



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CIÊNCIAS AMBIENTAIS
IG/IQ/FACE/CDS

**OCORRÊNCIA DE PARENTES SILVESTRES DO AMENDOIM
(*Arachis*), DA BATATA-DOCE (*Ipomoea*) E DOS MARACUJÁS
(*Passiflora*) EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS.**

Estudante: Matheus Costa Ribeiro-19/0114011

Orientador: Uidemar Morais Barral

Coorientadora: Katia Torres Ribeiro

Brasília - DF

2023

MATHEUS COSTA RIBEIRO

**OCORRÊNCIA DE PARENTES SILVESTRES DO AMENDOIM
(*Arachis*), DA BATATA-DOCE (*Ipomoea*) E DOS MARACUJÁS
(*Passiflora*) EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS.**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação
em Ciências Ambientais da Universidade de
Brasília, como requisito parcial de obtenção de
Título de Bacharel em Ciências Ambientais.

Orientador: Uidemar Morais Barral
Coorientadora: Katia Torres Ribeiro

Brasília - DF
2023

A minha mãe, Jacilene Costa, enfrentou o desafio de criar seus quatro filhos sozinha e ainda assim, sempre me apoiou e investiu em minha educação. Graças a ela, tenho o orgulho de ser o primeiro filho formado no ensino superior no curso de Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Brasília (UnB). Mãe, esse diploma é nosso.

AGRADECIMENTOS

A minha família que sempre me apoiou, em especial minha mãe Jacilene e meus irmãos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Uidemar Moraes Barral, por todo o apoio, paciência e ensinamentos.

A minha coorientadora, Analista. Dr. Katia Torres Ribeiro, que acreditou no meu potencial e sempre me instigou a querer mais.

A Analista. Msc. Desireé Silva, por toda ajuda e atenção durante esse processo de pesquisa.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral.....	14
2.2 Objetivos específicos	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 Unidades de conservação	15
3.2 Parentes silvestres (espécies de Plantas de interesse para agricultura)	17
3.3 Segurança alimentar	19
4. MATERIAIS E MÉTODOS	21
4.1 Seleção das espécies e mapeamento da ocorrência	21
5. RESULTADOS.....	25
5.1 Sistematização da informação e filtragem da base de dados.....	25
5.2 Análise dos gêneros no bioma Cerrado.....	32
6. DISCUSSÃO	36
7. CONCLUSÃO	40
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXO I	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de espécies válidas dos gêneros <i>Ipomoea</i> , <i>Arachis</i> e <i>Passiflora</i>	25
Tabela 2 - Dados de ocorrência das espécies.....	26
Tabela 3 - Número de unidades de conservação federais com registros de ocorrência das espécies dos gêneros.....	26
Tabela 4 - Número e porcentagem das espécies dos gêneros <i>Arachis</i> , <i>Ipomoea</i> e <i>Passiflora</i> nos biomas brasileiros.	26
Tabela 5 - Número de registros de ocorrência das espécies dos gêneros (<i>Arachis</i> , <i>Ipomoea</i> e <i>Passiflora</i>), (acumulado até 2020) em áreas que foram convertidas no bioma Cerrado nos períodos 2000 a 2002, 2008 a 2010 e 2019 a 2020.	33
Tabela 6 - Dados de ocorrências registradas nas Unidades de Conservação Federais no Cerrado.	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma das etapas realizadas para obtenção e espacialização nas unidades de conservação das espécies validas dos gêneros <i>Arachis</i> , <i>Passiflora</i> e <i>Ipomoea</i>	22
Figura 2 - Distribuição de frequência das espécies dos gêneros nos biomas.	27
Figura 3 - Mapa de ocorrência das espécies dos três gêneros: <i>Arachis</i> , <i>Ipomoea</i> e <i>Passiflora</i> no Brasil	28
Figura 4 - Mapa de registro das espécies dos gêneros nas Unidades de Conservação Federais.	29
Figura 5 - Mapa de ocorrência das espécies do gênero <i>Arachis</i> nas Unidades de Conservação Federais.	30
Figura 6 - Mapa de ocorrência das espécies do gênero <i>Ipomoea</i> nas Unidades de Conservação Federais..	31
Figura 7 - Mapa de ocorrência das espécies do gênero <i>Passiflora</i> nas Unidades de Conservação Federais..	32
Figura 8 - Mapa de densidade de Kernel do gênero <i>Arachis</i> no bioma Cerrado.....	34
Figura 9 - Mapa de densidade de Kernel do gênero <i>Passiflora</i> no bioma Cerrado.....	35
Figura 10 - Mapa de densidade de Kernel do gênero <i>Ipomoea</i> no bioma Cerrado.....	36

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

CDB - Conservação sobre Diversidade Biológica.

CWRs- Parentes Selvagens (**Sigla em inglês**).

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura.

GBIF - Sistema Global de Informação sobre Biodiversidade (**Sigla em inglês**).

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (**Sigla em Inglês**).

MMA - Ministério do Meio Ambiente.

ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

OGMs - Organismos Geneticamente Modificados.

ONU - Organização das Nações Unidas.

SNUC - Sistema Nacional de Unidade de Conservação.

TI - Terras Indígenas.

UC - Unidade de Conservação.

RESUMO

O Brasil é um país rico em biodiversidade, porém sofre com atividades de alto impacto de origem antropogênica. Com isso, as Unidades de Conservação Federais desempenham um papel de grande importância na segurança da diversidade e dos recursos genéticos, como os parentes silvestres, além de contribuir com a permanência dos serviços ambientais prestados, como, por exemplo, a segurança alimentar. Dessa forma, o objetivo do trabalho é analisar a ocorrência de parentes silvestres do Amendoim (*Arachis*), da Batata-doce (*Ipomoea*) e dos Maracujás (*Passiflora*) em Unidades de Conservação Federais, avaliar a presença desses gêneros no Bioma Cerrado, bem como em unidades de conservação e em áreas já degradadas. Para isso, foram usados registros de ocorrência geográfica no território brasileiro das espécies do *site* GBIF, e posteriormente foram considerados apenas os nomes válidos, conforme o *site* Flora do Brasil. Os dados foram filtrados e espacializados de acordo com registros de ocorrências e mapas de ocorrências foram gerados para cada espécie e gênero. A partir dos mapas de ocorrência foram realizadas análises quantitativas sobre a existência nos biomas e nas unidades de conservação, em escala nacional. 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 federais, que abarcam 9,1% da área continental do país. Para *Arachis*, dos 9.389 registros de ocorrência, 28 (0,3%) estão nas unidades de conservação; para *Ipomoea*, são 143 (0,8%) dos 18.737 registros de ocorrência, e para *Passiflora*, dos 18.728 registros de ocorrência, somente 180 (1,0%) encontram-se dentro destas unidades de conservação. A fim de entender a distribuição dos gêneros no bioma Cerrado, elaborou-se mapas de densidade de Kernel com os pontos de ocorrência. Na tentativa de estimar quantos registros de ocorrência podem ter sido afetados pelo desmatamento no Bioma Cerrado, foram levantados dados de desmatamento nos períodos de 2000 a 2002, 2008 a 2010 e 2019 a 2020, de acordo com os dados do *Shapefile* do *site* Cerrado DPAT, pode-se observar que dos 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. Portanto, nota-se que os registros de ocorrência dos gêneros têm sido muito maiores fora das unidades de conservação federais, enquanto no interior dessas unidades são menores. No tocante ao bioma Cerrado, dentre os gêneros estudados, *Arachis* apresenta o maior número de ocorrências, o que gera preocupação, pois o Cerrado é um dos biomas mais degradados. Sendo assim, as Unidades de Conservação Federais merecem maior atenção, uma vez que abrigam diversas espécies de parentes silvestres de plantas de importância alimentar.

Palavras-chave: Áreas protegidas; CWRs; Segurança Alimentar; Cerrado.

Abstract: Brazil is a country rich in biodiversity, but suffers from high impact activities of anthropogenic origin. With this, the Federal Conservation Units play a very important role in the security of diversity and genetic resources, such as wild relatives, in addition to contributing to the permanence of the environmental services provided, such as, for example, food security. Thus, the objective of this work is to analyze the occurrence of wild relatives of Peanut (*Arachis*), Sweet Potato (*Ipomoea*) and Passion Fruit (*Passiflora*) in Federal Conservation Units, evaluate the presence of these genera in the Cerrado Biome, as well as in conservation units and in already degraded areas. For this, records of geographic occurrence in the Brazilian territory of the species from the GBIF site were used, and later only the valid names were considered, according to the Flora do Brazil site. Data were filtered and spatialized according to occurrence records and occurrence maps were generated for each species and genus. From the occurrence maps, quantitative analyzes were carried out on the existence in biomes and conservation units, on a national scale. It was found that the proportion of occurrence records of species of the genera *Arachis*, *Ipomoea* and *Passiflora* is relatively low within the federal conservation units, which cover 9.1% of the continental area of the country. For *Arachis*, of the 9,389 occurrence records, 28 (0.3%) are in conservation units; for *Ipomoea*, there are 143 (0.8%) of the 18,737 occurrence records, and for *Passiflora*, of the 18,728 occurrence records, only 180 (1.0%) are within these conservation units. In order to understand the distribution of genera in the Cerrado biome, Kernel density maps were prepared with the points of occurrence. In an attempt to estimate how many occurrence records may have been affected by deforestation in the Cerrado Biome, deforestation data were collected for the periods from 2000 to 2002, 2008 to 2010 and 2019 to 2020, according to Shapefile data from the Cerrado DPAT website, it can be observed that of the 1,313 records of occurrences of the *Arachis* genus 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 for *Passiflora*, there are 28 (14.2%) of the 197. Therefore, it is noted that the occurrence records of the genera have been much greater outside the federal conservation units, while inside these units are smaller. With regard to the Cerrado biome, among the genera studied, *Arachis* has the highest number of occurrences, which raises concern, as the Cerrado is one of the most degraded biomes. Therefore, the Federal Conservation Units deserve greater attention, since they are home to several species of wild relatives of plants of food importance.

Keywords: Protected Areas; CWRs; Food Security; Cerrado.

1. INTRODUÇÃO

O Artigo 2º 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*”.

No Brasil já 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 (MMA, 2019), o que corresponde a cerca de 20% do total de espécies do mundo (MMA, 2019). No entanto, toda essa riqueza de biodiversidade tem estado sob ameaça constante, devido a atividades antrópicas de alto impacto como o desmatamento, agropecuária de larga escala, empreendimentos de grande porte, obras de infraestrutura e dinâmicas associadas, fragmentação de *habitat* e as mudanças climáticas.

A fragmentação de *habitats* contribui para uma menor diversidade genética, pois ambientes fragmentados comportam menor número de espécies (Zuidema, 1996). Outro fator que coloca a diversidade genética em risco, mas é ainda a ameaça menos visível, se dá pelo avanço dos plantios de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), que podem levar a introgressão genética das populações nativas (Nodari & Guerra, 2001).

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) (2018) o aumento da temperatura global a 2°C pode causar efeitos significativos aos ecossistemas terrestres, incluindo a possível perda de até 18% dos insetos, 16% das plantas, 8% dos vertebrados em consequência da extinção local, ou seja, os efeitos da mudança climáticas implica diretamente a biodiversidade.

A perda da biodiversidade não afeta apenas a fauna e flora, mas também a qualidade de vida dos seres humanos, pois, os serviços que a natureza proporciona são interrompidos, devido ao desequilíbrio que é gerado por atividades que degradam os ecossistemas (Joly et al, 2019). Estes serviços, definidos como serviços ecossistêmicos, são benefícios que o ser humano obtém dos ecossistemas (MEA, 2005). Dentre os múltiplos serviços ecossistêmicos, pode-se citar a segurança alimentar, a qual os seres humanos possuem bastante dependência e quando se trata da população brasileira, esta dependência ocorre tanto da biodiversidade nativa como de espécies exóticas (Joly et al, 2019).

Um elemento importante para garantia da segurança alimentar são os parentes selvagens das espécies cultivadas (CWRs - Crop Wilde Relatives), pois, são uma importante

fonte de variabilidade para a segurança alimentar, e têm sido usados no melhoramento genético de várias culturas para múltiplos propósitos (Medeiros et al, 2021). Sendo assim, no Brasil existem centenas de espécies que são parentes silvestres de plantas cultivadas de importância alimentar com destaque para, arroz (*Oryza*), mandioca (*Manihot*), amendoim (*Arachis*), abacaxi (*Ananas*), maracujá (*Passiflora*), batata (*Solanum*) e batata-doce (*Ipomoea*) (Padua et al, 2020).

A conservação da variabilidade genética é essencial para manter tanto os mecanismos de resistência às doenças quanto às adaptações aos diferentes tipos de solo e às mudanças climáticas, bem como a oferta de produtos mais nutritivos ou com novos sabores (Moreira & Medeiros, 2014).

A preservação das CWRs envolve ações na natureza (condição *in situ*), de que a conservação pelas práticas agrícolas (*on farm*) é parte, e fora da natureza (condição *ex situ*). A conservação *in situ* envolve a proteção de *habitats* (naturais ou agroecossistemas) nos quais elas se desenvolvem (Simon et al, 2020), como, por exemplo, a criação e gestão de áreas protegidas, a restauração ecológica e o controle de espécies exóticas invasoras.

As áreas protegidas são definidas como “uma área geograficamente definida que é designada ou regulamentada e gerenciada para atingir objetivos específicos de conservação” (CDB, 2006). Conforme a Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, as unidades de conservação (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.

As UCs são de grande relevância na conservação *in situ* das CWRs, pois são protegidas por lei, o que aumenta a efetiva segurança e a implementação de condições favoráveis para conservação. Assim, contribuem para um dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, como o objetivo de número 2 que na meta 2.5 estipulou para até ano de 2020, 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 (ONU, 2016).

Estudos com espécies do gênero *Arachis* mostraram que 5 dos 1.539 pontos amostrados foram encontrados dentro de UCs, mas os mapas de áreas potenciais indicaram que poderiam ocorrer mais espécies no interior das áreas de Unidades de Conservação de Proteção Integral (Sachaffer, 2012). Para 75 espécies do gênero *Manihot* que ocorrem no cerrado, 36 foram encontradas dentro de UCs, na categoria parque (Simon et al, 2018).

Os serviços prestados pelas UCs, e em especial a proteção dos recursos genéticos importantes para a segurança alimentar, ainda têm pouco reconhecimento pela sociedade. Assim, é de importante a divulgação do papel das UCs na conservação da biodiversidade, na garantia dos serviços ecossistêmicos à sociedade, e na importância à segurança alimentar. Por isso, esta é uma das estratégias prioritárias no plano de pesquisa e gestão do conhecimento de órgãos ambientais como o ICMBio (ICMBio, 2018; Simões, 2008).

Este trabalho busca levantar as ocorrências dos parentes silvestres do Amendoim, da Batata-doce e dos Maracujás dos gêneros *Arachis*, *Passiflora* e *Ipomoea*, dentro das unidades de conservação federais.

Segundo o site Re flora, existem 157 espécies do gênero *Passiflora* (Maracujás) no Brasil, ocorrendo naturalmente em ambientes abertos e florestais. Algumas dessas espécies são utilizadas nos sistemas agrícolas, como *P. alata*, *P. cincinnata* e *P. setacea*. (Bernacci et al, 2023; Padua et al, 2022).

Para o amendoim do gênero *Arachis*, há 66 espécies no Brasil, onde concentram-se a maioria deles em ambientes mais abertos, como nos biomas Cerrado, Caatinga e Pantanal. A espécie *Arachis hypogaea* é a mais utilizada no sistema agrícola brasileiro. O amendoim é um dos grãos mais consumidos no mundo (Embrapa, 2014; Padua et al, 2022).

A *Ipomoea* (batata-doce) tem aproximadamente 160 espécies que ocorrem no Brasil, com distribuição ampla no território brasileiro, incluindo ambientes de transição entre o Cerrado e a Caatinga. É uma hortaliça cultivada em todo o país e vem apresentando um crescimento contínuo na produção e área plantada. É considerada uma cultura essencial para a segurança alimentar, especialmente em países em desenvolvimento (Embrapa, 2021; Bianchini et al, 2023; Fabacea, 2023).

A escolha desses gêneros se deve à contribuição do Dr. Marcelo Brillhante de Medeiros, da Embrapa Cenargen, líder do grupo de estudos sobre o tema no Brasil, além de ser justificada pela elevada diversidade de espécies nativas do país (Bernacci et al, 2005; Sachaffer, 2012; Ritschel & Huamán, 2002; Padua et al, 2022). E por serem menos estudados em relação a outros gêneros, como o da mandioca (*Manihot*), e pela alta ocorrência em ecossistemas abertos e florestais, especialmente no Cerrado.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar a ocorrência e distribuição de espécies dos gêneros *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora*, de importância alimentar dos parentes silvestres do Amendoim, da Batata-doce, e dos Maracujá dos gêneros *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora* nas Unidades de Conservação Federais.

2.2 Objetivos específicos

1. Compilar dados sobre distribuição geográfica e promover a filtragem dos dados, considerando espécies válidas e a qualidade do registro geográfico.
2. Espacializar a informação com geração de mapas de ocorrência no Brasil e nas unidades de conservação federais.
3. Analisar as ocorrências dos gêneros no bioma Cerrado e nas unidades de conservação federais e em áreas degradadas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Unidades de conservação

O marco mais fundador reconhecido pela moderna política de áreas protegidas surgiu nos Estados Unidos da América (EUA). Esse reconhecimento se deu pela criação da primeira área institucionalmente protegida em 1872, quando foi fundado o Parque Nacional de *Yellowstone*. A criação do parque foi motivada devido ao problema da grande expansão urbana e agrícola sobre as áreas naturais, na tentativa de proteger a beleza cênica do lugar (Drummond et al, 2005; Fonseca, 2017).

No Brasil, inspirado pela criação do *Yellowstone*, em 1876, o Engenheiro Civil André Rebouças sentiu a necessidade de criar parques nacionais para a conservação. Ele sugeriu duas áreas: a Ilha do Bananal, no rio Araguaia, e uma enorme área que se estendia entre as Cataratas de Guaíra e as do Iguaçu, no rio Paraná (Bensusan, 2006; Rylands e Brandon, 2005).

A revolução dos anos 1930, na era Vargas, no Brasil, marcou um momento de transformação urbana e industrial, onde houve uma expansão das atividades industriais e, conseqüentemente, a utilização de áreas naturais. Para acabar com os impactos negativos aos recursos naturais e tentar conservá-los, já se discute a elaboração de políticas públicas voltadas para a criação e gestão de parques no mundo. No Brasil, esta discussão começou a ganhar força a partir do século XX, mas assuntos ambientais só ganharam destaque político, jurídico e institucional décadas depois (Fonseca et al, 2019).

Em 1937, foi criado o primeiro parque do Itatiaia, nas montanhas da Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. No mesmo período, em 1939, foram criados mais dois parques: o Parque Nacional da Serra dos Órgãos e o do Iguaçu. Todos os três parques estão localizados no interior do bioma Mata Atlântica. A primeira Floresta Nacional foi criada em 1940, no estado do Ceará, a Araripe-Apodi (Rylands & Brandon, 2005; Fonseca et al, 2019). A criação dessas áreas de conservação é um grande marco para a conservação da biodiversidade.

A lei nº 9.985, criada em 18 de julho de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza -SNUC-, que estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. A lei define como Unidades de Conservação (UC) como espaços territoriais, que incluem seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, tendo como objetivo a conservação e proteção da biodiversidade, a preservação da diversidade de ecossistemas naturais, além de proteger a diversidade biológica e paisagens naturais de beleza cênicas.

O SNUC divide as UCs em dois grupos diferentes: (1) Unidades de Proteção Integral; (2) Unidade de Uso Sustentável.

§ 1º O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei (Brasil, 2000).

§ 2º O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (Brasil, 2000).

As Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral podem ser encontradas nas seguintes categorias: Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PN), Monumento Natural (MONA), Refúgio Silvestres (REVIS). As UCs de Uso Sustentável incluem as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (REFEU), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) (Brasil, 2000).

É importante destacar que, além das unidades de conservação, no Brasil existem outras áreas protegidas, como as populações tradicionais, como as terras indígenas e os territórios quilombolas. Quando somadas, as Unidades de Conservação e as Terras Indígenas ocupam 1.179.560 km² (14% do território brasileiro), o que significa que o Brasil protege 30,2% do país (WWF, 2020).

As UCs desempenham um papel significativo na proteção de áreas. Quando uma Unidade de Conservação é criada, há uma mudança no status fundiário da terra, passando de ser uma terra pública não destinada para uma terra pública destinada, servindo como uma espécie de bloqueio para atividades que degradam a biodiversidade e os ecossistemas, como o desmatamento (Tempo quente, 2022). No entanto, é importante lembrar que o Brasil ainda tem sistemas de Unidades de Conservação que estão em processo de consolidação (Simões, 2008).

No entanto, as UCs têm uma importância relevante na proteção dos ecossistemas e dos recursos genéticos associados. Além disso, contribuem para a regulação da quantidade e qualidade de água para consumo humano, qualidade do ar e equilíbrio climático, e na produção de pesquisas científicas com o objetivo de preservar e conservar o meio ambiente. Os serviços ambientais prestados pelas Unidades de Conservação servem como benefícios para os seres humanos (Simões, 2008; Brandão et al, 2022).

3.2 Parentes silvestres

Historicamente os parentes silvestres já eram utilizados na agricultura pelos cultivadores de forma consciente e inconsciente. Com o surgimento das primeiras lavouras, ocorreu o cruzamento natural entre as espécies silvestres, que ofereciam material genético para desenvolver e melhorar a qualidade e o rendimento das lavouras, por meio do melhoramento tradicional (Heywood, 2007).

Desde o início do século XX, os parentes silvestres já vêm sendo estudados. Atualmente, os parentes silvestres de cultivo (CWR) são conhecidos como espécies de plantas que apresentam semelhanças genéticas de plantas cultivadas que têm o potencial de contribuir com características benéficas para o melhoramento de cultivos (Maxted et al, 2006; Heywood, 2007; Maxted et al, 2010).

Os parentes silvestres podem ser conservados em condições *in situ*, *ex situ* e *on farm*. A conservação *in situ* envolve a manutenção da variação genética no local onde ela é encontrada, seja na natureza ou em sistemas agrícolas tradicionais ou em áreas protegidas. A conservação *ex situ* envolve a manutenção da variação genética longe de sua localização original e as amostras de uma espécie, subespécie ou variedade são coletadas e conservadas como coleções vivas ou em bancos de germoplasma. A conservação *on farm* envolve a manutenção de culturas tradicionais ou sistemas de cultivo por agricultores dentro de sistemas agrícolas tradicionais como nas fazendas (Maxted, 2013).

Os CWRs apresentam alta variabilidade genética que possibilitam resistência a pragas, doenças e às mudanças climáticas, além de melhorar a nutrição e atribuir sabor, cor, textura e dar mais qualidades aos cultivos. Por exemplo, feijão bóer é uma leguminosa tolerante ao estresse e nutritiva, possui características valiosas para aumentar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas tropicais e subtropicais secos. O uso de CWR no melhoramento do feijão bóer tem sido exitoso em fornecer características importantes de resistência, qualidade e eficiência de melhoramento para a cultura. A variabilidade genética dos CWRs é potencial para sustentar e aumentar a segurança alimentar tanto em escala regional como global, contribuindo de forma significativo para o bem-estar da humanidade (Maxted e Kell, 2009; Nair, 2019; Moreira e Medeiros, 2014; Khoury et al, 2015).

No entanto, a produção agrícola é afetada de forma significativa pelos impactos das mudanças climáticas. As tendências de temperatura e precipitação reduziram a produção e o rendimento das culturas, com os impactos mais negativos no trigo e no milho, enquanto os efeitos na produção de arroz e soja são menos. Além disso, a perda estimada de rendimento de

trigo devido ao aquecimento global é de 5,5% desde 1980 e estima-se que 16-22% das espécies selvagens de *Arachis L.*, *Solanum L.* e *Vigna Savi* estariam extintas até 2055. Portanto, a conservação e uso de CWRs é essencial para garantir a sustentabilidade da produção agrícola e a segurança alimentar (Jarvis et al, 2008; IPCC, 2018).

As consequências desses impactos trazem muitas incertezas para o futuro, especialmente na produtividade a curto e longo prazo. Isso é devido à baixa resistência e à falta de diversidade genética nas espécies cultivadas, o que as torna mais vulneráveis às mudanças climáticas e contribui para a insegurança alimentar. Essa problemática é causada pela perda de safras de cultivos, afetando o abastecimento global de alimentos e comprometendo a economia local e as dinâmicas de mercado (Kell, 2015; Lobell et al, 2011 apud Nair, 2019; Jarvis et al, 2008).

Diante dos impactos cada vez mais extremos das mudanças climáticas na produção de alimentos e na transformação dos contextos socioeconômicos, os recursos genéticos estão se tornando cada vez mais importantes. Por esse motivo, há um aumento no interesse em utilizar o conjunto mais amplo de variação genética presente em plantas intimamente relacionadas para melhorar a segurança alimentar diante de ameaças biológica e climática (Jarvis, et al, 2015; Raggi, 2022).

É importante identificar os locais onde ocorre a maior diversidade de CWR, para informar estratégias de conservação *in situ* e criação de áreas prioritárias para a conservação da diversidade genética de cultivos. Isso também facilita o manejo direcionado e o monitoramento nos locais mais apropriados. A maioria dos CWRs cresce fora de qualquer forma de proteção, tornando sua conservação um grande desafio. Embora o Brasil já tenha executado projetos de identificação do estado de conservação dos recursos genéticos, mas ainda é necessário apoio a novos projetos para a realizar inventários de recursos genéticos, incluindo parentes silvestres das plantas cultivadas (Heywood, 2007; Jarvis, 2015; Pádua et al, 2022).

3.3 Segurança alimentar

A segurança alimentar é a capacidade de garantir a todos acesso a alimentos básicos de qualidade e em quantidade suficiente, sem comprometer as outras necessidades essenciais. Isso significa que quando todas as pessoas de uma família têm acesso físico a alimentos saudáveis e nutritivos para atender as necessidades de dietas e têm a liberdade de escolher alimentos mais nutritivos e saudáveis para levar uma vida ativa, é onde existe segurança alimentar (Guerra et al, 2015; Alpino et al, 2022).

Estima-se que em 2021, 828 milhões de pessoas foram afetadas pela fome, e cerca de 2,3 bilhões de pessoas no mundo (29,3%) estavam em insegurança alimentar moderada ou grave. Além disso, quase 924 milhões de pessoas (11,7% da população global) enfrentam insegurança alimentar em níveis graves, um aumento de 207 milhões em dois anos (FAO; FIDA; UNICEF; PMA; OMS, 2022). De acordo com os dados coletados entre 2019 e 2021, 61,3 milhões de brasileiros enfrentam algum grau de insegurança alimentar. Dentre este total, 15,4 milhões enfrentam situação de insegurança alimentar grave (FAO, ONU 2022).

A insegurança alimentar ocorre quando uma pessoa ou família não tem acesso regular e adequado à alimentação de forma contínua ou permanente, comprometendo quantidade e qualidade, existem três níveis de insegurança alimentar: leve, moderada e grave (FAO, 2018).

A insegurança alimentar leve ocorre quando o indivíduo ou família enfrentam incertezas sobre sua capacidade de obter alimentos. A insegurança alimentar moderada é quando a quantidade e qualidade de alimento é comprometida, de forma forçada, por falta de recurso financeiro. A insegurança alimentar grave ocorre quando as pessoas/famílias não consomem alimentos durante um dia ou mais por várias vezes durante o ano (FAO, 2018).

É claro que o clima está mudando no planeta, e isso é evidente nos eventos climáticos, como ondas de calor, inundações, secas, aumento do nível dos mares e poluição atmosférica. Todos esses fatores colocam em risco a segurança alimentar, pois afetam a produção agrícola e, conseqüentemente, a disponibilidade de alimentos. Isso leva à redução no acesso e uso de alimentos, o que, por sua vez, provoca a alta demanda e eleva os preços dos alimentos (Alpino et al, 2022).

Diante dessas ameaças, milhares de espécies e variedades de plantas que alimentavam nossos ancestrais já foram extintas e mais espécies estão desaparecendo a cada dia. A biodiversidade agrícola que mantém nossos sistemas alimentares fortes e resilientes diante dessas ameaças reais e perigosas. Isso mostra que os seres humanos possuem dependência da biodiversidade nativa como de espécies exóticas (Joly et al, 2019; FAO, 2022).

Por esse motivo, tem-se recorrido aos CWRs para aumentar o rendimento dos cultivos, ajudando assim a busca implacável da humanidade pela produção de mais alimentos para atender às necessidades cada vez maiores de uma população mundial crescente. Os parentes silvestres contribuem de forma positiva para sustentar e aumentar a segurança alimentar global e regional (Nair, 2019).

Dessa forma, o Fundo de Distribuição de Benefícios estabelecido sob o Tratado Internacional da FAO sobre Recursos Genéticos de Plantas para Alimentação e Agricultura, tem apoiado comunidades indígenas em locais de todo o mundo, para proteger e usar a diversidade genética de plantas para a segurança alimentar e ajudar suas comunidades a lidar com as mudanças climáticas (FAO, 2022).

No Marrocos, Tunísia e Argélia, trigo duro e cevada são alguns dos alimentos básicos. Esses países tornaram-se dependentes das importações, pois suas próprias colheitas foram cada vez mais afetadas pelas mudanças climáticas, pragas e doenças. Em colaboração com a Science for Resilient Livelihoods in Dry Areas (ICARDA) e parceiros locais, pesquisadores e cientistas conseguiram produzir plantas livres de doenças e resistentes ao clima e multiplicar rapidamente genótipos de plantas raras usando técnicas de cultivo *in vitro*. Nesses três países, os resultados estão sendo divulgados por meio de programas nacionais de melhoramento genético e já estão ajudando centenas de comunidades agrícolas e sua população em geral (FAO, 2022).

Já no Mali, o arroz e painço são alimentos básicos na alimentação. No entanto, com 80% da safra de arroz de sequeiro severamente afetada pela seca, a produtividade foi drasticamente reduzida. Agricultores, comunidades locais e cientistas trabalham para preservar 266 variedades locais de arroz e determinar quais espécies terão o maior rendimento enquanto toleram tanto a seca quanto a submersão excessiva na água (FAO, 2022).

Quanto à Gana, o feijão-fradinho é um cultivo essencial para as comunidades. É um alimento acessível e rico em proteínas, do qual mais de 70% da população do país depende. No entanto, *Striga gesnerioides*, uma erva parasita, representa uma séria ameaça à sua produção e provoca a perda entre 80% e 100% da produção. Através da Universidade de Cape Coast, o Fundo de Distribuição de Benefícios realizou uma avaliação detalhada de diferentes tipos de feijão-frade que culminou no desenvolvimento, registo e distribuição de sete novas variedades de feijão tolerantes à seca e resistentes à *Striga*. Essas variedades estão sendo cultivadas e consumidas por mais de 1.000 agricultores e suas famílias, com um aumento médio de renda de 45% (FAO, 2022).

Torna-se evidente, que os CWRs são de grande relevância na segurança alimentar, por isso, é necessário ações de conservação. Quantificar quanto da diversidade genética de plantas

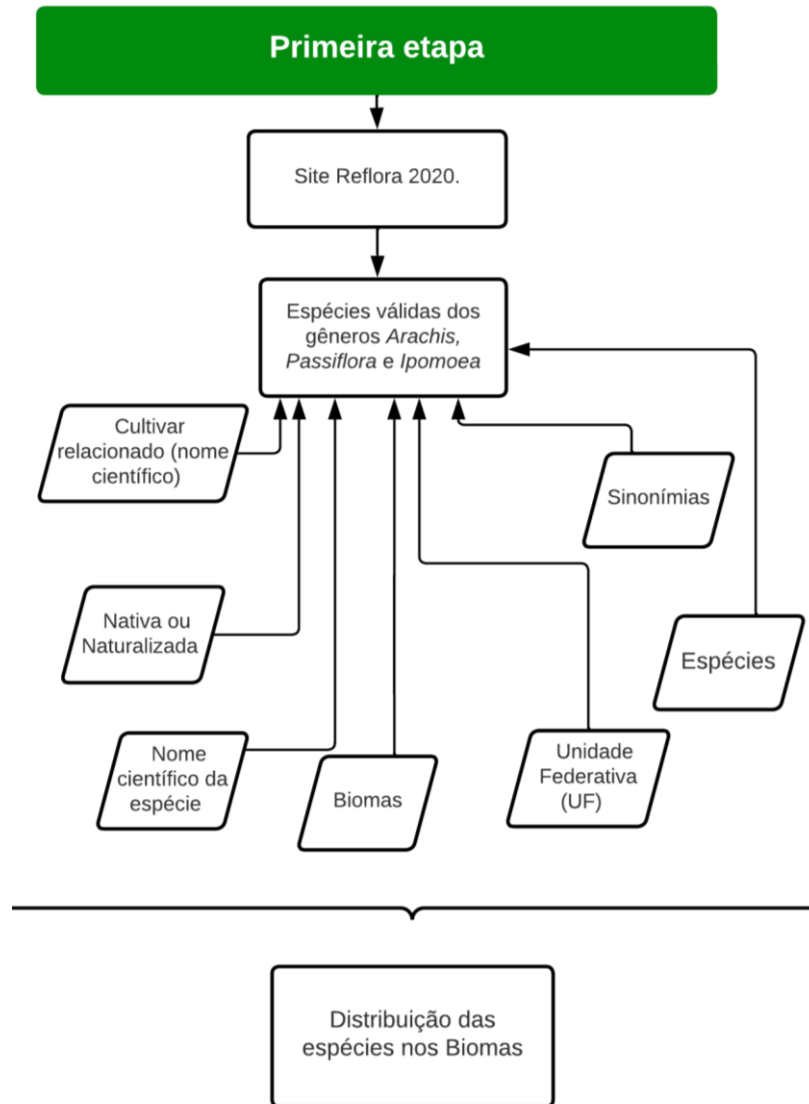
cultivadas, seus parentes silvestres e outras plantas de valor socioeconômico é atualmente conservado não é uma tarefa fácil, embora seja necessário elaborar propostas de conservação mais efetivas para os recursos genéticos (Pádua, 2018; Jarvis et al, 2015; Nair, 2018).

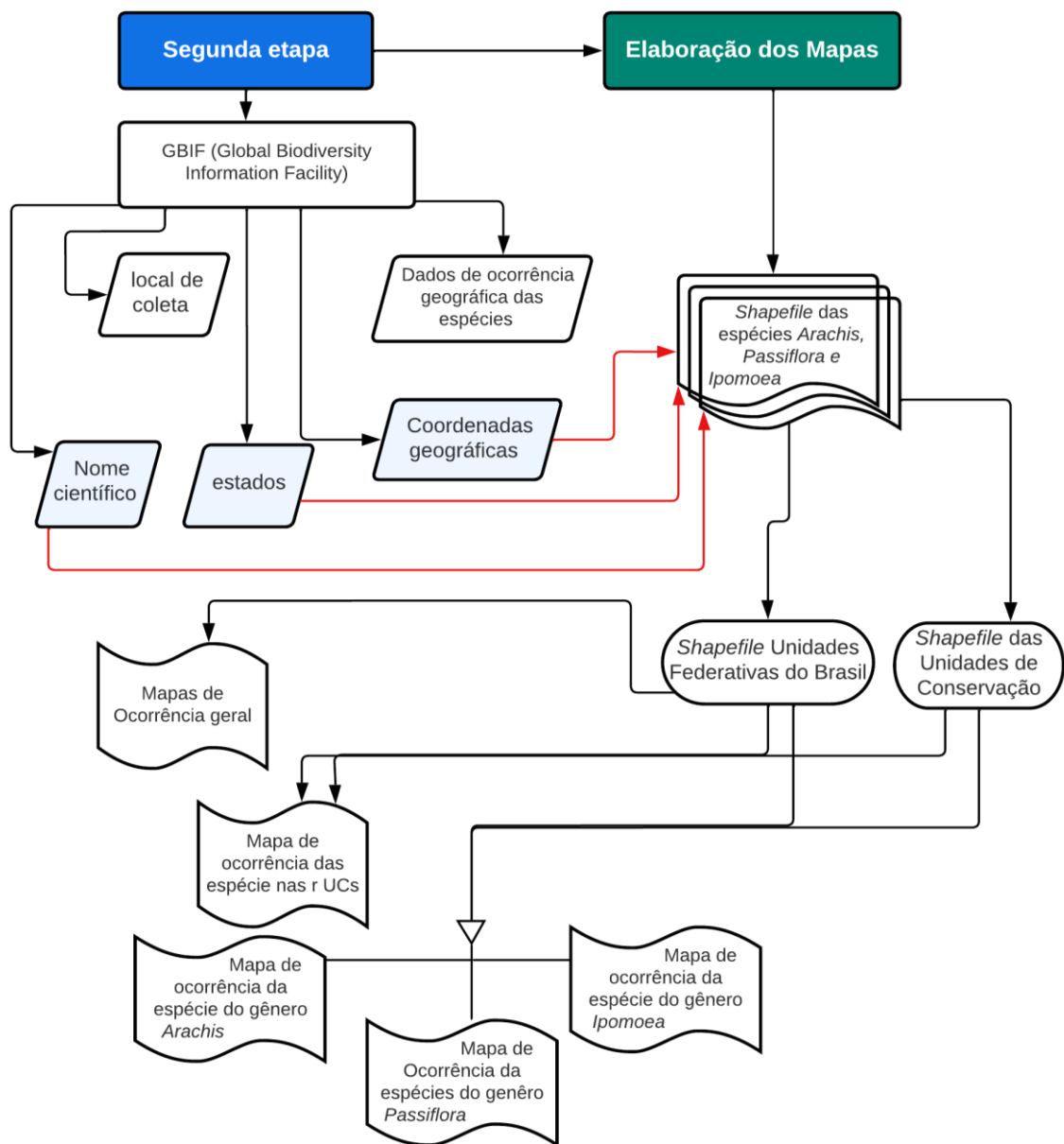
4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Seleção das espécies e mapeamento da ocorrência

A primeira etapa do trabalho foi obter a relação das espécies válidas dos gêneros *Arachis*, *Passiflora* e *Ipomoea* no Brasil. A obtenção das espécies válidas foi feita o *site* Flora do Brasil 2020, que contém os dados atualizados de revisão taxonômica realizados por diversos botânicos, coordenada pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro. A consulta foi feita nos meses de agosto e setembro de 2021 (Figura 1).

Figura 1– Fluxograma das etapas realizadas para obtenção e espacialização nas unidades de conservação das espécies validas dos gêneros *Arachis*, *Passiflora* e *Ipomoea*.





Fonte: fluxograma elaborado pelo autor, 2022.

As espécies válidas foram usadas como primeiro filtro na base de dados associados aos registros de ocorrência. Além das espécies válidas¹, foram obtidas as seguintes informações: cultivar relacionado (nome científico), nome científico da espécie CWP, com ou sem sinônimas, nativa ou naturalizada², unidade federativa (UF) e bioma (Pantanal, Cerrado, Mata

¹ são espécies que passam por revisão taxonômica realizados por diversos botânicos. (Reflora, 2020).

² são espécies vegetais que foram introduzidas por intervenção humana, mas conseguiram se estabelecer de forma autônoma em uma determinada região geográfica, adaptando-se às condições locais e estabelecendo populações capazes de se reproduzir naturalmente e sustentar comunidades por várias gerações (SCHNEIDER, 2007).

Atlântica, Caatinga, Amazônia, Pampa). Estes dados foram tabulados para uso nas etapas seguintes. Para levantamento dos registros de ocorrência geográfica das espécies foram usados os dados disponibilizados pelo Global Biodiversity Information Facility (GBIF), que foram usados para elaboração dos mapas (Figura 1).

O GBIF reúne e disponibiliza dados de ocorrência registrados em bancos de dados de várias instituições e oferece uma gama de dados de diversas naturezas. Para este trabalho foram usados os dados de espécies, nome científico, local de coleta, estados e coordenadas geográficas do local de coleta da espécie, referentes às CWRs dos gêneros *Arachis*, *Passiflora* e *Ipomoea*.

No banco de dados obtido a partir do GBIF foi aplicado um filtro usando a seleção das espécies com nomes válidos. Para tal, gerou-se uma nova coluna denominada “nome válido”. Nesta nova coluna criou-se um código: 1 (para nome válido) e 0 (para nome não válido). O critério de seleção partiu da primeira planilha gerada por meio dos dados coletados no banco de dados do Flora do Brasil 2020, ou seja, os nomes que não estavam de acordo com o *site* foram considerados não válidos. Além do trabalho sobre a base de dados para considerar apenas os nomes válidos, foi feita a remoção dos registros que, ao plotar no mapa, se mostraram fora do território nacional por erro de coordenadas.

Para a elaboração dos mapas, organizou-se uma terceira planilha a partir dos dados extraídos do GBIF, contendo as seguintes informações: nome científico, UF e coordenadas geográficas latitude (Y) e longitude (X). Esta foi a planilha adicionada ao ArcGis Pro, o *software* de mapeamento escolhido para o trabalho. Para a primeira etapa de elaboração dos mapas, as coordenadas da terceira planilha que estavam em formato de texto passaram a ter o formato de número, para que fosse possível a leitura das coordenadas no ArcGis Pro. Após as formatações necessárias, os dados foram plotados no *software* e as coordenadas transformadas em pontos, em seguida, com estes pontos foram gerados os *shapefiles*. Na base de dados foram agregados os *shapefile* das unidades de conservação federais de 2020 (ICMBio/MMA, 2020) e o *shapefile* do Mapa do Brasil de 2020 (IBGE, 2020). A combinação dos *shapefile* tanto das UCs quanto do mapa do Brasil, somado ao *shapefile* das espécies, possibilitaram a visualização e quantificação dos registros de ocorrência das espécies dos três gêneros dentro das unidades de conservação federais.

4.2 Análise estatística

A verificação das concentrações de CWRs dos gêneros estudados nas unidades de conservação foi realizada a partir da confecção de mapas de calor realizada por meio da análise de densidade de Kernel. Para a confecção dos mapas, foi utilizado o *Shapefile* de cada gênero.

Em seguida, foi aplicado um *Shapefile* com os limites do bioma Cerrado, e foi realizado um recorte, considerando apenas os pontos do *Shapefile* dos gêneros que estavam dentro do bioma. Dessa forma, foram obtidos os mapas de densidade de Kernel.

5. RESULTADOS

5.1 Sistematização da informação e filtragem da base de dados

O número de espécies do gênero *Ipomoea*, conforme o GBIF, foi de 194, e pela Flora do Brasil 2020 foi de 159 as espécies consideradas válidas. Para *Arachis*, o GBIF reporta 69 espécies, mesmo número de espécies válidas reportado pela Flora do Brasil 2020. Para *Passiflora* foram 202 espécies reportadas, de acordo com o GBIF, e 159 válidas, de acordo com a Flora do Brasil 2020 (Tabela 1). O GBIF traz os dados conforme a inserção feita pelas instituições que cooperam com a plataforma, a partir de um protocolo de compartilhamento de informação. Nesta base o número de espécies é maior do que o encontrado na Flora do Brasil 2020, que conta com um processo de curadoria.

Tabela 1 - Número de espécies válidas dos gêneros *Ipomoea*, *Arachis* e *Passiflora* encontradas na base de dados do Global Biodiversity Information Facility e Flora Brasil 2020.

Gênero	Nº de espécies válidas	
	GBIF	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 - Global Biodiversity Information Facility, dados obtidos em agosto e setembro de 2021.

Para os registros de ocorrência das espécies dos gêneros estudados no Brasil e nas UCs federais, foram encontrados 9.389 para as espécies do gênero *Arachis*, e os registros para as espécies válidas foram de 8.764, já o número total de ocorrências das espécies válidas dentro das UCs foi de 28 espécies (0,3%) e foram apenas sete espécies registradas dentro das UCs (10,1%). Houve 18.737 registros de ocorrência no Brasil para espécies do gênero da *Ipomoea*, e uma redução para 16.304 ocorrências considerando apenas os registros válidos; o número total de ocorrências válidas dentro das UCs federais é de 143 (0,8%), correspondentes a 38 espécies (23,9% do total). Quanto a *Passiflora*, do total inicial de 18.728 registros de

ocorrência, 16.447 foram registros de nomes válidos; nas UCs federais, foram 180 (1,1%) registros de ocorrência, relacionados a 45 (28,3%) espécies (Tabela 2).

Tabela 2 - Dados de ocorrência das espécies de acordo com o GBIF e considerando as espécies válidas, conforme Flora do Brasil 2020.

Gêneros	Nº total de ocorrências			Nº (%) de espécies registradas nas UCs
	GBIF	espécies válidas	UCs federais (%).	
<i>Arachis</i>	9.389	8.764	28 (0,3 %)	7 (10,1%)
<i>Ipomoea</i>	18.737	16.304	143 (0,8%)	38 (23,9%)
<i>Passiflora</i>	18.728	16.447	180 (1,0%)	45 (28,3%)

Fontes: Flora do Brasil (2020) e GBIF- Global Biodiversity Information Facility, *shape* das UCs Federais, dados obtidos em agosto e setembro de 2021.

O gênero *Passiflora* apresentou o maior número de registros de ocorrência nas unidades de conservação federais, de Uso Sustentável e Proteção Integral, seguido dos gêneros *Ipomoea* e *Arachis*, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3 - Número de unidades de conservação federais com registros de ocorrência das espécies dos gêneros estudados, distinguindo UCs de Uso Sustentável e Proteção Integral.

Gêneros	Tipos de UCs		Total
	Uso Sustentável	Proteção Integral	
<i>Arachis</i>	5	7	12
<i>Ipomoea</i>	18	9	27
<i>Passiflora</i>	22	20	42

Fonte: GBIF, Flora do Brasil 2020. ICMBio, UCs -Unidades de Conservação Federais *shapefile* UCs.

Os três gêneros ocorrem nos seis biomas brasileiros, mas com diferentes predominâncias. Os gêneros *Arachis* e *Ipomoea* apresentaram grande parte das espécies registradas no Cerrado e *Passiflora* ocorreram a maior parte das espécies registradas em biomas florestais, como a Mata Atlântica e Amazônia (Tabela 4 e Figura 2).

Tabela 4 - Número e porcentagem das espécies dos gêneros *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora* nos biomas brasileiros.

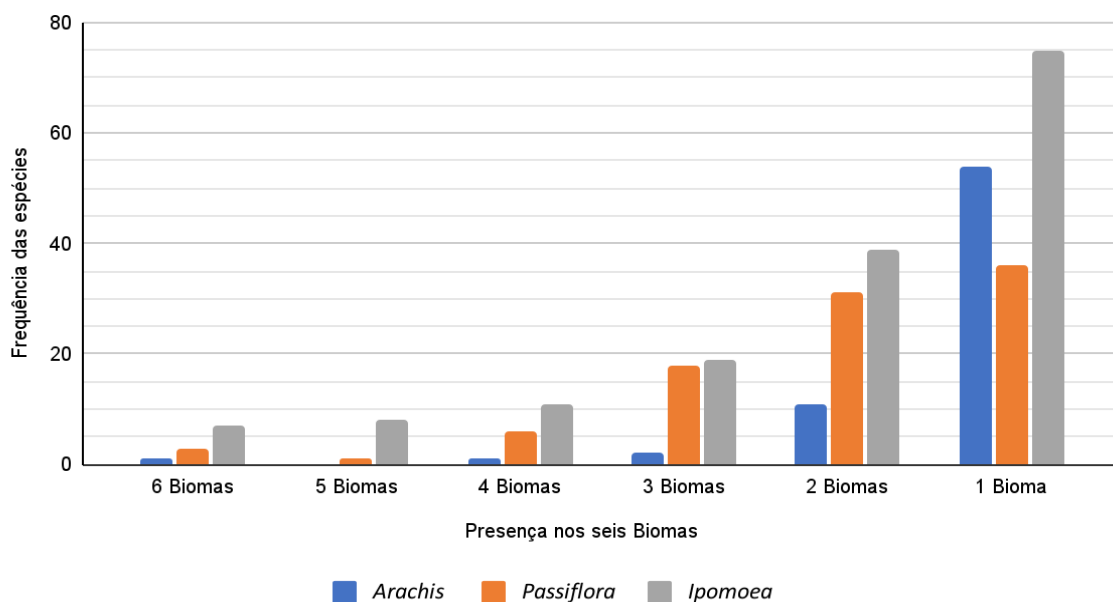
Gêneros	Pantanal	Cerrado	Mata Atlântica	Caatinga	Amazônia	Pampa
<i>Arachis</i>	12 (17,4%)	52 (75,4%)	9 (13,0%)	10 (14,5%)	5 (7,2 %)	4 (5,8%)
<i>Ipomoea</i>	18 (11,3%)	102 (64,2%)	73 (45,9%)	58 (36,5%)	55 (34,6%)	30 (18,9%)

<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, dados obtidos em agosto e setembro de 2021.

A frequência de ocorrência das espécies conforme o número de biomas, tem-se um padrão comum entre os gêneros - com maior frequência as espécies têm registro em apenas um bioma, seguido uma decrescente conforme aumenta o número de biomas (Figura 2). As espécies de *Ipomoea* apresentam a distribuição de frequência mais concentrada, isto é, maior quantidade de espécies que se distribuem em um número menor de biomas, ou um endemismo maior aos biomas.

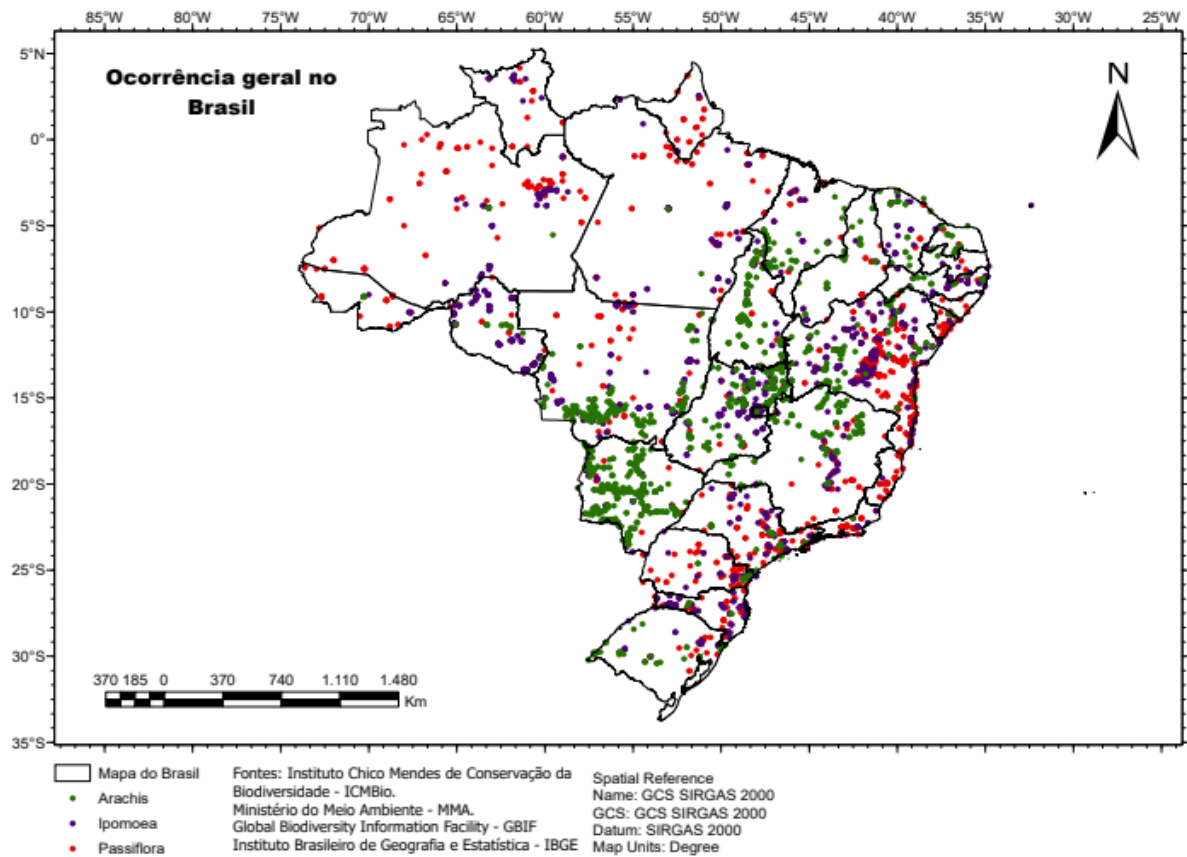
Figura 2- Distribuição de frequência das espécies dos gêneros conforme o número de biomas (das restritas a um bioma às que ocorrem em todos os seis).



Fonte: Flora do Brasil 2020, consulta feita ao banco de dados em agosto e setembro de 2021.

A distribuição geral dos registros de ocorrência mostra que as espécies se encontram distribuídas em todo o território brasileiro (Figura 3), porém, os registros de *Arachis* concentram-se na região onde encontra-se o bioma Cerrado e os de *Passiflora*, nos ambientes mais florestais como Amazonia e Mata Atlântica (Tabela 4). Há um registro de *Ipomoea* em Fernando de Noronha, um arquipélago. O número de pontos por gênero são os registros do GBIF na Tabela 2.

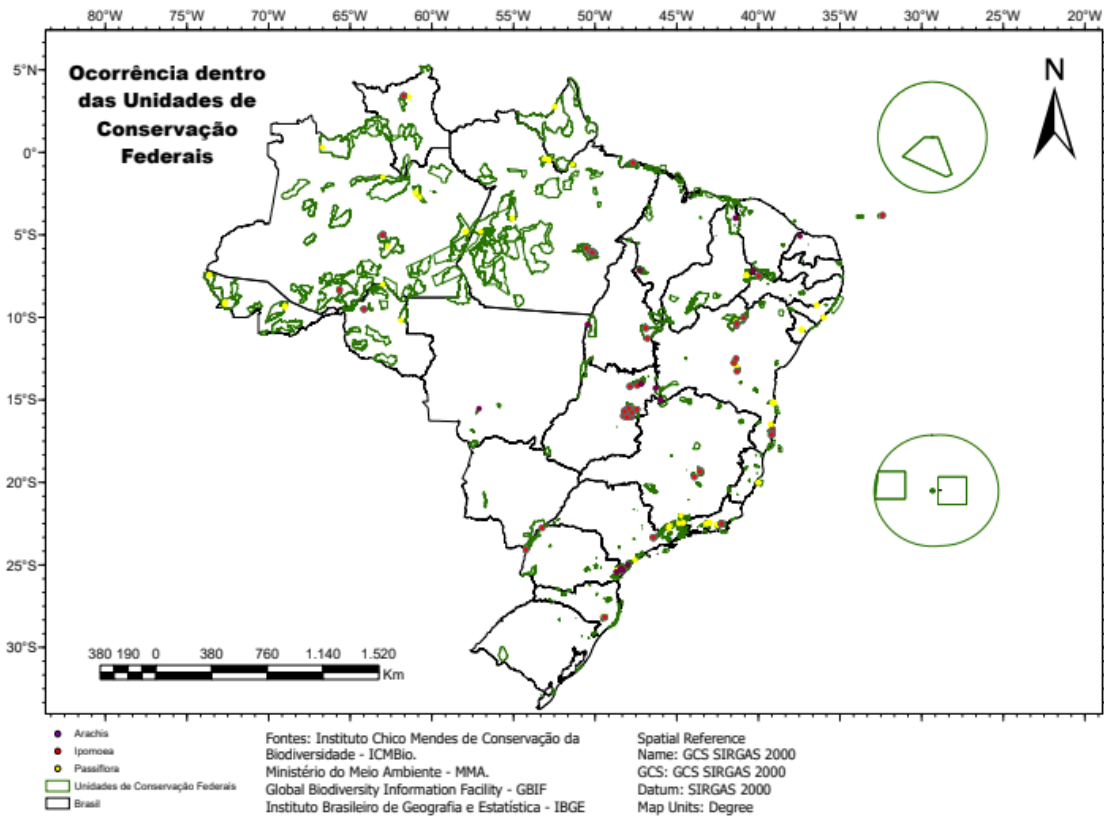
Figura 3- O mapa mostra as ocorrências das espécies dos três gêneros: *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora* no Brasil.



Fonte: Mapa elaborado pelo autor, 2022.

O mapa mostra a ocorrência das espécies dos três gêneros, *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora*, dentro das UCs federais, que somam 351 pontos distribuídos em 81 UCs (Figura 4).

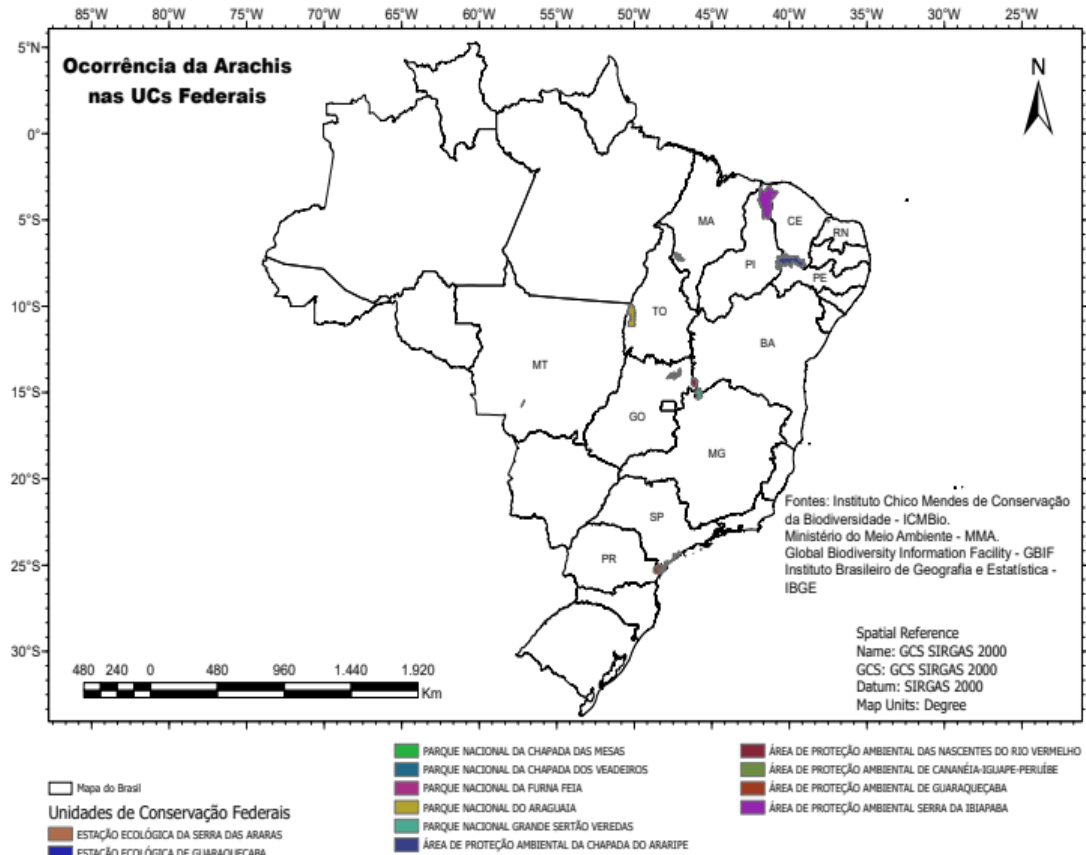
Figura 4- O mapa mostra o registro de espécies dos gêneros *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora* dentro de Unidades de Conservação Federais.



Fonte: Mapa elaborado pelo autor, 2022.

Para a *Arachis*, dos 9.389 pontos plotados, apenas 28 pontos foram registrados em 12 UCs, sendo 5 UCs de Uso Sustentável e 7 UC de Proteção Integral, como pode ser observado na (Fig. 5).

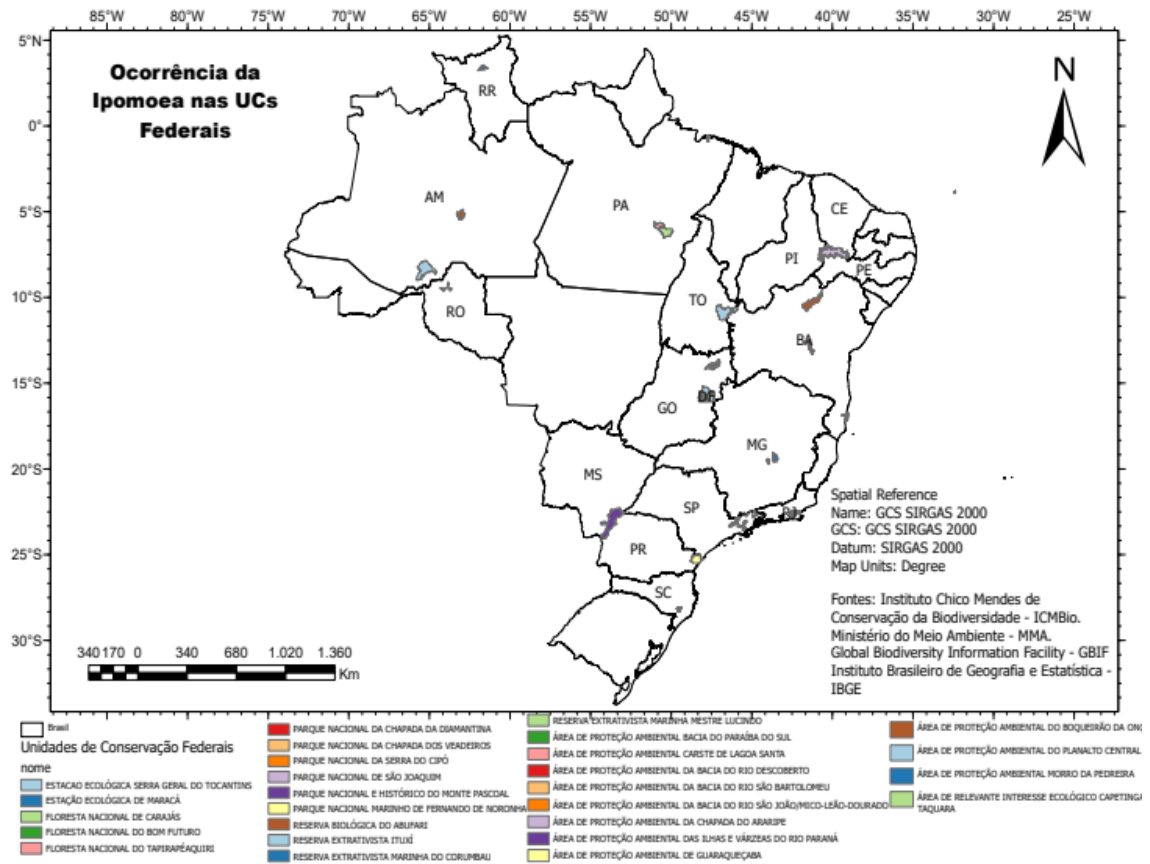
Figura 5 - O mapa mostra as ocorrências das espécies do gênero *Arachis* registradas nas Unidades de Conservação Federais.



Fonte: Mapa elaborado pelo autor, 2022.

Para as espécies do gênero *Ipomoea* dos 18.737 pontos plotadas, somente 143 pontos estão ocorrendo em 27 UCs, sendo 18 em UC de Uso Sustentável e 9 em UC de Proteção Integral (Figura 6).

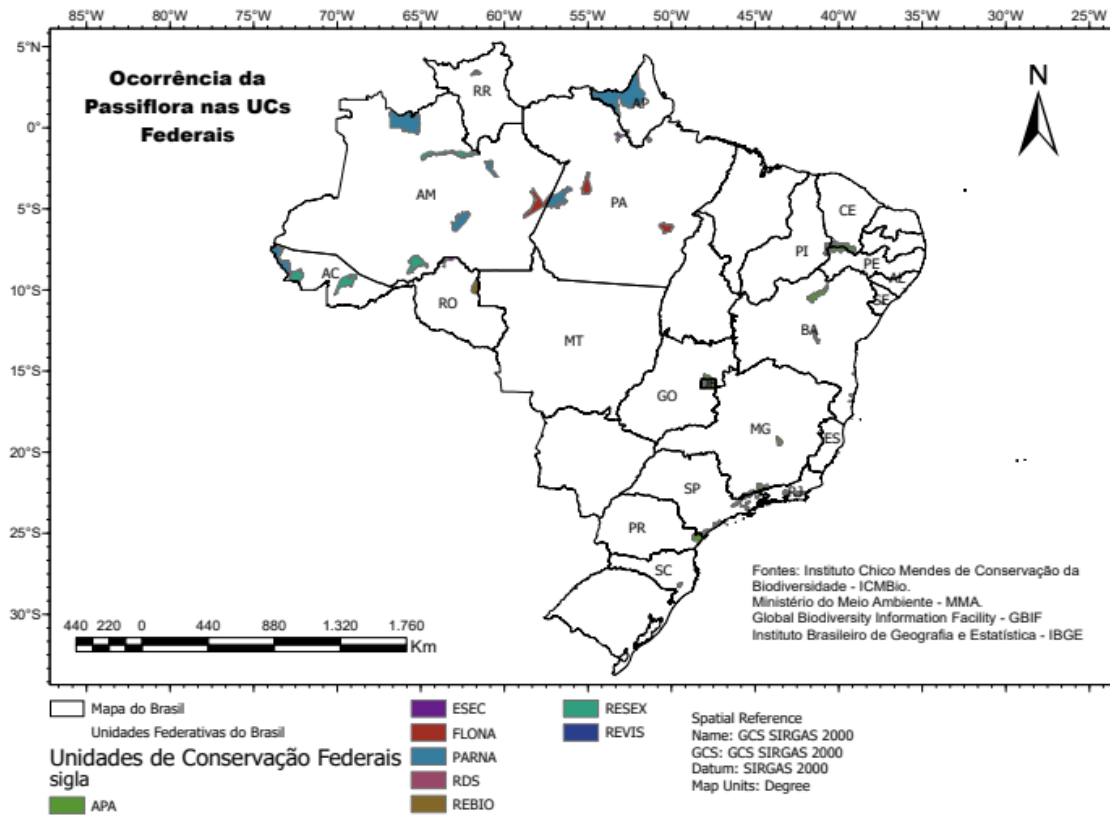
Figura 6- O mapa mostra as Unidades de Conservação federais com registro de ocorrência do gênero *Ipomoea*.



Fonte: Mapa elaborado pelo autor, 2022.

O gênero *Passiflora*, dos 18.728 pontos plotados, só 180 estão ocorrendo em 42 UCs, 22 em UC de Uso Sustentável e 20 em UC de Proteção Integral (Figura 7).

Figura 7- O mapa mostra as ocorrências para as espécies do gênero *Passiflora* dentro das Unidades de Conservação Federais. No anexo I, encontram-se os nomes das 42 unidades de conservação federais que abrigam as ocorrências do gênero *Passiflora*.



Fonte: Mapa elaborado pelo autor, 2022.

5.2 Análise dos gêneros no bioma Cerrado

A Tabela 5 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, porém apresenta o maior número também em áreas degradadas no período de 2000 a 2020, quando observado o menor número de ocorrências tanto no bioma quanto em áreas degradadas a *Passiflora* é o gênero quem possui esse menor número.

Tabela 5 - Número de registros de ocorrência das espécies dos gêneros (*Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora*), (acumulado até 2020) 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: *shape* Cerrado DPAT.

A Tabela 6 apresenta o número de ocorrência dos três gêneros no bioma Cerrado e nas UCs de Proteção Integral e Uso Sustentável. Diante dos dados levantados para os três gêneros, destaca-se a *Ipomoea*, pois é o gênero que está mais representado na UCs, entretanto o maior número de ocorrência está na UCs de Uso Sustentável quando comparado aos outros gêneros é o menor número de ocorrências registradas em UCs de Proteção Integral, que só perde para a *Passiflora* que não houve registros em UCs federais 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.

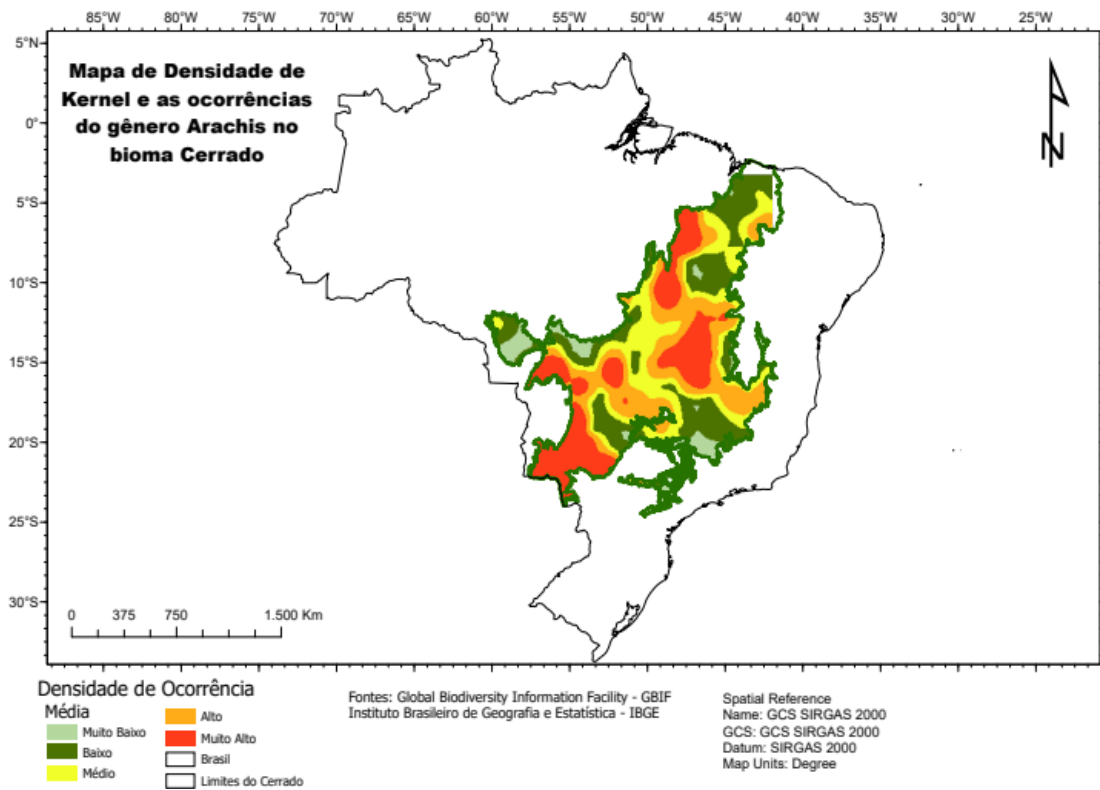
Tabela 6 - Dados de ocorrências registradas nas Unidades de Conservação Federais no Cerrado, sendo 24 de Uso Sustentável e 21 em Unidades de Proteção Integral (21).

Gênero	Nº de UCs que contém registros.	Nº de UCs de Proteção Integral com ocorrências.	Nº de UCs de Uso Sustentável com ocorrências.	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

Fonte: *Shape* da Unidades de Conservação Federais GBIF. consultada nos meses de Julho e Agosto de 2021.

O gênero *Arachis* apresentou distribuição por todo o bioma, e uma densidade significativa variando de muito alta a média, principalmente nos estados de Tocantins, Goiás, Mato Grosso e no Distrito Federal, mostrando um forte esforço de coleta (Figura 8).

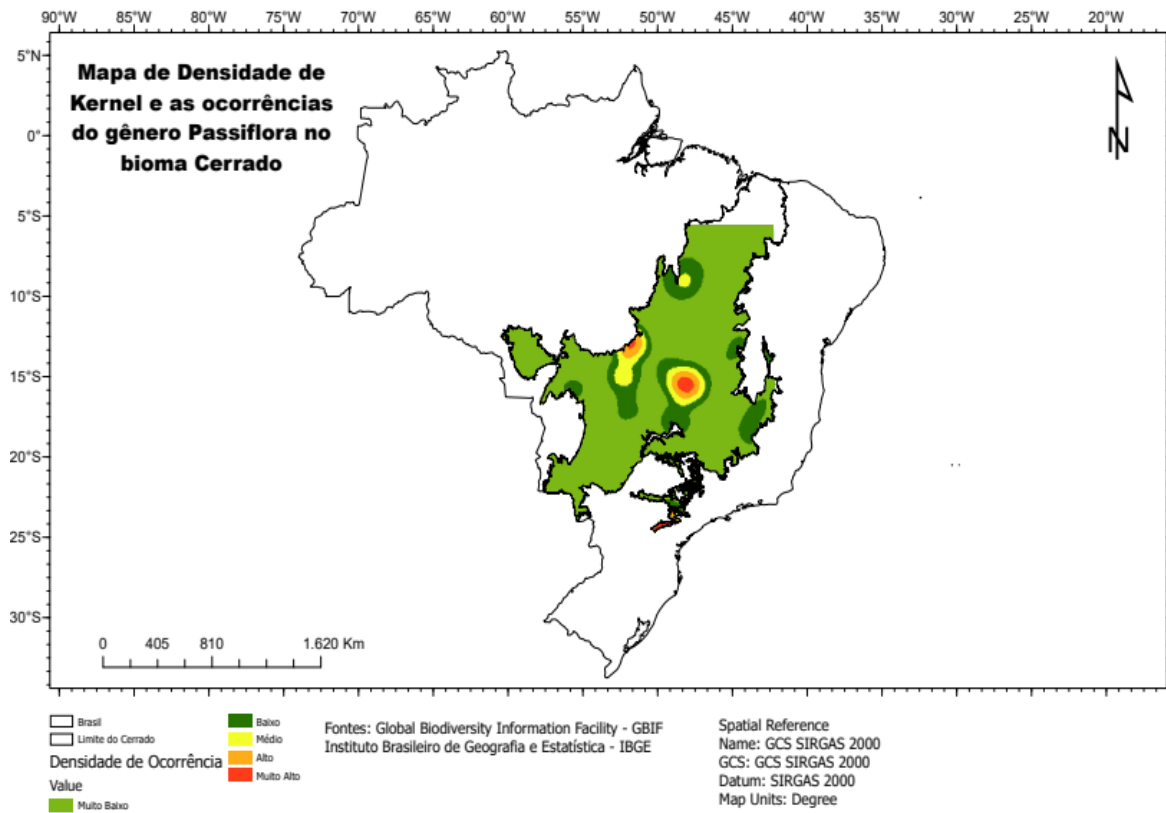
Figura 8 - O mapa de Kernel mostra a densidade dos registros de ocorrência do gênero *Arachis* no bioma Cerrado.



Fonte: Mapa elaborado pelo autor, 2022.

O gênero da *Passiflora*, apresentou maiores densidades no Distrito Federal e Goiás, nesses estados a densidade é varia de muito alta na região a média, o que mostra prováveis esforços de coleta (Figura 9).

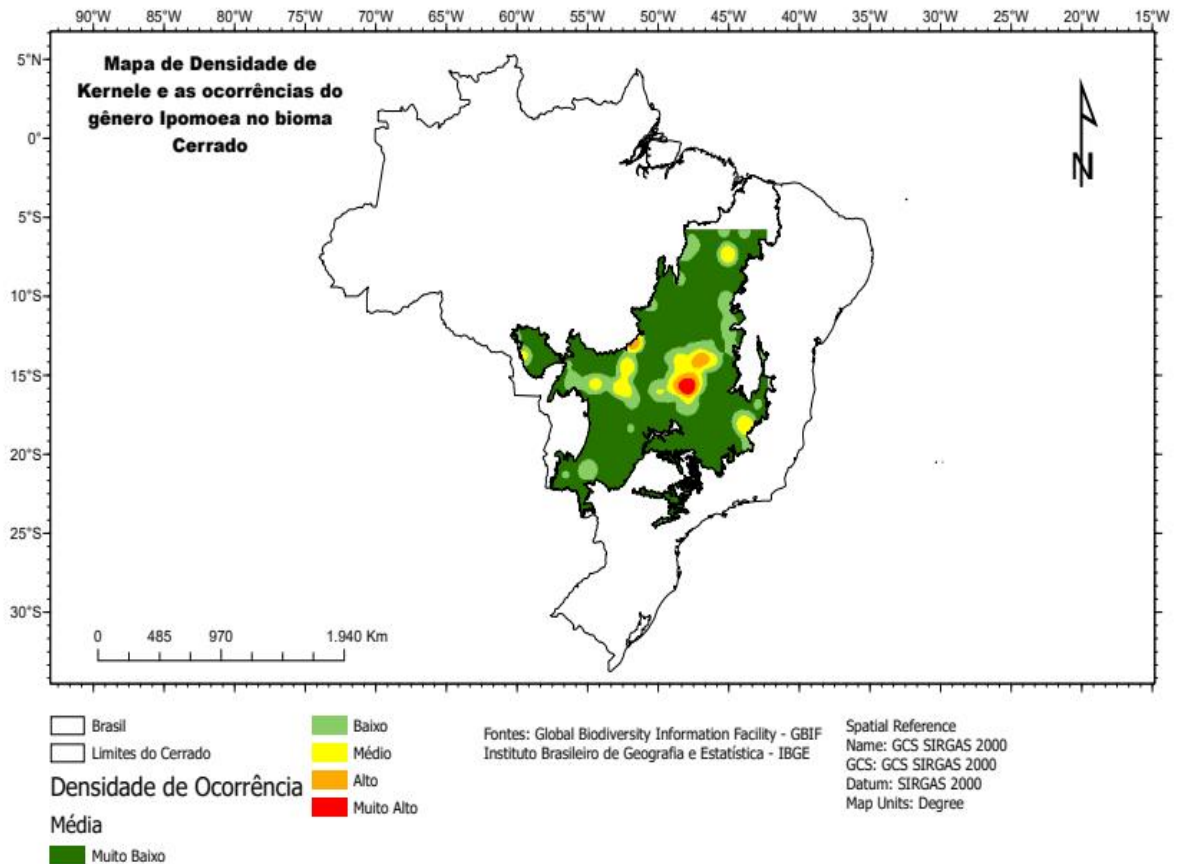
Figura 9 - O mapa mostra a densidade de ocorrência do gênero *Passiflora* no bioma Cerrado.



Fonte: Mapa elaborado pelo autor, 2022.

O gênero *Ipomoea*, a densidade dos registros de ocorrência foi maior no Goiás e no Distrito Federal, com uma clara concentração no DF e arredores, em uma distribuição o que mostra um esforço concentrado de coleta (Figura 10).

Figura 10 - O mapa mostra a densidade de ocorrência do gênero *Ipomoea* no bioma Cerrado



Fonte: Mapa elaborado pelo autor, 2022.

6. DISCUSSÃO

Cerca de 9,1% do território nacional é composto por Unidades de Conservação Federais (ICMBio/MMA, 2019). Quando somadas totalizam 334 UCs federais. Além disso, estima-se que 13,9% do território brasileiro é ocupado por Terras Indígenas e contém 109,7 milhões de hectares de vegetação nativa que corresponde a 19,5% da vegetação nativa no Brasil em 2020 (MapBiomias, 2022). Diante disso, pode-se dizer que as unidades de conservação federais e as terras indígenas contribuem para a proteção da biodiversidade e dos recursos genéticos.

Sobre o número de UCs por biomas, pode-se observar que o Cerrado detém 45, enquanto o Pantanal apenas 2 e o Pampa 3, enquanto a Amazônia 128 e Mata Atlântica 103 (ICMBio, 2019). Nota-se que os três primeiros biomas apresentam baixos números de UCs quando comparado aos biomas Amazônia e Mata Atlântica. Embora o Cerrado seja considerado o segundo maior bioma do Brasil e represente 30% da biodiversidade brasileira, uma parcela muito pequena de sua superfície é protegida (Françoso, et al, 2015). Somente 8,21% da área

total do território é legalmente protegida com unidades de conservação (ICMBio, 2021), enquanto o Pantanal, apenas 4,4% de seu território protegido legalmente com unidades de conservação federais (ICMBio, 2021). Portanto, há uma discrepância considerável entre as áreas e o número de UCs por biomas.

As espécies do gênero *Arachis* apresentaram uma distribuição relativamente baixa em diferentes tipos de biomas do Brasil. No entanto, quando se trata do bioma Cerrado, há uma distribuição mais concentrada (conforme apresentado na Tabela 4), indicando um endemismo maior nesse bioma. Isso sugere que a maioria das espécies está mais adaptada às características ambientais e ecológicas do bioma Cerrado, conforme pode ser observado na figura 8. Além disso, outro fator que contribui para o alto número de ocorrências registradas no bioma é o resultado dos esforços de coleta realizados por diversos pesquisadores (Schäffer, 2012). Embora haja um número significativo de ocorrências registradas no território brasileiro, quando observadas nas UCs, apenas 0,3% das espécies foram registradas em 12 das UCs quando se aplicando um recorte ao bioma Cerrado observa-se que o gênero está representado em apenas 6 UCs (Tabelas 2 e 6).

Em relação às espécies do gênero *Ipomoea*, observa-se que a distribuição de frequência é diversificada. Ao mesmo tempo há uma maior concentração em ambientes abertos encontrados no Cerrado (Tabela 4), no qual se destaca pelo grande número de espécies endêmicas (Vasconcelos et al, 2013). No entanto, a *Ipomoea* tem uma distribuição bem ampla, mas as ocorrências nas UCs são consideradas baixas (Tabela 2). Quando aplicado um recorte para o bioma Cerrado, é possível visualizar (Tabela 6) que esses números ainda são menores.

Em relação às espécies do gênero *Passiflora*, elas apresentam uma distribuição de frequência mais concentrada em ambientes florestais, como é o caso dos biomas Mata Atlântica e Amazônia, conforme apresentado na Tabela 4. Os números de ocorrência das espécies desse gênero nas unidades de conservação federais são consideravelmente altos quando comparados aos outros gêneros estudados, conforme observado na Tabela 2. Isso se deve à distribuição das espécies do gênero nos biomas que contêm o maior número de unidades de conservação federais, como Amazônia e Mata Atlântica.

As distribuições das espécies dos gêneros *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora* nas Unidades de Conservação no Brasil não apresentam uma grande discrepância quando comparadas entre os grupos de uso: Uso Sustentável e Proteção Integral, conforme a tabela 3. No entanto, é importante ressaltar que os diferentes grupos de uso podem ser mais eficazes na proteção da biodiversidade.

Fonseca e colaboradores (2010) dizem que nas UCs de Uso Sustentável diferentes atividades humanas são permitidas, incluindo as que produzem profundos impactos ambientais, como a mineração e a indústria, e onde se incluem até mesmo núcleos urbanos. Ou seja, as UCs de Uso Sustentável estão mais propícias a atividades antrópicas que as de Proteção Integral. Como mencionado na Lei nº 9.985/2000, as UCs de Proteção Integral possuem mais restrições às atividades humanas que as UCs de Uso Sustentável. Por mais que seja baixo o número de UCs no interior do bioma Cerrado, ainda assim, as unidades de conservação federais estão contribuindo para o abrigo dos gêneros estudados neste trabalho.

Durante a pesquisa, observou-se que os números de ocorrência desses gêneros são menores dentro das áreas protegidas, ou seja, esses gêneros estão ocorrendo em áreas com maior pressão antrópica, tornando esses gêneros mais vulneráveis à extinção. O baixo registro em áreas protegidas é agravado pelo padrão de distribuição das UCs, a forma, a dimensão ou o desenho das Unidades de Conservação que não favorecem a uma adequada proteção da biodiversidade de determinada região ou bioma, a qual não garante representatividade significativa dos diferentes *habitats* e ecossistemas que necessitam ser conservados (Garcia et al, 2021; Simões, 2008).

para os baixos números de ocorrência das espécies dos gêneros *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora* dentro das UCs são influenciados por diversos fatores. A distribuição das áreas destinadas à conservação da biodiversidade e os baixos números de UCs em alguns biomas são alguns desses fatores. Além disso, o esforço de coleta e pesquisa também contribuem para o menor número de ocorrência dentro das unidades de conservação federais. Estudos indicam que cerca de 75% dos registros foram obtidos próximo às estradas, enquanto apenas cerca de 17% foram obtidos no interior do Parque Nacional. Isso ocorre devido à facilidade de acesso e logística, conforme apontado por Madeira et al. (2008).

Mesmo com esses entraves que resultam no baixo entendimento da distribuição dos gêneros nas UCs, espera-se que as espécies dos gêneros *Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora* estejam melhor representadas nas áreas protegidas.

As UCs são de grande relevância na conservação dos parentes silvestres uma vez que são áreas protegidas por lei, o que proporciona condições favoráveis para sua conservação, as UCs também desenvolvem um importante papel no combate a perda de vegetação natural, no controle da água e outros serviços ecossistêmicos, além de oferecer oportunidades econômicas e mitigação das mudanças climáticas (Gonçalvez et al, 2021; Bernard & Araújo, 2014).

Além disso, os estudos sobre a ecologia e distribuição das espécies são cruciais para selecionar áreas prioritárias para a criação e ampliação de Unidades de Conservação. Isso é

especialmente importante em biomas que ainda apresentam remanescentes de cobertura vegetal nativa, com um bom grau de conservação e que requerem atenção urgente em relação às ameaças. Como constatado para o bioma Cerrado, que apesar de ter um número e porcentagem relativamente baixa de UCs, é um dos biomas mais ameaçados no Brasil (Fernandes & Pessão, 2011).

O bioma Cerrado vem sofrendo significativas transformações devido às atividades antrópicas, como desmatamento, plantio de monoculturas, commodities e pastagens. Estima-se que essa perda tem sido acumulada desde a década de 1970. Essas transformações trouxeram grandes danos ambientais, como fragmentação de habitats, extinção da biodiversidade, invasão de espécies exóticas, degradação de ecossistemas e o desaparecimento de variedades selvagens de cultivares. Cerca de 50,06% da vegetação do bioma foi convertida em cultivos, como, milho e soja. Essa problemática tem sido uma fonte de preocupação para os gêneros estudados, especialmente para o gênero da *Arachis* (que tem o maior número de ocorrências registradas no bioma) (Cerrado DPAT, 2022; Klink & Machado, 2015; Klink & Moreira, 2002; França et al, 2015).

Embora o Brasil tenha sofrido com enfraquecimento da gestão ambiental durante anos, esse enfraquecimento foi intensificado ainda mais nos quatro últimos anos, na gestão passada do país, que promoveu mudanças profundas e sem precedentes na condução do subsistema de política ambiental brasileira, na tentativa de enfraquecer a proteção ambiental e a conservação da biodiversidade, fragilizando a estrutura administrativa e jurídica de governança ambiental (Capelari et al, 2020; Santana, 2022).

No entanto, Silva e pesquisadores (2021) expõem que várias UCs apresentam déficit de financiamento porque os governos alocam menos recursos financeiros do que os necessários para cobrir os custos de gestão das UCs. Além disso, os recursos financeiros destinados aos órgãos ambientais e a carência de servidores públicos, são os gargalos principais para a não criação de novas UCs e o enfraquecimento das fiscalizações das já existentes. Silva et al (2021) sugerem em seu trabalho sobre “Déficits de financiamento de áreas protegidas no Brasil” que reduzir ou eliminar os déficits de financiamento das UCs é um dos temas mais importantes para a próxima rodada de discussões da Convenção sobre Diversidade Biológica.

Portanto, apesar das UCs apresentarem um papel fundamental na proteção da biodiversidade, tem-se notado que no interior das UCs federais o número de pesquisas é baixo, tal fato são os custos elevados para a expedição de coletas de dados.

Por outra perspectiva, as unidades de conservação federais têm feito grandes esforços para a conservação da biodiversidade, mesmo diante de ameaças significativas, principalmente do agronegócio.

Embora pareça um pouco contraditório, o agronegócio é dependente da biodiversidade e a conservação dos parentes silvestres é a peça-chave para isso, pois apresentam um espectro de variabilidade genética maior que as plantas cultivadas (Moreira & Medeiros, 2014), com isso, torna-se possível o melhoramento genético das culturas.

7. CONCLUSÃO

- As Unidades de Conservação Federais têm papel essencial na proteção da biodiversidade e dos recursos genéticos por meio da proteção dos parentes silvestres do Amendoim, da Batata-doce e dos Maracujás.
- Elas também criaram para os serviços ecossistêmicos, como a segurança alimentar, além de assegurar a adaptação das espécies ao meio ambiente, através da preservação *in situ*.
- A pesquisa mostrou que a proporção dos registros de ocorrências dos gêneros (*Arachis*, *Ipomoea* e *Passiflora*) é relativamente baixa dentro das unidades de conservação federais os registros têm sido muito maiores fora das UCs.
- Os registros de ocorrência no bioma Cerrado mostram que o gênero da *Arachis* é o que detém o maior registro, o que é preocupante, pois é um dos biomas mais degradados do país.
- É importante que as unidades de conservação federais intensifiquem as pesquisas sobre os parentes silvestres, visando garantir os serviços ecossistêmicos, como a segurança alimentar.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALPINO, T. D. M. A., MAZOTO, M. L., BARROS, D. C. D., & FREITAS, C. M. D. The impacts of climate change on Food and Nutritional Security: a literature review. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, p. 273-286, 2022.

BENSUSAN, Nurit. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Rio de Janeiro: FGV, 2006. p. 23 – 33

Bernacci, L.C.; Nunes, T.S.; Mezzonato, A.C.; Milward-de-Azevedo, M.A.; D.C. Imig; Cervi, A.C. Passiflora in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB12506>>. Acesso em: 21 jan. 2023.

BERNACCI, Luís Carlos et al. Espécies de maracujá: caracterização e conservação da biodiversidade. Maracujá: germoplasma e melhoramento genético, v. 1, p. 559-586, 2005.

BERNARD, Enrico; PENNA, Luan AO; ARAÚJO, E. Downgrading, downsizing, degazettement, and reclassification of protected areas in Brazil. **Conservation Biology**, v. 28, n. 4, p. 939-950, 2014.

BRASIL. LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acessado em: 07 ago. 2022.

CAPELARI, Mauro Guilherme Maidana et al. Mudança de larga escala na política ambiental: análise da realidade brasileira. **Revista de Administração Pública**, v. 54, p. 1691-1710, 2020.

CBD - Conservação da Biodiversidade. Artigo 2. Convention Text, 11 Fev. 2006, <https://www.cbd.int/convention/articles/?a=cbd-02>. Acessado em: 2 fev. 2022.

CDB - Conversão da Biodiversidade. Decisão VI/23. COP Decision, Disponível em: <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=7197>. Acessado em: 4 Fevereiro 2022.

Cerrado- Dpat. Disponível em: <https://cerradodpat.ufg.br/#/plataforma> . Acessado em: 15 ago. 2022.

DA SILVA FONSECA, Anderson José; DE BARROS SILVA, Helena Paula; DE ALBUQUERQUE, Rosany Carvalho Locio. Reflexões sobre a criação das unidades de conservação no Brasil e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. **Revista de Geografia** (Recife), v. 36, n. 3, 2019.

DE CÁSSIA BRANDÃO, Pamela; RIONDET-COSTA, Daniela Rocha Teixeira; BOTEZELLI, Luciana. Políticas públicas federais, estaduais e municipais voltadas para unidades de conservação. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.15, n.02, 2022.

DRUMMOND, José Augusto; FRANCO, José Luiz de Andrade; NINIS, Alessandra Bortoni. O estado das áreas protegidas do Brasil, 2005. Brasília: MMA, 2006.

EMBRAPA - Sistema de Produção de Amendoim. 2014. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3803&p_r_p_-996514994_topicoId=3444 Acesso em: 25 jan. 2023.

EMBRAPA- Sistema de Produção de Batata-Doce. 2021. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo_p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=10301&p_r_p_-996514994_topicoId=5556. Acessado em: 25 jan. 2023.

Fabaceae in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB22797>>. Acesso em: 21 jan. 2023.

FAO - Food and Agriculture Organization. Sementes: O "seguro de vida" da nossa produção alimentar. 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1599751/>. Acesso em: 25 jan. 2023.

FAO - Food and Agriculture Organization. The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/publications/sofi/2022/en/> Acesso em: 25 jan. 2023.

FAO, FIDA, UNICEF, PAM E OMS . 2018. O estado da segurança alimentar e nutricional no mundo 2018. Construindo a resiliência climática para a segurança alimentar e nutricional. Roma, fao. Disponível em: www.fao.org/3/i9553en/i9553en.pdf. Acesso em: 25 jan. 2023.

FERNANDES, Paula Arruda; PESSÔA, Vera Lúcia Salazar. O cerrado e suas atividades impactantes: uma leitura sobre o garimpo, a mineração e a agricultura mecanizada/Cerrado and it's impacting activities: a reading about a mine, mining and mechanized farming. Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia, v. 3, n. 7, 2011.

Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <

<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 21 jan. 2023.

FONSECA, M; LAMAS, I; KASECKER, T. O papel das unidades de conservação. **Scientific American Brasil**, v. 39, p. 18-23, . 2010.

FONSECA, Maria Júlia M.; MAINTINGUER, Sandra Imaculada. Áreas protegidas no Brasil. Anais do I Seminário de Políticas Públicas e Desenvolvimento Territorial. Disponível em: <https://uniara.com.br/arquivos/file/eventos/2017/seppu/anais/fonsecamaintinguer>. Pdf. Acesso em: 26 jan. 2023 , v. 15.

FRANÇOSO, Renata D. et al. Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado Biodiversity Hotspot. *Natureza & conservação*, v. 13, n. 1, p. 35-40, 2015.

GARCIA, Fanuel Nogueira; FERREIRA, Laerte Guimarães; LEITE, Juliana Ferreira. Áreas Protegidas no Bioma Cerrado: fragmentos vegetacionais sob forte pressão. 2011.

GBIF - Global Biodiversity Information Facility. Disponível em: <https://www.gbif.org/>. Acesso em: 26 set. 2021.

GBIF - Global Biodiversity Information Facility. Disponível em: <https://www.gbif.org/>. Acesso em: 26 set. 2021.

GBIF - Global Biodiversity Information Facility. Disponível em: <https://www.gbif.org/>. Acesso em: 12 set. 2021.

GBIF - Global Biodiversity Information Facility. Disponível em: <https://www.gbif.org/>. Acesso em: 12 set. 2021.

GBIF - Global Biodiversity Information Facility. Disponível em: <https://www.gbif.org/>. Acesso em: 22 set. 2021.

GBIF - Global Biodiversity Information Facility. Disponível em: <https://www.gbif.org/>. Acesso em: 22 set. 2021.

GONÇALVES-SOUZA, Daniel et al. The role of protected areas in maintaining natural vegetation in Brazil. *Science Advances*, v. 7, n. 38, p. eabh2932, 2021.

GUERRA, Miguel Pedro; ROCHA, Fernando Souza; NODARI, Rubens Onofre. Biodiversidade, recursos genéticos vegetais e segurança alimentar em um cenário de ameaças e mudanças. 2015.

HEYWOOD, Vernon et al. Conservation and sustainable use of crop wild relatives. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 121, n. 3, p. 245-255, 2007.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade . Cerrado. (Brasil). Governo Federal, 5 Janeiro 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/cerrado>. Acessado em: 29 ago 2022.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade . Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/servicos/geoprocessamento/mapa-tematico-e-dados-geostatisticos-das-unidades-de-conservacao-federais/UC_bioma_julho_2019.pdf . Acessado em: 03 Ago. 2022.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano Estratégico de Pesquisa e Gestão do Conhecimento do ICMBio 2018-2021: Pesquisa e Gestão de Conhecimento para implementar as Estratégias Institucionais de Conservação e Manejo da Biodiversidade. 43. Disponível em : http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/pesquisas/plano_de_pesquisa_v.1.0_17set18.pdf <Acesso em: 26 set. 2021.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Pampa. (Brasil). Governo Federal, 5 Jan. 2021, <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/pampa>. Acessado em: 29 ago. 2022.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Global Warming of 1.5 °C. 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 25 jan. 2023.

JARVIS, Andy; LANE, Annie; HIJMANS, Robert J. The effect of climate change on crop wild relatives. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 126, n. 1-2, p. 13-23, 2008.

JARVIS, Susan et al. Distribution of crop wild relatives of conservation priority in the UK landscape. **Biological Conservation**, v. 191, p. 444-451, 2015.

JOLY, C. A., SCARANO, F. R., SEIXAS, C. S., METZGER, J. P., OMETTO, J. P., BUSTAMANTE, M. M. C., PADGURSCHI, M. C. G., PIRES, A. P. F., CASTRO, P. F. D., GADDA, T., TOLEDO, P., & PADGURSCHI, M. C. G. Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecosistêmicos. 2019.

KELL, Shelagh et al. China's crop wild relatives: diversity for agriculture and food security. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 209, p. 138-154, 2015.

KHOURY, Colin K. et al. Crop wild relatives of pigeonpea [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.]: Distributions, ex situ conservation status, and potential genetic resources for abiotic stress tolerance. **Biological Conservation**, v. 184, p. 259-270, 2015.

KLINK, Carlos A.; MACHADO, Ricardo B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

KLINK, Carlos A.; MOREIRA, Adriana G. 5. Past and Current Human Occupation, and Land Use. In: The cerrados of Brazil. **Columbia University Press**, 2002. p. 69-88.

MADEIRA, JOÃO AUGUSTO 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**, v. 4, n. 1-2, p. 255-269, 2008.

Mapbiomas. O PAPEL DAS TERRAS INDÍGENAS NA PROTEÇÃO DAS FLORESTAS. Disponível em: https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/downloads/Colecction%206/Fatos_sobre_o_Papel_das_Terras_Ind%C3%ADgenas_18.04.pdf . Acesso: 24 ago. 2022.

MAXTED, N.; KELL, S. P. Establishment of a Global Network for the. Situ Conservation of Crop Wild Relatives: Status and Needs. **FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome**, Italy, v. 2006, 2009.

MAXTED, Nigel et al. A global approach to crop wild relative conservation: securing the gene pool for food and agriculture. **Kew Bulletin**, v. 65, p. 561-576, 2010.

MAXTED, Nigel. In situ, ex situ conservation. In: Encyclopedia of Biodiversity: Second Edition. **Elsevier**, 2013. p. 313-323.

MAXTED, Nigel., Ford-Lloyd, Brian V., Jury, Stephen., Kell, Shelagh., Kell, Shelagh . Towards a definition of a crop wild relative. **Biodiversity & Conservation**, v. 15, p. 2673-2685, 2006.

MEA - Millennium Ecosystem Assessment framework. Millennium Ecosystem Assessment, 2005, <https://www.millenniumassessment.org/en/Framework.html>. Acesso em: 3 fev. 2022.

MEDEIROS, M. B. de; MOREIRA, J. R. O legado de Darwin e a pesquisa agropecuária. Brasília, DF : Embrapa, 2014. E-book. Disponível em:<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1077497>. Acesso em: 07 nov. 2022.

MEDEIROS, Marcelo B. et al. Status of the ex situ and in situ conservation of Brazilian crop wild relatives of rice, potato, sweet potato, and finger millet: Filling the gaps of germplasm collections. **Agronomy**, v. 11, n. 4, p. 638, 2021.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Biodiversidade — Português (Brasil).” Governo Federal, <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade>. Acessado em: 2 fev. 2022.

NAIR, Kodoth Prabhakaran. Utilizing crop wild relatives to combat global warming. **Advances in Agronomy**, v. 153, p. 2 -85, 2019.

NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. Avaliação de riscos ambientais de plantas

transgênicas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 18, n. 1, p. 81-116, 2001.

ONU - Organização das Nações Unidas . Sustainable Development Goal 2: Fome zero e agricultura sustentável. 2006. ONU Brasil, <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 31 ago 2022.

PÁDUA, Juliano Gomes et al. Conservação in situ e manejo on farm de recursos genéticos vegetais para a alimentação e a agricultura. 2022.

PÁDUA, Juliano Gomes. Conservation of crop genetic resources in Brazil in the context of the target 9 of the Global Strategy for Plant Conservation. **Rodriguésia**, v. 69, p. 1557-1565, 2018.

RAGGI, Lorenzo et al. Analysis of landrace cultivation in Europe: A means to support in situ conservation of crop diversity. **Biological Conservation**, v. 267, p. 109460, 2022.

RITSCHER, Patrícia Silva; HUAMÁN, Zósimo. Variabilidade morfológica da coleção de germoplasma de batata-doce da Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 485-492, 2002.

RYLANDS, Anthony B.; BRANDON, Katrina. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 27-35, 2005.

SANTANA, Pedro Victor Freire. O desmonte de políticas públicas: o caso do Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade. Orientadora:, Suely Mara Vaz Guimarães de Araújo. 2022. 48 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência Política) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

SCHÄFFER, Carolina Cátia. Mapeamento espacial e modelagem da distribuição potencial do gênero *Arachis* (Fabaceae) no Brasil e análise da ocorrência em Unidades de Conservação. 2012. xiii,. Dissertação (Mestrado em Botânica) Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

SCHNEIDER, Angelo Alberto. A flora naturalizada no estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subespontâneas. **Biociências**, v. 15, n. 2, p. 257-268, 2007.

SILVA, José Maria Cardoso da; DIAS, Teresa Cristina Albuquerque de Castro; CUNHA, Alan Cavalcanti da and CUNHA, Helenilza Ferreira Albuquerque. Funding deficits of protected areas in Brazil. **Land Use Policy**, v. 100. 104926, jan. 2021.

SIMÃO-BIANCHINI, R.; FERREIRA, P.P.A.; VASCONCELOS, L.V. Ipomoea in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB7021>>. Acesso em: 21 jan. 2023.

SIMON, Marcelo F. et al. Conservation assessment of cassava wild relatives in central Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 29, 1589-1612, 2020.

Tempo quente. No clima “liberou geral”: Giovana Girardi: Brasil: Rádio Novelo, 21 de julho de 2022. Podcast. Disponível em: <https://www.radionovelo.com.br/originais/tempoquente/no-clima-do-liberou-geral/>. Acesso em: 10 de nov. 2022.

UNICEF. Relatório da ONU: Números globais de fome subiram para cerca de 828 milhões em 2021.2022. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/relatorio-da-onu-numeros-globais-de-fome-subiram-para-cerca-de-828-milhoes-em-2021> Acesso em: 25 jan. 2023.

VASCONCELOS, Liziane V.; FRANÇA, Flávio; SIMÃO-BIANCHINI, Rosângela. CHECKLIST DAS ESPÉCIES DE Ipomoea (CONVOLVULACEAE) DO SEMIÁRIDO DA BAHIA, BRASIL. **64º Congresso Nacional de Botânica**. nov. 2013.

WWF - Brasil. Unidades de Conservação: Conservando a Vida, os Bens e os Serviços Ambientais. Disponível. 2008. em: https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/cartilha_ucs_versao_para_internet.pdf. Acessado em: 25 nov. 2022.

WWF- UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL. 2020. Disponível em: https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/factsheet_uc_tema03_2020.pdf. Acessado em 01 jan. 2023.

ZUIDEMA, Pieter A.; SAYER, Jeffrey A.; DIJKMAN, Wim. Forest fragmentation and biodiversity: the case for intermediate-sized conservation areas. **Environmental conservation**, v. 23, n. 4, p. 290-297, 1996.

ANEXO I

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL BACIA DO PARAÍBA DO SUL
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO DESCOBERTO
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO SÃO BARTOLOMEU
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO SÃO JOÃO/MICO-LEÃO-
DOURADO
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA CHAPADA DO ARARIPE
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO SERRANA DE PETRÓPOLIS
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA SERRA DA MANTIQUEIRA
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE CANANÉIA-IGUAPE-PERUÍBE
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE GUARAQUEÇABA
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO BOQUEIRÃO DA ONÇA
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO IGARAPÉ GELADO
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO PLANALTO CENTRAL
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MORRO DA PEDREIRA
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE CUNIÃ
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE MARACÁ
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO JARI
FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS
FLORESTA NACIONAL DE PAU-ROSA
FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS
PARQUE NACIONAL DA AMAZÔNIA
PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DA DIAMANTINA
PARQUE NACIONAL DA SERRA DO DIVISOR
PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS
PARQUE NACIONAL DE ANAVILHANAS
PARQUE NACIONAL DE ITATIAIA
PARQUE NACIONAL DE SÃO JOAQUIM
PARQUE NACIONAL DO PAU BRASIL
PARQUE NACIONAL DO PICO DA NEBLINA
PARQUE NACIONAL E HISTÓRICO DO MONTE PASCOAL
PARQUE NACIONAL MONTANHAS DO TUMUCUMAQUE
PARQUE NACIONAL NASCENTES DO LAGO JARI
PARQUE NACIONAL SERRA DE ITABAIANA
REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DE SANTA CRUZ
RESERVA BIOLÓGICA DE PEDRA TALHADA
RESERVA BIOLÓGICA DE UNA
RESERVA BIOLÓGICA DO JARU
RESERVA DE DESENVOLVIMENTO DE SUSTENTÁVEL DE ITATUPÃ-BAQUIÁ
RESERVA EXTRATIVISTA DO ALTO JURUÁ
RESERVA EXTRATIVISTA DO CAZUMBÁ-IRACEMA
RESERVA EXTRATIVISTA ITUXÍ

RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DA LAGOA DO JEQUIÁ
RESERVA EXTRATIVISTA RIO UNINI