análise dos títulos dos acessos possibilitou um aprofundamento maior da análise em relação às espécies vinculadas aos registros. A partir de utilização de outras ferramentas, foi possível verificar que a maior parte das espécies citadas nos títulos são nativas e correspondem às famílias botânicas com ampla ocorrência de indivíduos no Brasil. É relevante a informação de que o tipo de vegetação mais mencionado corresponde ao Cerrado *lato sensu*, o que reforça a necessidade de implementação de políticas públicas no Cerrado, considerando seu alto nível de endemismo, degradação e potencial de utilização para diversos fins. Contudo, ainda que parcialmente as questões do estudo tenham sido respondidas, permanecem lacunas sobre informações oficiais acerca das espécies, especialmente aquelas que são declaradas em cadastros em que o objeto de acesso é vinculado somente ao conhecimento tradicional associado.

Em razão de adotar o critério de avaliar somente trabalhos vinculados ao componente do patrimônio genético “flora”, não foi possível avaliar os cadastros que se declaram relacionados somente ao conhecimento tradicional associado, que internamente no sistema apresentam vínculo associado ao componente da biodiversidade. Essas e outras falhas do Sistema foram limitações enfrentadas ao longo da pesquisa, que permitem concluir que a plataforma do módulo de publicidade deve ser aprimorada para melhor aproveitamento dos dados oficiais, tornando públicas mais informações que podem ser divulgadas e podem ser

úteis em processos de tomada de decisão. O SisGen é uma plataforma importante, que abarca um espectro amplo de dados que podem direcionar melhor políticas públicas voltadas à conservação e uso sustentável da biodiversidade. Além disso, a publicidade dos dados destinada à sociedade de modo mais dinâmico e intuitivo pode funcionar como um incentivo aos interessados em registrarem suas atividades e cumprirem a legislação de maneira devida.

Os dados podem ser interpretados como um reflexo de limitações da legislação pertinente, a Lei 13.123 / 2015. Ainda que a legislação e o Sistema relacionado representem um avanço para gestão do patrimônio genético e conhecimento tradicional associados brasileiros, a implicação prática para fins de conservação da sociobiodiversidade é limitada e insuficiente diante do cenário de degradação do Cerrado e outros biomas brasileiros. Os diversos casos de isenção de repartição de benefícios, as brechas para não obrigatoriedade de obtenção de consentimento prévio informado das comunidades guardiãs da biodiversidade, a baixa arrecadação do Fundo Nacional de Repartição de Benefícios e baixa quantidade de projetos de Repartição de Benefícios Não Monetária vigentes sugerem que o alcance prático da legislação é insuficiente, especialmente aos povos e comunidades tradicionais. Esses grupos são compostos por sujeitos que deveriam ser os principais beneficiários da legislação, porém, diante do panorama apresentado, é possível compreender que os maiores beneficiários são grupos industriais, prevalecendo ainda relações de poder que, historicamente, são desiguais no Brasil.

## **Referências gerais**

ARTAXO, P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. *Estudos avançados*, v. 34, p. 53-66, 2020.

ATTUCH, I.M. Conhecimentos tradicionais do Cerrado: sobre a memória de Dona Flor, raizeira e parteira. Dissertação (Mestrado em Antropologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006. 147 p.

AZEVEDO, E.; PELICIONI, M. C. F. Agroecologia e promoção da saúde no Brasil. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 31, n. 4, p. 290-295, 2012.

BENSUSAN, N. Legislação de acesso e repartição de benefícios. In: CUNHA, M.C. (org); MAGALHÃES, S.B. (org); ADAMS, C. (org). *Povos tradicionais e biodiversidade no Brasil*:

contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças. São Paulo: SBPC, 2022. 128 p.

BISPO DOS SANTOS, A. A terra dá, a terra quer. São Paulo: Ubu editora, 2023. 112 p.

BRASIL. Decreto Nº 10.008, de 5 de novembro de 2019. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo Federal que dispõem sobre a promulgação de convenções e recomendações da Organização Internacional do Trabalho - OIT ratificadas pela República Federativa do Brasil. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D10088.htm#anexo72](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10088.htm#anexo72)

BRASIL. Decreto nº 11.865, de 27 de dezembro de 2023. Promulga o Protocolo de Nagoya sobre Acesso a Recursos Genéticos e Repartição Justa e Equitativa dos Benefícios Derivados de sua Utilização à Convenção sobre Diversidade Biológica, firmado pela República Federativa do Brasil em Nova Iorque, em 2 de fevereiro de 2011. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 28 dez. 2023.

BRASIL. Decreto Nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/Decreto/D6040.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Decreto/D6040.htm)

BRASIL. Decreto Nº 8.750, de 9 de maio de 2016. Institui o Conselho Nacional dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/decreto/d8750.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/d8750.htm)

BRANDÃO, M. G. L.; ZANETTI, N. N. S.; OLIVEIRA, P.; GRAEL, C. F. F.; SANTOS, A. C. P.; MONTE-MÓR, R. L. M. Brazilian medicinal plants described by 19th century European naturalists and in the Official Pharmacopoeia. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 120, n. 2, p. 141-148, 2008.

BROOKS, T. M.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, R. C. G.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; KONSTANT, W. R.; FLICK, P.; PILGRIM, J.; OLDFIELD, S.; MAGIN, G.; HILTON-TAYLOR, C. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology*, v. 16, n. 4, p. 909-923, 2002.

CALEGARE, M. G. A.; HIGUCHI, M. I. G.; BRUNO, A. C. S. Povos e comunidades tradicionais: das áreas protegidas à visibilidade política de grupos sociais portadores de identidade étnica e coletiva. *Ambiente & sociedade*, v. 17, p. 115-134, 2014.

CAÑETE, T. M. R. “POPULAÇÕES TRADICIONAIS”: ORIGENS, DEFINIÇÕES E USOS DENTRO DA ANTROPOLOGIA BRASILEIRA. *Vivência: Revista de Antropologia*, v. 1, n. 61, 2023.

CEBALLOS, G.; EHRLICH, P. R.; BARNOSKY, A. D.; GARCÍA, A.; PRINGLE, R. M.; PALMER, T. M. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, v. 1, n. 5, p. e1400253, 2015.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB). Parties to the Convention on Biological Diversity. Disponível em: <https://www.cbd.int/information/parties.shtml>. Acesso em: 21 jan. 2025.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB). Protocolo de Nagoia sobre acesso a recursos genéticos e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados de sua utilização. 2014. Disponível em: [https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/Nagoya\\_Protocol\\_Portuguese.pdf](https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/Nagoya_Protocol_Portuguese.pdf). Acesso em: 2 jan. 2025.

CUNHA, M. C.; MAGALHÃES, S. B.; ADAMS, C. (orgs). Povos tradicionais e biodiversidade no Brasil: contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças. São Paulo: SBPC, 2022.

DIEGUES, A. C. (Org.). Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil. São Paulo: MMA/COBIO/NUPAUB/USP, 2000. 121 p.

DIEGUES, A. C. A construção da etno-conservação no Brasil: o desafio de novos conhecimentos e novas práticas para a conservação. São Paulo: NUPAUB, [2010?].

DUTRA, R. M. S.; SOUZA, M. M. O. Impactos negativos do uso de agrotóxicos à saúde humana. *Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 13, n. 24, p. 127, 2017.

FA, J. E. et al. Importance of Indigenous Peoples' lands for the conservation of Intact Forest Landscapes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 18, n. 3, p. 135-140, 2020.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 31 jul. 2024.

FORD, J.; MARTINEZ, D. Traditional ecological knowledge, ecosystem science, and environmental management. *Ecological Applications*, v. 10, n. 5, p. 1249-1250, 2000.

GALDINO, V. S. Das plantas medicinais e a biopirataria. In: XV Congresso Nacional do CONPEDI, Manaus, p. 1-19, 2006.

GARNETT, S. T.; BURGESS, N. D.; FA, J. E.; FERNÁNDEZ-LLAMAZARES, Á.; MOLNÁR, Z.; ROBINSON, C. J.; WATSON, J. E. M.; ZANDER, K. K.; AUSTIN, B.; BRONDIZIO, E. S.; COLLIER, N. F.; DUNCAN, T.; ELLIS, E.; GEYLE, H.; JACKSON, M. V.; JONAS, H.; MALMER, P.; MCGOWAN, B.; SIVONGXAY, A.; LEIPER, I. A spatial overview of the global importance of Indigenous lands for conservation. *Nature Sustainability*, v. 1, n. 7, p. 369-374, 2018.

GONÇALVES, M.; HANAZAKI, N. Afro-diasporic ethnobotany: Food plants and food sovereignty of Quilombos in Brazil. *Ethnobotany Research and Applications*, v. 26, p. 1-23, 2023.

GONZÁLEZ-MÁRQUEZ, I.; TOLEDO, V. M. Sustainability science: A paradigm in crisis? *Sustainability*, v. 12, n. 7, p. 2802, 2020.

GUÉNEAU, S.; DINIZ, J.D.A.S.; NOGUEIRA, M.C.R. Alternativas para o desenvolvimento do bioma Cerrado: O uso sustentável da sociobiodiversidade pelas comunidades agroextrativistas. In: Alternativas para o bioma Cerrado: agroextrativismo e uso sustentável da sociobiodiversidade. GUÉNEAU, S.; DINIZ, J.D.A.S.; Brasília: IEB Mil Folhas, p.21-75, 2020.

HORTAL, J.; BELLO, F.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; LEWINSOHN, T. M.; LOBO, J. M.; LADLE, R. J. Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, v. 46, n. 1, p. 523-549, 2015.

IBGE. 2022. Brasil tem 1,7 milhão de indígenas e mais da metade deles vive na Amazônia Legal. Agência de Notícias IBGE. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de->

noticias/noticias/37565-brasil-tem-1-7-milhao-de-indigenas-e-mais-da-metade-deles-vive-na-amazonia-legal. Acesso em: 13 jan. 2025.

IBGE. Avaliação dos dados sobre a biodiversidade brasileira: 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. 77 p.

IBGE. Os indígenas no Censo 2022. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/images/educa/os-indigenas-no-censo-2022-livreto.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2024.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Catálogo de plantas e fungos do Brasil. v. 1. FORZZA, R. C. et al. (Org.). Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010.

JOLY, C. A.; SCARANO, F. R.; BUSTAMANTE, M.; GADDA, T. M. C.; METZGER, J. P. W.; SEIXAS, C. S.; OMETTO, J. P. H. B.; PIRES, A. P. F.; BOESING, A. L.; SOUSA, F. D. R.; QUINTÃO, J. M. B.; GONÇALVES, L. R.; PADGURSCHI, M. de C. G.; AQUINO, M. F. S.; CASTRO, P. F. D.; SANTOS, I. L. Brazilian assessment on biodiversity and ecosystem services: summary for policy makers. *Biota Neotropica*, v. 19, p. e20190865, 2019.

MENDONÇA, R. C. de; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C. da; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Eds.). *Cerrado: ecologia e flora*. p. 1028-1059, 2008.

NESHEIM, I.; DHILLION, S. S.; STØLEN, K. A. What happens to traditional knowledge and use of natural resources when people migrate? *Human Ecology*, v. 34, p. 99-131, 2006.

OBSERVATÓRIO DE PROTOCOLOS COMUNITÁRIOS DE CONSULTA E CONSENTIMENTO LIVRE PRÉVIO E INFORMADO: DIREITOS TERRITORIAIS, AUTODETERMINAÇÃO E JUS DIVERSIDADE. Disponível em: <https://observatorio.direitosocioambiental.org/>. Acesso em: 2 jan. 2025.

O ECO. O que é a Convenção sobre a Diversidade Biológica? Disponível em: [https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/28347-o-que-e-a-convencao-sobre-a-diversidade-biologica/?utm\\_source=chatgpt.com](https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/28347-o-que-e-a-convencao-sobre-a-diversidade-biologica/?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 21 jan. 2025.

OLIVEIRA, R. Uma história do povo Kalunga. Brasília: Ministério de Educação-MEC, 2001.

OVIEDO, A.; LIMA, W. P.; CHAGAS, F. S. As Pressões Ambientais nos Territórios Quilombolas no Brasil. As Pressões Ambientais nos Territórios Quilombolas no Brasil. Instituto Socioambiental, 13 p., 2024.

POSEY, D. Os povos tradicionais e a conservação da biodiversidade. Em uma estratégia latino-americana para a Amazônia (volume 1). C. Pavan, coord, pp. 149-157. São Paulo: Memorial, 1996.

RESENDE, F. M.; CIMON-MORIN, J.; POULIN, M.; MEYER, L.; JONER, D. C.; LOYOLA, R. The importance of protected areas and Indigenous lands in securing ecosystem services and biodiversity in the Cerrado. *Ecosystem Services*, v. 49, p. 101282, 2021.

RICARDO, F.; KLEIN, T.; SANTOS, T. M. Povos indígenas no Brasil: 2017/2022. 2. ed. São Paulo, SP: ISA - Instituto Socioambiental, 828p., 2023.

SANTOS, F. P.; WATSON, J. F. T. O partejar e a farmacopéia da Dona Flor: Histórias e ensinamentos de uma mestra quilombola. Avaí Editora, Brasília, 2022.

SANTOS, G. L.; PEREIRA, M. G.; DELGADO, R. C.; MAGISTRALI, I. C.; SILVA, C. G.; OLIVEIRA, C. M. M.; LARANGEIRA, J. P. B.; SILVA, T. P. Degradation of the Brazilian Cerrado: Interactions with human disturbance and environmental variables. *Forest Ecology and Management*, v. 482, p. 118875, 2021.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity (CBD). 1992. Convention on Biological Diversity. Disponível em: <https://www.cbd.int>. Acesso em: 06 jan. 2025

SMITH, M.; LABATE, B. C.; ANTUNES, H.; ASSIS, G.; GOMES, B.; CAVNAR, C. Access and benefit-sharing legislation: An ethnobiological approach to overcoming epistemic injustices through intercultural dialogue. *Transcultural Psychiatry*, v. 59, n. 5, p. 711-713, 2022.

SOUZA, C. D. de; FELFILI, J. M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, v. 20, p. 135-142, 2006.

TOLEDO, V. M. et al. Indigenous peoples and biodiversity. *Encyclopedia of Biodiversity*, v. 3, p. 451-463, 2001.

TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N.; BOEGE, E. ¿Qué es la diversidad biocultural? [O que é diversidade biocultural?]. 2019.

TOLEDO, V.M.; BARRERA-BASSOLS, N. A memória biocultural. São Paulo: Expressão Popular; Rio de Janeiro: ASPTA, 272 p. 2015. Disponível em: [https://www.academia.edu/41378693/A\\_MEM%C3%93RIA\\_BIOCULTURAL](https://www.academia.edu/41378693/A_MEM%C3%93RIA_BIOCULTURAL)

VIEIRA, R.F.; BIZZO, H.R.; MEDEIROS, F.C.M.; SILVA, R.F. Espécies aromáticas nativas da Região Centro-Oeste. In: Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste. Brasília, DF: MMA, 2016.