



Serviços ecossistêmicos estratégicos: importância das unidades de conservação federais na segurança alimentar, pela conservação de parentes silvestres de plantas alimentícias

Matheus Costa Ribeiro¹ , Desireé Cristiane Barbosa da Silva^{2*} , Kátia Torres Ribeiro² 

*Contato principal

¹ Instituto Sociedade, População e Natureza/ISPN, Brasil. < theus.c96@gmail.com >.

² Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio, Brasil. < desiree.silva@icmbio.gov.br, katia.ribeiro@icmbio.gov.br >.

Como citar:

Ribeiro MC, Silva DCB, Ribeiro KT. Serviços ecossistêmicos estratégicos: importância das unidades de conservação federais na segurança alimentar, pela conservação de parentes silvestres de plantas alimentícias. Biodivers. Bras. [Internet]. 2025; 15(4): e2436. doi:10.37002/biodiversidadebrasileira.v15i4.2436

Recebido em 28/03/2023 – Aceito em 07/08/2025

RESUMO – O presente artigo investiga as ocorrências dentro das unidades de conservação federais de espécies parentes silvestres de plantas de importância alimentar. Foram escolhidas as espécies dos gêneros *Arachis* (gênero do amendoim), *Ipomoea* (da batata-doce) e *Passiflora* (do maracujá), pela ampla riqueza e ocorrência no país, por serem de interesse para a agricultura e menos estudadas em comparação com outros gêneros de importância alimentar. Extraíram-se os registros de ocorrência geográfica das espécies no território brasileiro do site GBIF, e posteriormente foram considerados apenas os nomes válidos, conforme o site Flora do Brasil. Após a filtragem de dados, foram gerados mapas de ocorrências para cada gênero e espécie, e realizadas análises quantitativas sobre a ocorrência nos biomas e nas unidades de conservação, em escala nacional. Com foco no Cerrado, avaliou-se o quanto os registros de ocorrência estão em áreas remanescentes ou já degradadas no bioma. Verificou-se que a proporção de registros de ocorrência das espécies dos gêneros *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora* é relativamente baixa dentro das unidades de conservação. Em relação ao avanço do desmatamento do Cerrado, observou-se que 1.313 registros de ocorrências do gênero de *Arachis* no Cerrado, 91 (7,0%), estão em áreas desmatadas entre 2000 e 2020; para *Ipomoea* são 30 (6,5%) dos 463, e *Passiflora*, são 28 (14,2%) dos 197. Conclui-se que as unidades necessitam de maiores estudos para saber o que salvaguardam de espécies vegetais de parentes silvestres com importância alimentar. Por outro lado, são tais unidades, mesmo pressionadas, que em larga medida estão sendo abrigo para a conservação dessas espécies.

Palavras-chave: Conservação *in situ*; parentes silvestres; segurança alimentar.

Strategic ecosystem services: importance of federal conservation units in food security, for the conservation of wild relatives of food plants

ABSTRACT – This article investigates the occurrences within federal conservation units of wild relatives of plants of food importance. Species of the genera *Arachis* (peanut genus), *Ipomoea* (sweet potato genus) and *Passiflora* (passion fruit genus) were chosen because they are rich and widely occurring in the country, are of interest to agriculture and are less studied than other genera of food importance. The geographical occurrence records of the species in Brazil were extracted from the GBIF website, and then only the valid names were considered, according to the Flora do Brasil website. After filtering the data, occurrence maps were generated for each genus and species, and quantitative analyses were carried out on occurrence in biomes and federal conservation units on a national scale. With a focus on the Cerrado, the extent to which occurrence records are in remnant or degraded areas of the biome was assessed. It was found that the proportion of occurrence records for species of the genera *Arachis*, *Ipomoea* and *Passiflora* is relatively low within the federal conservation units. In relation to the advance of deforestation in the Cerrado, it was observed that 1,313 records of occurrences of the genus *Arachis* in the Cerrado, 91 (7.0%) are in areas deforested between 2000 and 2020; for *Ipomoea* there are 30 (6.5%) of the 463, and *Passiflora*, there are 28 (14.2%) of the 197. It can be concluded that the conservation units need further studies to find out what they are safeguarding from plant species of wild relatives with food importance. On the other hand, it is these units, even under pressure, that are largely providing shelter for the conservation of these species.

Keywords: *In situ* conservation; wild relatives; food security.

Servicios estratégicos ecosistémicos: importancia de las unidades federales de conservación en la seguridad alimentaria, para la conservación de parientes silvestres de las plantas alimentarias

RESUMEN – Este artículo investiga la presencia, dentro de las unidades federales de conservación, de parientes silvestres de plantas de importancia alimentaria. Se eligieron especies de los géneros *Arachis* (género del cacahuete), *Ipomoea* (género de la batata) y *Passiflora* (género de la fruta de la pasión) porque son ricas y están muy extendidas en el país, son de interés para la agricultura y están menos estudiadas que otros géneros de importancia alimentaria. Los registros de ocurrencia geográfica de las especies en Brasil se extrajeron de la página web de GBIF y, a continuación, sólo se consideraron los nombres válidos, según la página web Flora do Brasil. Después de filtrar los datos, se generaron mapas de ocurrencia para cada género y especie, y se realizaron análisis cuantitativos sobre la ocurrencia en biomas y APs a escala nacional. Centrándose en el Cerrado, se evaluó hasta qué punto los registros de presencia se encontraban en áreas remanentes o degradadas del bioma. Se encontró que la proporción de registros de ocurrencia de especies de los géneros *Arachis*, *Ipomoea* y *Passiflora* es relativamente baja dentro de las unidades federales de conservación. En relación al avance de la deforestación en el Cerrado, se observó que 1.313 registros de ocurrencias del género *Arachis* en el Cerrado, 91 (7,0%) están en áreas deforestadas entre 2000 y 2020; para *Ipomoea* hay 30 (6,5%) de los 463, y *Passiflora*, hay 28 (14,2%) de los 197. Se puede concluir que las unidades de conservación necesitan más estudios para saber qué están salvaguardando de especies vegetales de parientes silvestres con importancia alimentaria. Por otro lado, son estas unidades, incluso bajo presión, las que en gran medida están dando cobijo a la conservación de estas especies.

Palabras llave: Conservación in situ; parientes silvestres; seguridad alimentaria.

Introdução

O segundo artigo da Convenção de Diversidade Biológica (CDB) define a biodiversidade ou diversidade biológica como “a variabilidade entre os organismos vivos de todas as origens, incluindo, entre outros, ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; isso inclui a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas”[1].

No Brasil foram catalogadas mais de 116.000 espécies animais e mais de 46.000 espécies vegetais, distribuídas pelos seis biomas terrestres e três grandes ecossistemas marinhos o que corresponde a cerca de 20% do total de espécies do mundo [2,3]. No entanto, toda essa riqueza de biodiversidade tem estado sob ameaça crescente, devido a atividades antrópicas de alto impacto como desmatamento, agropecuária de larga escala, mineração, empreendimentos de grande porte, obras de infraestrutura e dinâmicas associadas, fragmentação de *habitat* e as mudanças climáticas. Além das pressões já mencionadas, existe a ameaça menos visível pelo avanço dos plantios de organismos geneticamente modificados (OGMs), que podem levar à introgressão genética das populações nativas [4].

A perda da biodiversidade afeta os ecossistemas, mas também a qualidade de vida dos seres humanos, pois os serviços que a natureza proporciona são prejudicados ou interrompidos [5]. Esses serviços, definidos como serviços ecossistêmicos, são benefícios que o ser humano obtém dos ecossistemas [6], dentre os quais pode ser citada a segurança alimentar. Essa segurança tem relação com a própria diversidade de itens alimentares e sua oferta no tempo e no espaço, e com a diversidade genética das plantas e animais para fazer frente a patógenos e variedade de climas e solos.

Os parentes selvagens (crop wildlife relatives – CWR, em inglês) são espécies nativas que compartilham ancestralidade relativamente recente com plantas cultivadas. Tais espécies relacionadas são uma importante fonte de variabilidade para o chamado “melhoramento genético de várias culturas, com múltiplos propósitos”[7], assim utilizadas ao longo da história humana e contemporaneamente nos intensos trabalhos experimentais. Existem numerosos parentes de plantas alimentícias de grande importância como, por exemplo, os do arroz (*Oryza*), batata (*Solanum*), mandioca (*Manihot*) e milho (*Mays*).

Para Moreira & Medeiros (2014), “A conservação dessa variabilidade genética é essencial para manutenção tanto dos mecanismos de resistência às doenças quanto às adaptações aos diferentes tipos de solo e às mudanças climáticas, bem como da oferta de produtos mais nutritivos ou com novos sabores”[8].

A preservação das plantas silvestres relacionadas a espécies de relevância socioeconômica envolve ações na natureza (condição *in situ*), na conservação pelas práticas agrícolas (*on farm*) e fora da natureza (condição *ex situ*). A conservação *in situ* envolve a proteção das espécies em seus habitats nativos [9] como ações como a criação e gestão de áreas protegidas, a restauração ecológica e o controle de espécies exóticas invasoras. Há importantes esforços na promoção da conservação *ex situ*, na forma de bancos institucionais de germoplasma, e o Brasil participa desse trabalho conjunto por meio de instituições como a Embrapa, em especial o CENARGEN (Centro Nacional de Recursos Genéticos), com compromissos internacionais relativos à preservação de amostras significativas de determinadas espécies, como a mandioca. No entanto, é cada vez mais compreendida a importância da conservação *in situ* e *on farm* dessas espécies, tanto pela impossibilidade de abarcar todo esse espectro em estruturas institucionais, como pelo fato de estarem, na natureza, sob permanente adaptação.

As áreas protegidas “significam uma área geograficamente definida que é designada ou regulamentada e gerenciada para atingir objetivos específicos de conservação” [10]. As unidades de conservação (UCs) são parte do conjunto de áreas protegidas na legislação brasileira, que abarca também terras indígenas, terras quilombolas, dentre outras. Conforme o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei n. 9.985/2000, as UCs são “espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com

características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”[11].

As UCs contribuem para diversos dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável, dentre eles o pertinente ao presente trabalho: “*manter a diversidade genética de sementes, plantas cultivadas, animais de criação e domesticados e suas respectivas espécies selvagens, inclusive por meio de bancos de sementes e plantas diversificados e bem geridos em nível nacional, regional e internacional*” [12]

Chamamos aqui a atenção para o bioma Cerrado. A partir da revolução agrícola da segunda metade do século XX, com tecnificação intensiva, correção de solos, adubação e pesquisas genéticas, os terrenos planos que predominam no bioma passaram de ambiente inóspito à agricultura a substrato preferencial para o avanço das monoculturas no país. A conversão total para a agricultura e pecuária levou à perda de 38 milhões de hectares de Cerrado no período de 1985 a 2023[13]. Além disso, a proteção ambiental é muito fragilizada pelo valor econômico das terras, como mostra a ínfima porcentagem de área em unidades de conservação – apenas 8,1 % do bioma de acordo com o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)[14].

Este trabalho busca contribuir com o debate sobre a importância das unidades de conservação para a segurança alimentar, dada sua relevância na proteção do patrimônio genético brasileiro, investigando-se a distribuição conhecida dentro das UCs das espécies dos gêneros *Arachis*, parentes do amendoim; *Passiflora*, os maracujás, e *Ipomoea*, parentes da batata-doce.

A escolha desses gêneros se justifica pela elevada diversidade de espécies nativas que cada um deles apresenta no país, pela alta ocorrência em ecossistemas abertos, em especial no Cerrado [15], onde a conversão de vegetação nativa para a monocultura, com agressiva simplificação de agrossistemas, é muito acelerada [13].

Materiais e Métodos

Listagem das espécies e mapeamento da ocorrência

Neste trabalho realizou-se a organização de base de dados sobre os registros geográficos de ocorrência de espécies consideradas válidas dos gêneros *Arachis*, *Passiflora* e *Ipomoea* no Brasil, seguida da espacialização dessa informação e análise quantitativa da relação com as UCs.

A primeira etapa consistiu na elaboração da lista de espécies válidas, realizada a partir de consulta ao site Flora do Brasil 2020, base oficial e atualizada para as espécies brasileiras, nos meses de agosto e setembro de 2021[15].

Além das espécies válidas no momento da consulta, foram obtidas as seguintes informações: cultivar relacionado (nome científico); nome científico da espécie CWR, com ou sem sinônimos; caracterização como nativa ou naturalizada; unidade federativa (UF) e bioma (Pantanal, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Amazônia, Pampa). Para as espécies dessa lista, foi feita a extração dos registros de ocorrência geográfica, a partir da base de dados disponibilizada pelo Global Biodiversity Information Facility (GBIF)[16].

Para a elaboração dos mapas, os registros de ocorrência, na forma de pares de coordenadas, foram plotados com uso do software ArcGis Pro e foram gerados polígonos de ocorrência. À base de dados foram agregados os arquivos vetoriais das UCs, de 2020 (ICMBio/MMA, 2020), do Mapa do Brasil de 2020 (IBGE, 2020) e arquivos vetoriais de áreas desmatadas do banco de dados do Cerrado [17]. A partir desses dados, realizamos uma análise de sobreposição espacial com os polígonos de ocorrência dos gêneros estudados, identificando quais dessas ocorrências estavam localizadas em áreas que já haviam sido desmatadas.

Para melhor visualização, foram também elaborados mapas de densidade de Kernel, considerando-se a distribuição dos registros para o conjunto de espécies de cada gênero.

Resultados

Sistematização da informação e filtragem da base de dados

O repositório do GBIF traz os dados conforme a inserção feita pelas instituições que cooperam com a plataforma, eventualmente carecendo de uma atualização taxonômica. Nessa base, o número de espécies é maior para dois dos três gêneros em relação ao encontrado na Flora do Brasil 2020, que conta com um processo de curadoria (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de espécie por gênero, no Brasil.

Gênero	Nº de espécies no Brasil, conforme GBIF	Nº de espécies válidas no Brasil, conforme Flora do Brasil 2020
<i>Ipomoea</i>	194	159
<i>Arachis</i>	69	69
<i>Passiflora</i>	202	159

Fontes: Flora do Brasil (2020) e GBIF, páginas consultadas entre agosto e setembro de 2021.

A Tabela 2 são os dados de ocorrência para os gêneros *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora*, de acordo com o GBIF, e considerando as espécies válidas, conforme Flora do Brasil (2020) de forma geral, no Brasil e dentro das UCs. Tem-se ainda o número de UCs, de uso sustentável ou de proteção integral, com alguma ocorrência de espécies dos gêneros estudados.

Tabela 2 – Dados de ocorrência para os gêneros *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora*, de acordo com o GBIF.

Gênero	Nº total de ocorrências no GBIF	Nº total de ocorrências no GBIF das espécies válidas	Nº total de ocorrências das espécies dentro das UCs (%)	Nº de espécies válidas registradas nas UCs (%)	Nº de UCs com registros de ocorrência (uso sustentável – proteção integral)
<i>Arachis</i>	9.389	8.764	28 (0,3 %)	7 (10,1%)	12 (5 – 7)
<i>Ipomoea</i>	18.737	16.304	143 (0,8%)	38 (23,9%)	27 (18 – 9)
<i>Passiflora</i>	18.728	16.447	180 (1,0%)	45 (28,3%)	42 (22 – 20)

Fontes: Flora do Brasil (2020), GBIF e site ICMBio, as páginas foram consultadas em agosto e setembro de 2021.

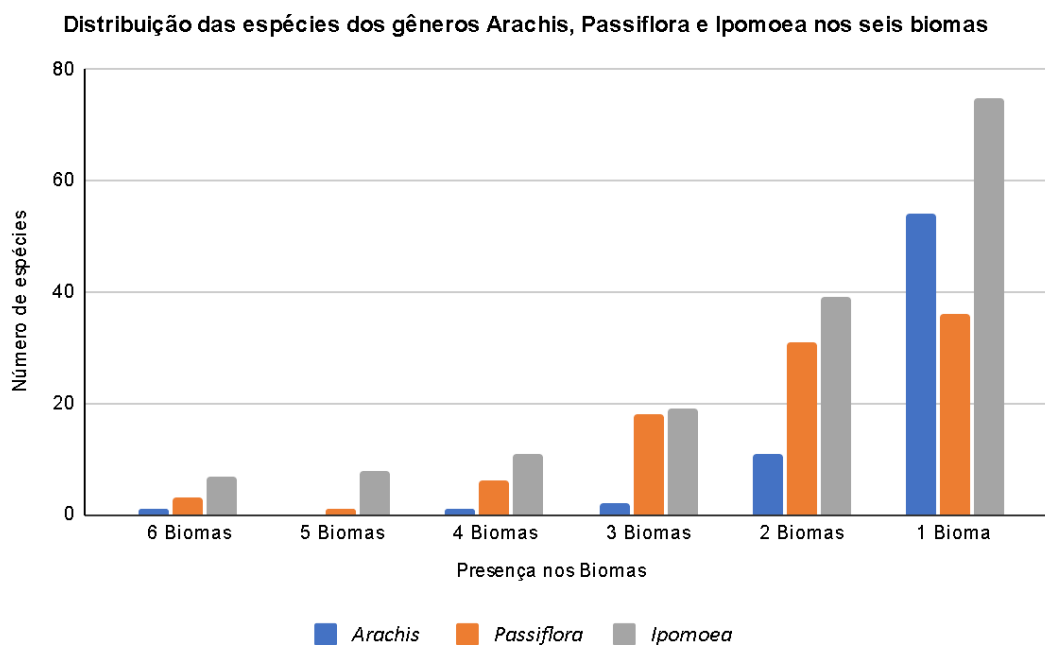
Os três gêneros têm espécies registradas nos seis biomas terrestres brasileiros, mas com proporções bem diferentes. *Arachis* e *Ipomoea* tem grande parte das espécies registradas no Cerrado e *Passiflora* tem a maior parte das espécies registradas em biomas florestais – Mata Atlântica e Amazônia (Tabela 3).

Tabela 3 – Número absoluto e proporção das espécies dos gêneros *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora* nos biomas brasileiros.

	Pantanal	Cerrado	Mata Atlântica	Caatinga	Amazônia	Pampa
<i>Arachis</i>	12 (17,4%)	52 (75,4%)	9 (13,0%)	10 (14,5%)	5 (7,2 %)	4 (5,8%)
<i>Ipomoea</i>	18 (11,3%)	102 (64,2%)	73 (45,9%)	58 (36,5%)	55 (34,6%)	30 (18,9%)
<i>Passiflora</i>	12 (7,5%)	52 (32,7%)	84 (52,8%)	26 (16,4%)	82 (51,6%)	7 (4,4%)

Fonte: Flora do Brasil (2020), página consultada em agosto e setembro de 2021.

Já a distribuição de frequência das espécies em relação ao número de biomas é mais próxima entre os gêneros. Isso denota uma clara predominância de espécies registradas em apenas um bioma, com destaque para o gênero *Ipomoea* (Figura 1).

**Figura 1 – Número de espécies de cada gênero conforme sua distribuição em um ou mais biomas brasileiros. Fonte: Flora do Brasil (2020), página consultada em agosto e setembro de 2021.**

O mapa de distribuição geral dos registros de ocorrência mostra que a coleta das espécies é bem distribuída em quase todo o território brasileiro (Figura 2), mas os registros de *Arachis* concentram-se no Cerrado e os de *Passiflora*, nos ambientes predominantemente florestais. Há um registro de *Ipomoea* em Fernando de Noronha,

um arquipélago oceânico. Os números de pontos por gênero correspondem aos encontrados no GBIF, conforme Tabela 2, para as espécies válidas.

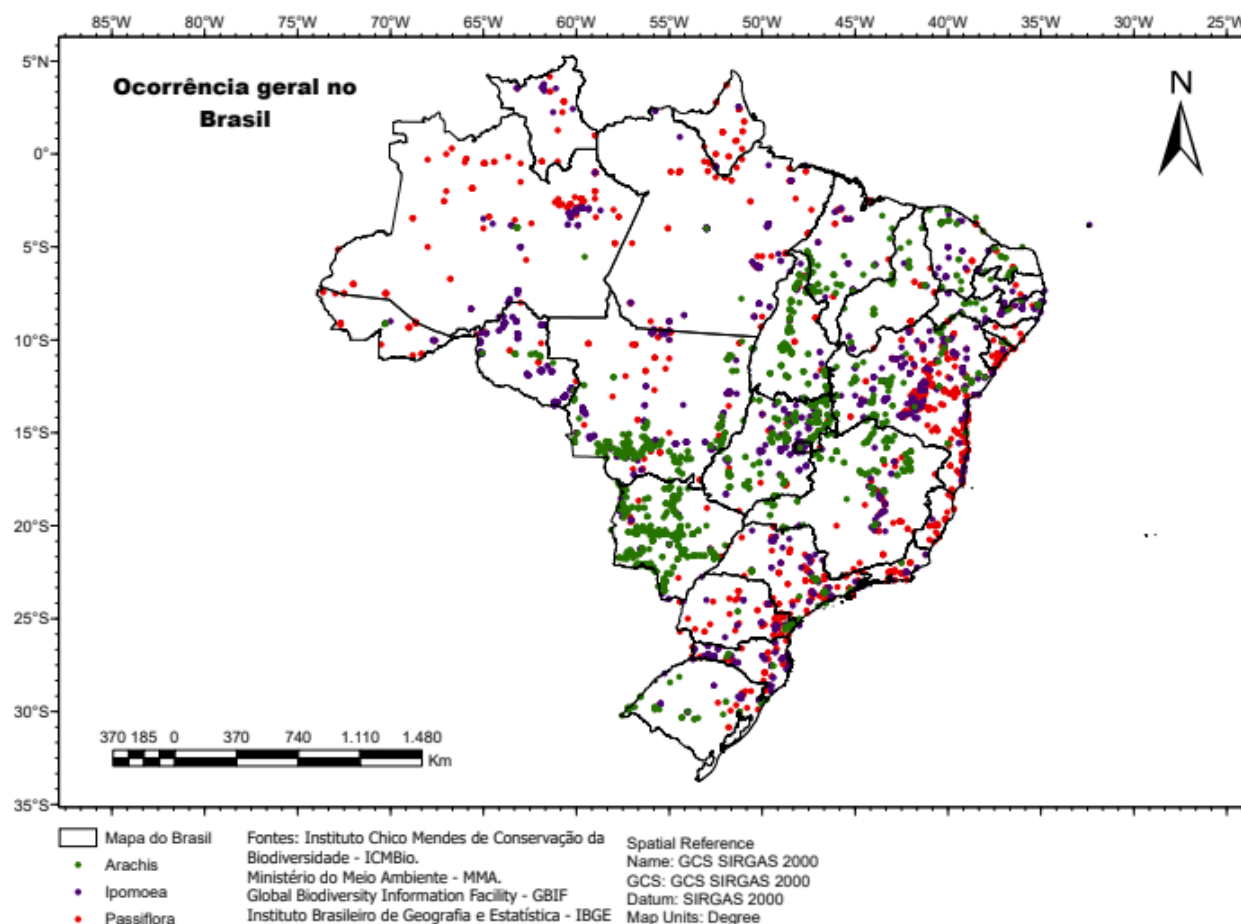


Figura 2 – Ocorrências das espécies válidas dos três gêneros: *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora* no Brasil.

Análise dos gêneros no bioma Cerrado

A Tabela 4 apresenta o número de ocorrências das espécies dos três gêneros no bioma Cerrado e as ocorrências registradas em áreas desmatadas nos períodos de 2000 a 2002, 2008 a 2010 e 2019 a 2020. Das ocorrências no Cerrado, o *Arachis* se destaca, pois detém o maior número e apresenta o maior número também em áreas degradadas no período de 2000 a 2020. Já o gênero *Passiflora*, possui o menor número no bioma Cerrado.

Tabela 4 – Número de registros de ocorrência das espécies dos gêneros (*Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora*), (acumulado até 2021) em áreas que foram convertidas no bioma Cerrado nos períodos 2000 a 2002, 2008 a 2010 e 2019 a 2020.

Gênero	Nº total de ocorrências no bioma Cerrado	Nº(%) de ocorrências em áreas degradadas de 2000 a 2002	Nº(%) de ocorrências em áreas degradadas de 2008 a 2010.	Nº(%) de ocorrências em áreas degradadas de 2019 a 2020.	Total de ocorrências em áreas degradadas de 2000 a 2020.
<i>Arachis</i>	1.313	58 (4,4%)	22 (1,7%)	11 (0,8%)	91
<i>Ipomoea</i>	463	22 (4,7%)	----	8 (1,7%)	30
<i>Passiflora</i>	197	24 (12,2%)	----	4 (2,0%)	28

Fonte: Site Cerrado DPAT, página consultada em agosto e setembro de 2021.

A Tabela 5 apresenta o número de ocorrência dos três gêneros no bioma Cerrado e nas UCs tanto de proteção integral, como de uso sustentável. Diante dos dados levantados para os três gêneros, destaca-se a *Ipomoea*, pois é o gênero que está mais representado nas UCs; entretanto, é o maior número de ocorrências em UCs de uso sustentável, quando comparado aos outros gêneros, e o menor número de ocorrências registradas em UCs de proteção integral, que só perde para a *Passiflora* que não houve registros em UCs dessa categoria. Vale apontar que a *Arachis* está representada na UCs; apesar disso, apresenta o maior número de ocorrências registradas nas UCs de proteção integral.

Tabela 5 – Ocorrências dos gêneros *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora* registrados nas unidades de conservação federais no Cerrado (total de UCs: 45) de uso sustentável (24) e proteção integral (21). Fonte: Site ICMBIO, consultado nos meses de julho e agosto de 2021.

Gênero	Nº de UCs que contém registros	Nº de UCs de proteção integral com ocorrências	Nº de UCs de uso sustentável com ocorrência	Nº ocorrências registradas em UCs do Cerrado
<i>Arachis</i>	6	5	1	10
<i>Ipomoea</i>	9	3	6	9
<i>Passiflora</i>	4	---	4	15

Com os dados para o Cerrado foram elaborados mapas de Kernel, visando melhorar a visualização da distribuição dos registros.

O gênero *Arachis* é o que tem registros mais bem distribuídos no bioma, apresenta densidade maior de ocorrências nos estados de Tocantins, Goiás, Mato Grosso e no Distrito Federal (Figura 3).

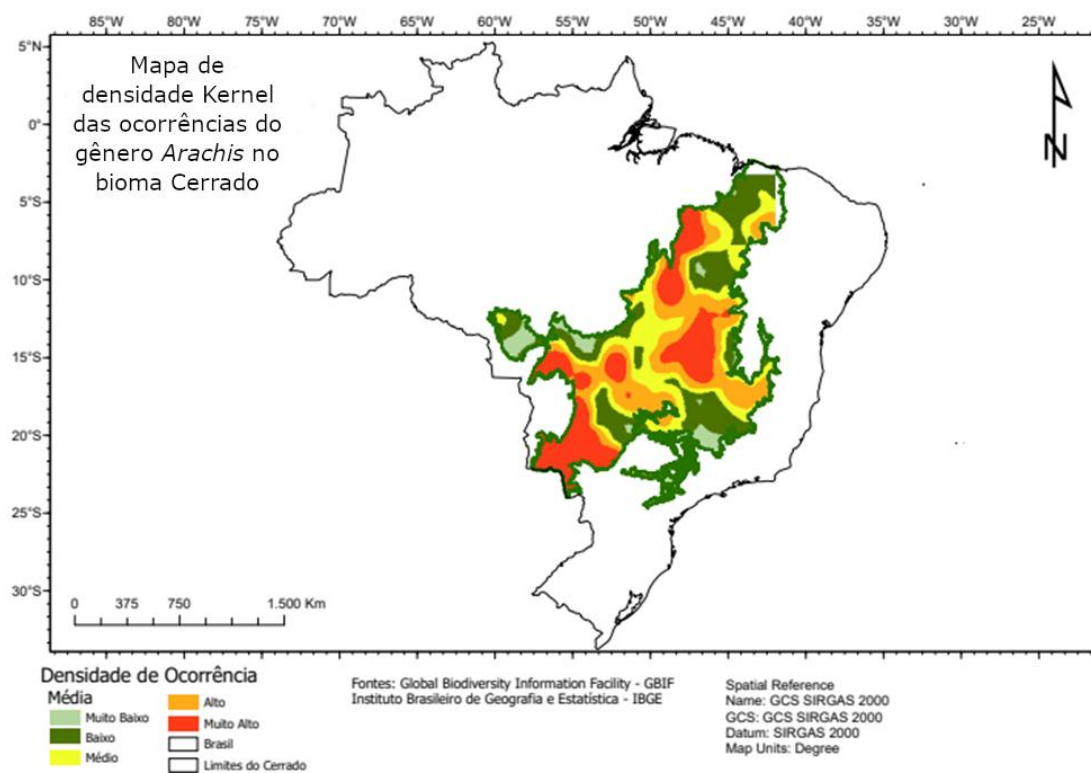


Figura 3 – O mapa de Kernel representa a densidade dos registros de ocorrência do gênero *Arachis* no bioma Cerrado.

Já o gênero *Passiflora* tem maiores densidades nas porções de Cerrado nos estados de São Paulo, Paraná, e umas concentrações de pontos no Goiás, Mato Grosso, e no Distrito Federal (Figura 4).

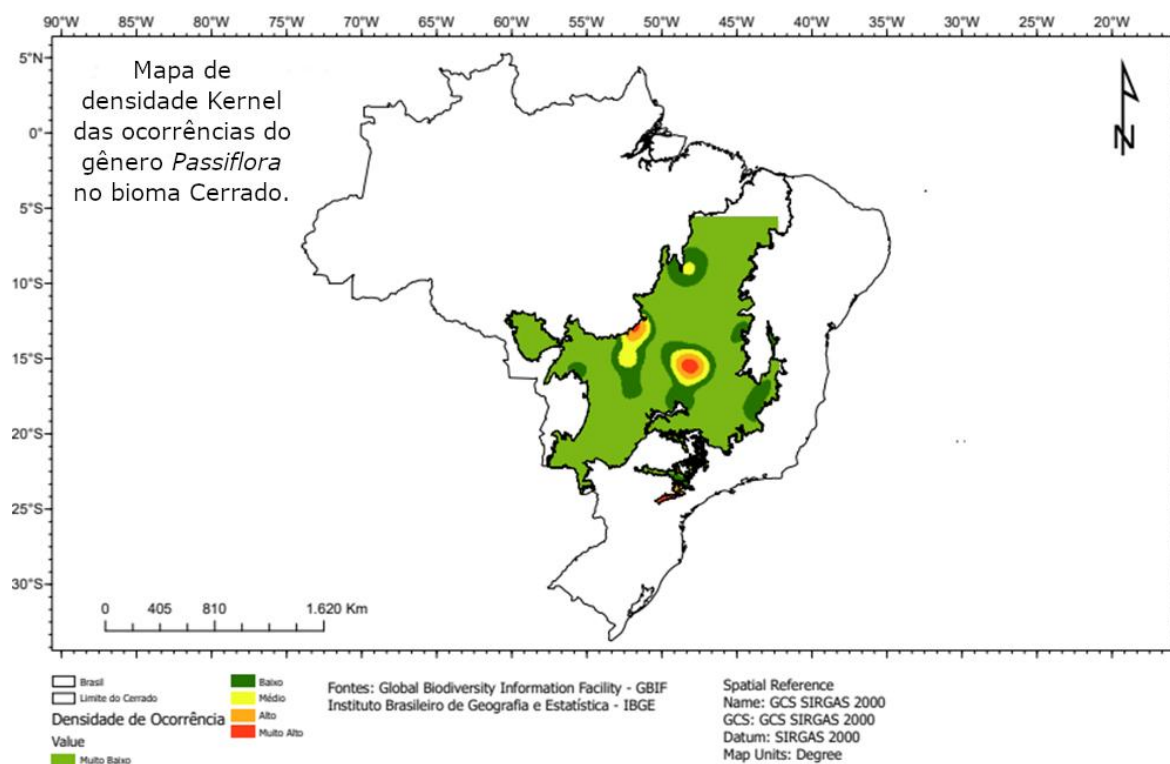


Figura 4 – O mapa mostra a densidade de ocorrência do gênero *Passiflora* no bioma Cerrado.

Quanto ao gênero *Ipomoea*, a densidade dos registros de ocorrência é maior no Goiás e no Distrito Federal (Figura 5), com uma clara concentração no DF e arredores, em uma distribuição típica de esforço concentrado de coleta.

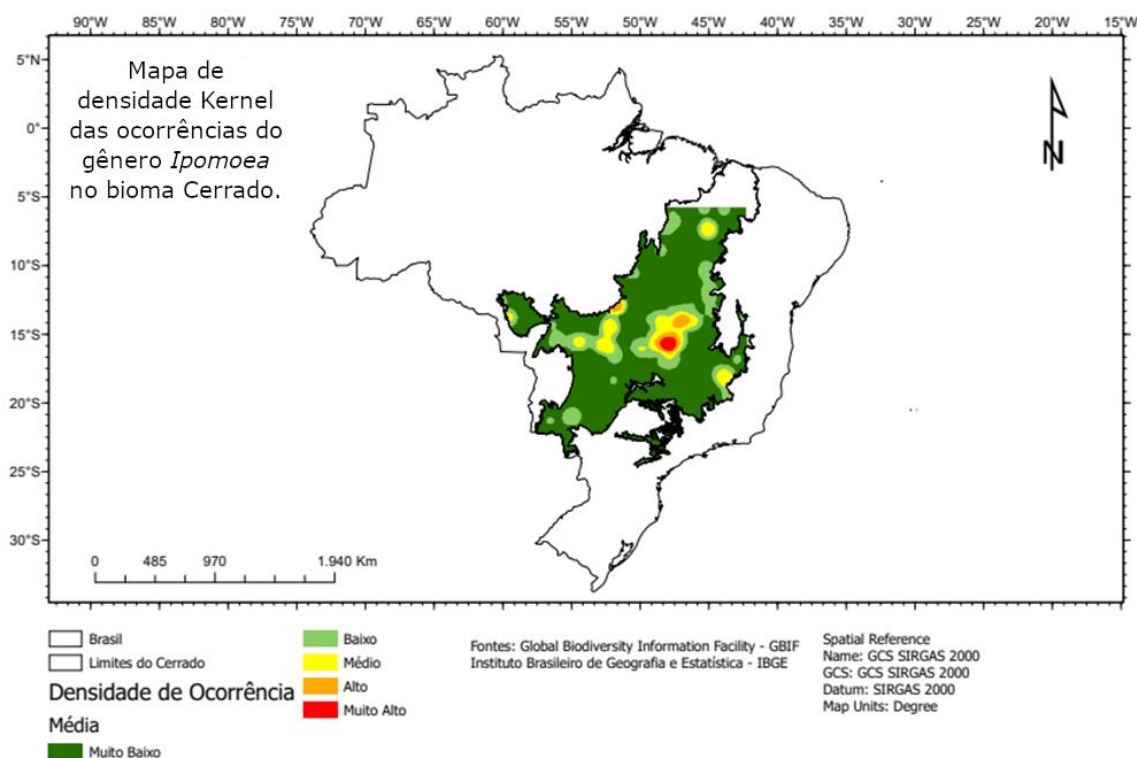


Figura 5 – O mapa mostra a densidade de ocorrência do gênero *Ipomoea* no bioma Cerrado.

Discussão

Cerca de 10,90% do território nacional é abarcado por Unidades de Conservação Federais, excetuando as Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPNs) [14]. No momento do levantamento de dados para este estudo, eram 334, atualmente são 340 UCs. Trata-se de uma área expressiva, extremamente importante para a proteção da biodiversidade de conservação dos recursos genéticos, com muitos desafios de gestão, mas ainda bastante aquém dos 30% compromissados pelos países que aderem à Convenção da Biodiversidade, conforme as Metas 20-30. No Brasil tal proporção esperada é alcançada apenas na Amazônia, se somadas todas as modalidades de áreas protegidas – em especial as unidades de conservação de todas as esferas de gestão e as terras indígenas (ambientes marinhos estão fora da presente análise).

Este estudo mostra que as espécies dos gêneros *Arachis*, *Passiflora* e *Ipomoea* têm uma amostragem bem distribuída no território nacional, mas aparentemente uma expressiva sub-representação nas unidades de conservação. Tal assimetria pode ter muitas razões, como a maior facilidade logística fora das áreas protegidas e ao longo dos principais eixos logísticos de cada região. Trata-se de um padrão recorrente [18] e [19], em que os dados sugerem uma subamostra nas UCs e proporcionalmente mais pontos de registro fora das UCs. Uma vez que há acelerada destruição de *habitat* fora das UCs, em especial no Cerrado, como mencionado nos parágrafos anteriores, as UCs configuram importantíssima estratégia de conservação *in situ* desses parentes silvestres, mas temos dificuldades em estimar e comunicar esse papel pela falta de informação, o que denota a importância de programas de incentivo à pesquisa nas UCs.

Uma análise dos resultados do Programa Sisbiota, importante financiamento à pesquisa em biodiversidade no país, mostrou que poucas pesquisas foram realizadas em UCs de uso sustentável, apesar de sua

representatividade territorial e de serem áreas onde informações que subsidiam o manejo são extremamente relevantes e de necessidade cotidiana [20]. Os autores aventaram a possibilidade dos pesquisadores em biodiversidade serem em geral mais atraídos para as áreas que consideram mais prístinas, que seriam as unidades em categorias classificadas como de proteção integral. Tamanha assimetria não se observa neste estudo, mas o esforço de pesquisa parece ser em geral muito pequeno nessas áreas.

Os dados disponíveis permitiriam a elaboração de mapas de distribuição potencial das espécies, de modo a se ter uma avaliação mais apurada da probabilidade de ocorrência dos gêneros estudados nas unidades de conservação. Tais modelagens são recorrentes, são utilizadas com diversos objetivos de pesquisa e de conservação (por exemplo para estimar estado de conservação das espécies, por meio de estimativa de extensão de *habitat* e ocorrência em áreas protegidas). Em relação aos parentes silvestres de plantas de interesse agrônomo, há estudos que avaliam o grau de proteção dessas espécies com uso dessas técnicas, como o realizado por Khoury et al. [21] para as espécies de pimenta (*Capsicum*) nas Américas. Os autores constatarem que há baixa representatividade desses táxons nas coleções *ex-situ*, nos bancos de germoplasma, e que há maior grau de proteção *in situ*. As análises direcionam a amostragem de determinadas espécies para ampliar a proteção *ex-situ* bem como indicam táxons prioritários para direcionar esforços de conservação *in situ*, ou seja, por meio da proteção de habitats.

A proteção *ex situ*, em bancos de germoplasma, embora fundamental, não substitui e precisa ser implementada junto à proteção *on farm*, no caso dos cultivares [22], e *in situ*, no caso dos parentes selvagens. Ainda de acordo com Bustamante em 1967 foi realizada uma conferência da FAO em Roma, quando se decidiu, embora com bastante dissenso, que a conservação em bancos de germoplasma deveria ser priorizada [23]. Atualmente, o entendimento é diferente, entende-se que precisa haver articulação das estratégias. Estamos em cenário em que a erosão genética é generalizada, ao passo em que se evidencia a importância das práticas tradicionais e/ou artesanais de cultivo para a diversidade genética e segurança alimentar bem como da soberania de cada país e direitos dos povos em relação aos recursos genéticos.

A proteção dessas espécies na natureza, seja sob cultivo, seja nos *habitat* naturais, permite a continuidade da evolução e da adaptação, ainda mais importante perante as aceleradas mudanças climáticas. As práticas agrícolas locais que mantêm e promovem diversidade, e são fruto direto da agência e conhecimentos dos agricultores, é reconhecida no Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura (TIRFAA/FAO), adotado em 2001.

As UCs promovem os dois processos – além da óbvia proteção nos *habitat* naturais, há nas áreas de comunidades locais, tradicionais, em especial nas reservas extrativistas, a manutenção de práticas agrícolas promotoras de diversidade. Um estudo muito expressivo foi o de Emperaire (2008) [24], que mostrou que em apenas uma roça cabocla no alto do Rio Negro era possível encontrar mais de 40 variedades de mandioca (*Manihot esculenta*), de modo que “a diversidade permite plantar em diversas condições ecológicas, resistir a pragas e predadores, é um fator de estabilidade dos sistemas agrícolas e, portanto, um fator de segurança alimentar” – trata-se de patrimônio ambiental e cultural.

Neste estudo chamamos atenção para o tema da conservação dos parentes silvestres nos ambientes abertos e em especial para o Cerrado, em função do evidente contraste entre a importância deste bioma para a produção agrícola do país e do mundo, constituindo-se em um dos seus chamados celeiros, e o avanço acelerado da conversão dos *habitat* nativos, das condições de vida das comunidades locais, e deterioração das condições de conservação de cultivares e de parentes silvestres. O Cerrado tem sido claramente tratado como mero substrato, terreno para aplicação de diferentes insumos externos – fertilizantes, corretores de solo, sementes padronizadas e agrotóxicos.

As UCs estão cada vez mais isoladas na paisagem, o que compromete seus objetivos de criação. O diálogo com a sociedade é fundamental, por meio dos conselhos gestores das unidades, dos municípios, mosaicos, e fóruns diversos, assim como nas ações de educação ambiental, formação de jovens e na comunicação propriamente dita. O tema dos parentes silvestres de uso agrícola pode promover empatia e compreensão sobre a importância das áreas protegidas entre públicos distantes dessa política pública. Trata-se de uma proposta pertinente para aproximar agricultores familiares e locais, facilitando o diálogo também com agentes da agricultura mecanizada e industrial. Nesse caso, é necessário refletir sobre a forma de comunicação, para que fique clara a relação entre a proteção dos habitats nativos e a segurança dos negócios no longo prazo.

Conclusões

As UCs são fundamentais na proteção da biodiversidade e podem ter um papel relevante na conservação do patrimônio genético dos parentes silvestres [25] como, por exemplo, na proteção das espécies dos gêneros *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora*. Contudo, verificamos que a proporção dos registros de ocorrências dos gêneros citados acima é relativamente baixa dentro das UCs quando comparados aos registros fora dessas áreas. Os dados levantados nesta pesquisa evidenciaram maior esforço de coleta fora dos limites protegidos, o que denota a importância do incentivo e fomento da pesquisa no interior das unidades. Os dados também reforçam a necessidade de uma distribuição mais equilibrada das unidades de conservação pelo território nacional. Além disso, apontam para o fortalecimento de políticas públicas voltadas à gestão dessas áreas, com destaque para o incentivo à pesquisa científica, especialmente em biomas ainda pouco explorados pela ciência e altamente ameaçados. Isso é fundamental para proteger o patrimônio genético e consequentemente garantir a segurança alimentar em longo prazo.

Agradecimentos

Agradeço ao ICMBio e ao CNPq, pela oportunidade dada em efetuar e conhecer mais sobre as unidades de conservação através da pesquisa e a bolsa que me foi concedida.

Referências

1. Convention on Biological Diversity (CBD). Article 2 [Internet]. 2006 [citado 2025 mar. 31]. Disponível em: <https://www.cbd.int/convention/articles/?a=cbd-02>.
2. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Biodiversidade — Português (Brasil) [Internet]. Governo Federal. [citado 2025 mar. 31]. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas>.
3. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Biodiversidade — Português (Brasil) [Internet]. Governo Federal. [citado 2025 abr. 30]. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas>.
4. Nodari RO, Guerra MP. Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas. Cienc Tecnol. 2001; 18(1): 81-116.
5. Joly CA, Scarano FR, Seixas CS, et al. Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecossistêmicos. Nat Conserv. 2019.
6. Millennium Ecosystem Assessment. Millennium Ecosystem Assessment framework [Internet]. 2005 [citado 2025 mar. 31]. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/en/Framework.html>.

7. Medeiros MB, Valls JFM, Abreu AG, et al. Status do *ex situ* e *in situ* conservação de parentes selvagens brasileiros de arroz, batata, batata doce e dedo milho: preenchendo as lacunas das coleções de germoplasma. *Agronomia*. 2021.
8. Moreira JR, Medeiros MB. O legado de Darwin e a pesquisa agropecuária. Brasília: Embrapa; 2014. p. 276-283.
9. Simon MF, Reis TS, Mendoza JM. Avaliação da conservação de parentes selvagens da mandioca no Brasil central. *Conserv Biol*. 2020; 1589-1612.
10. Convention on Biological Diversity (CBD). Decisão VI/23. COP Decision [Internet]. 2002 [citado 2025 mar. 31]. Disponível em: <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=7197>.
11. Brasil. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília: Presidência da República; 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm.
12. Organização das Nações Unidas (ONU). Sustainable Development Goal 2: Fome zero e agricultura sustentável [Internet]. 2006 [citado 2025 mar. 31]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>.
13. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM). Cerrado perde vegetação nativa maior que Goiás [Internet]. [citado 2025 mar. 31]. Disponível em: <https://ipam.org.br/cerrado-perde-vegetacao-nativa-maior-que-goias/>.
14. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Cadastro Nacional de Unidades de Conservação [Internet]. Disponível em: <https://cnuc.mma.gov.br/powerbi>.
15. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Flora do Brasil 2020 [Internet]. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do>.
16. Global Biodiversity Information Facility (GBIF) [Internet]. Disponível em: <https://www.gbif.org/>.
17. Universidade Federal de Goiás (UFG). Plataforma Deforestation Polygon Assessment Tool (Cerrado DPAT) [Internet]. Goiânia: UFG; 2020 [citado em 1 ago 2025]. Disponível em: <https://lapig.iesa.ufg.br/p/38938-cerrado-dpat>
18. Garcia FN, Ferreira LG, Leite JF. Áreas protegidas no Bioma Cerrado: fragmentos vegetacionais sob forte pressão. *Megadiversidade*. 2011; 4(1-2): 255-269.
19. Madeira JAR, Ribeiro KT, Oliveira MJR, et al. Distribuição espacial do esforço de pesquisa biológica na Serra do Cipó, Minas Gerais: subsídios ao manejo das unidades de conservação da região. *Megadiversidade*. 2008; 4(1-2): 255-269.
20. Ribeiro KT, Berlinck RG de S, Cariello MO, Marandino M, Metzger J-P, Oliveira D de, et al. Impactos do Programa Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade (Sisbiota Brasil) [Internet]. *Rev Parcerias Estratégicas - CGEE*. 2019; 24(48): 119-132 [citado 2025 mar. 31]. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/919/836.
21. Khoury CK, Escutor D, Barqueiro DW, et al. Distribuições modeladas e estado de conservação dos parentes selvagens das pimentas (*Capsicum* L.). *Divers Distrib*. 2020; 26: 209-225. <https://doi.org/10.1111/ddi.13008>.
22. Santonieri L, Bustamante P. Conservação *ex situ* e *on farm* de recursos genéticos: desafios para promover sinergias e complementaridades. *Bol Mus Paraense Emílio Goeldi Cienc Hum*. 2016; 11: 677-690. <https://doi.org/10.1590/1981.81222016000300008>.
23. Ramos SRR, Lopes MTG, Bustamante PG, Barbieri RL, Rodrigues R. As mulheres e os recursos genéticos vegetais.
24. Emperaire L. Mandioca, raiz do Brasil. In: Ricardo B, Campanili M, editores. *Almanaque Brasil Socioambiental*. São Paulo: ISA; 2008a. p. 420-421.
25. Hassler ML. A importância das Unidades de Conservação no Brasil. *Soc Nat*. 2005; 17(33): 103-112.

Biodiversidade Brasileira

Fluxo Contínuo

v. 15, n. 4, 2025

<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR>

Biodiversidade Brasileira é uma publicação eletrônica científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que tem como objetivo fomentar a discussão e a disseminação de experiências em conservação e manejo, com foco em unidades de conservação e espécies ameaçadas.

ISSN: 2236-2886