



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB)

CURSO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

IG/ IB/ IQ/ FACE-ECO/ CDS

**Avaliação do Corredor Ecológico Paranhã Pirineus como Estratégia de Conservação no
Brasil Central**

Nathália Evangelista dos Santos

Thayane Evelin da Silva Alves

Brasília, DF

2023



Nathália Evangelista dos Santos

Thayane Evelin da Silva Alves

Avaliação do Corredor Ecológico Paranã Pirineus como Estratégia de Conservação no Brasil Central

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção de grau de bacharel em Ciências Ambientais, sob orientação da Professora Dra. Cristiane Gomes Barreto e Coorientação da Professora Dra. Potira Hermuche.

Brasília, DF

2023

**Avaliação do Corredor Ecológico Paranã Pirineus como Estratégia de Conservação no
Brasil Central**

Nathália Evangelista dos Santos
Thayane Evelin da Silva alves

Profa. Orientadora: Dra. Cristiane Gomes Barreto

Brasília-DF, 24 de julho de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Cristiane Gomes Barreto (Orientadora)
Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília

Prof. Dr. Roberto Brandão Cavalcanti
Departamento de Zoologia, Universidade de Brasília

Agradecimentos

Aos familiares, em especial a Gabriel e Mikaelle, por todo o apoio e pela ajuda, que muito contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos amigos, que sempre estiveram ao nosso lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que nos dedicamos a este trabalho.

As professoras Cristiane e Potira, por nos orientarem e terem desempenhado tal função com dedicação e paciência.

Resumo

O corredor ecológico é um instrumento ambiental utilizado para garantir a conservação dos ecossistemas por meio da conexão de remanescentes florestais que tem o propósito de diminuir o desmatamento, mas muitas vezes observa-se que o crescimento das áreas de produção como a pecuária juntamente com a falta de fiscalização enfraquece o corredor ecológico. Este trabalho tem como objetivo principal avaliar o corredor ecológico Paranã Pirineus como estratégia de conservação na região. Para isso, foram realizadas análises do cenário atual da política ambiental do Brasil, buscando compreender o contexto em que os corredores ecológicos estão inseridos, bem como as principais leis, regulamentações, políticas públicas e programas governamentais relacionados aos corredores. No âmbito do corredor ecológico Paranã Pirineus, foram levantados dados sobre o uso e cobertura do solo, com foco no desmatamento, remanescentes florestais e outros indicadores relevantes. A análise do corredor revela necessidade de outros meios que fortaleça seu propósito, nesse estudo foi indicado a proposta de dois modelos de corredores menores nos limites do Paranã-Pirineus, um baseado nas conexões das reservas legais e outro a partir das delimitações das bacias hidrográficas. Os desenhos propostos foram realizados através do software Sig, para o desenho sobre as delimitações das reservas legais, foram utilizadas três ferramentas para o desenho pelas delimitações das bacias hidrográficas e quatro para o desenho com a delimitação das reservas legais, sendo elas, From Raster que foi utilizado para converter a imagem para vetor, Tracer para delimitar a forma de um corredor e Projections and Transformations para converter a projeção para Lambert Conform, a ferramenta Buffer foi utilizada para identificar as reservas mais propensas, com exceção da ferramenta Buffer as outras três foram usadas em ambos os desenhos. A proposta de um corredor menor, seja baseado nas reservas legais ou nas delimitações das bacias hidrográficas, busca promover a preservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável na região, facilitando a gestão dos recursos naturais e melhorando a eficiência das ações de conservação.

De acordo com a análise das métricas, o modelo de corredor 2 se mostrou mais propenso à implementação, indicando que a metodologia baseada nas bacias hidrográficas se mostra mais indicada. A implementação de corredores em áreas fragmentadas é de suma importância para a proteção da biodiversidade e para a redução do isolamento gerado pela fragmentação da vegetação nativa. Nesse sentido, a proposta de um corredor menor visa facilitar a gestão dos recursos naturais e aprimorar as ações de conservação na região do

Paraná Pirineus. Em conclusão, este estudo contribui para a compreensão do corredor ecológico Paraná Pirineus na conservação dos recursos naturais e na conectividade das unidades de conservação.

Palavras-chave: 1. Fragmentação; 2. Cerrado; 3. SIG; 4. Reserva Legal; 5. Conectividade

Summary

The ecological corridor is an environmental instrument used to guarantee the conservation of ecosystems through the connection of forest remnants that has the purpose of reducing deforestation, but it is often observed that the growth of production areas such as livestock together with the lack of enforcement weakens the ecological corridor. The main objective of this work is to evaluate the Paran Pirineus ecological corridor as a conservation strategy in the region. For this, analyzes of the current scenario of environmental policy in Brazil were carried out, seeking to understand the context in which the ecological corridors are inserted, as well as the main laws, regulations, public policies and government programs related to the corridors. Within the scope of the Paran Pirineus ecological corridor, data were collected on land use and cover, with a focus on deforestation, forest remnants and other relevant indicators. The analysis of the corridor reveals the need for other means to strengthen its purpose, in this study the proposal of two models of smaller corridors on the limits of the Paran-Pirineus was indicated, one based on the connections of the legal reserves and the other from the delimitations of the hydrographic basins.

The proposed drawings were carried out through the Sig software, for the design on the delimitations of the legal reserves, three tools were used for the drawing by the delimitations of the hydrographic basins and four for the drawing with the delimitation of the legal reserves, being them, From Raster that was used to convert the image to vector, Tracer to delimit the shape of a corridor and Projections and Transformations to convert the projection to Lambert Conform, the Buffer tool was used to identify the most prone reserves, with the exception of the Buffer tool the other three were used in both drawings. The proposal for a smaller corridor, whether based on legal reserves or on the delimitation of watersheds, seeks to promote the preservation of biodiversity and sustainable development in the region, facilitating the management of natural resources and improving the efficiency of conservation actions.

According to the analysis of the metrics, the corridor 2 model was more likely to be implemented, indicating that the methodology based on watersheds is more suitable. The implementation of corridors in fragmented areas is of paramount importance for the protection of biodiversity and for reducing the isolation generated by the fragmentation of native vegetation. In this sense, the proposal for a smaller corridor aims to facilitate the management of natural resources and improve conservation actions in the Paran Pirineus region. In conclusion, this study contributes to the understanding of the Paran Pirineus

ecological corridor in the conservation of natural resources and in the connectivity of conservation units.

Keywords: 1.Fragmentation; 2. Cerrado; 3. GIS; 4. Legal Reserve; 5. Connectivity

Sumário

1. INTRODUÇÃO	13
1.1.REFERENCIAL TEÓRICO	14
1.2. O Bioma Cerrado	14
1.3 Sensoriamento remoto	17
1.4.Políticas Públicas Ambientais: Uma breve contextualização	18
1.4.1 SNUC	19
1.4.2 CONAMA	20
1.5 Unidades de Conservação e corredores ecológicos	22
1.6 As diferentes terminologias de Corredores	28
2.MATERIAL E MÉTODOS	30
2.1. Área de estudo	30
2.3.Levantamento bibliográfico	32
2.4.Análise multitemporal do uso e cobertura da terra	32
3.RESULTADOS	33
5. PROPOSTA DE CORREDORES	36
5.1.Desenhos de Corredores Ecológicos	37
6.MÉTRICAS DE PAISAGEM	39
7.MATERIAL E MÉTODOS	43
7.1. Proposta de desenho de corredores	43
7.2. Análise das métricas da paisagem	43
8.RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
8.1. Proposta de corredores	44
8.2. MÉTRICAS DA PAISAGEM	46
9. CONCLUSÃO	49
10. BIBLIOGRAFIA	49

Figuras

Figura 1. Mapa uso e ocupação do solo no cerrado

Figura 2. Gráfico de desmatamento no Cerrado entre 2004 e 2021

Figura 3. Mapa das Unidades de Conservação do Brasil

Figura 4. Áreas desejáveis para a criação de conectividade entre a RPPN FMA e EEI.

Figura 5. Possíveis corredores ecológicos indicados como as melhores opções.

Figura 6. Caminhos de menor custo simulados para os 3 grupos de aves entre os hotspots a tendo a RPPN Mata do Jambreiro como ponto de origem

Figura 7. Mapa ilustrando a área de estudo.

Figura 8. Comparação do uso e cobertura da terra no Corredor Paranhã- Pirineus

Figura 9. Mapa com o modelo de corredor baseado nas delimitações das reservas legais.

Figura 10. Mapa com o modelo de corredor baseado nas delimitações das sub-bacias.

Lista de siglas

CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
JICA	Agência de Cooperação Internacional do Japão
MINTER	Ministério do Interior
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPE	Média do perímetro da borda
MPFD	Dimensão fractal média da mancha
MPS	Tamanho médio das manchas
MSI	Indicador médio de forma
NUMP	Número total de manchas
ONU	Organização das Nações Unidas
PNAP	Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas
PPG7	Programa-Piloto de Proteção das Florestas Tropicais
PROBIO	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da
Diversidade Biológica Brasileira	
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia
Legal por Satélite	
RBC	Reserva da Biosfera do Cerrado
RL	Reservas Legais
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TE	Comprimento total da borda
UC	Unidades de Conservação

Tabelas

Tabela 1. Número de espécies e porcentagem de endemismo presentes no Cerrado.

Tabela 2. Escala de gestão de Corredores Ecológicos

Tabela 3. Resultados obtidos a partir do cálculos das métricas.

QUADROS

Quadro 1 Corredores Ecológicos brasileiros

Quadro 2: Dados adaptados de CALEGARI, 2010; LUCAS, 2011.

1. INTRODUÇÃO

A perda da biodiversidade é um problema em todo o mundo, e uma das principais causas é o desmatamento da vegetação nativa, dando espaço para implantação de cidades e áreas para a agricultura e pecuária o que impacta diretamente a biodiversidade (MMA, 2005; GELAIN et al, 2012; ABADIAS et al, 2020), com a perda e a fragmentação de habitats, deixando as espécies da fauna e flora mais vulneráveis, até o ponto em que algumas chegam a ser extintas, pois não se adaptam à transformação do ambiente (RODRIGUES & NASCIMENTO, 2006).

O bioma Cerrado, localizado no planalto central com aproximadamente 2.045.000 km², (BORLAUG, 2002) é considerado um *hotspot*¹. Mesmo sendo um dos biomas que mais abriga espécies endêmicas e o menos protegido entre os brasileiros. Estudos indicam que o Cerrado já teve 55% da sua cobertura nativa antropizada (KLINK & MACHADO, 2005; MMA, 2022). De acordo com a última atualização do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), somente no ano de 2022, o desmatamento no bioma cresceu 25%, afetando ainda mais a conservação e preservação da biodiversidade (WWF, 2022; INPE, 2022).

O Brasil se destaca por sua rica diversidade, sendo um país singular nesse aspecto, além disso, também ocupa uma posição de destaque como um dos principais produtores de *commodities* agrícolas do mundo (EMBRAPA, 2020). O Cerrado abriga grande parte dessa produção, desde a expansão da fronteira agrícola em 1970, o país é um dos maiores exportadores de grãos do mundo. Embora o agronegócio apresente impactos positivos na economia nacional, com a produção em larga escala, é importante ressaltar que também existem consequências negativas que podem ter efeitos irreversíveis com o crescente desmatamento (GOMES, 2019; PETAGRONOMIA, 2022).

É importante destacar que o País possui um histórico de políticas ambientais sofisticadas, com a criação de leis e regulamentações para a gestão dos recursos naturais, a liderança e participação em espaços de conferências internacionais, como a Rio-92, que reforçam o compromisso do País com a proteção do meio ambiente.

Uma das estratégias utilizadas no Brasil são os Corredores ecológicos que são faixas de vegetação ou habitat nativo que desempenham um papel fundamental na conexão de remanescentes isolados de ecossistemas, formando um mosaico com diversas paisagens e

¹ Para Myers (2000), "o termo *hotspots* é utilizado para designar lugares que apresentam uma grande riqueza natural e uma elevada biodiversidade, mas que, no entanto, encontram-se ameaçados de extinção ou que passam por um corrente processo de degradação. Trata-se dos lugares do planeta onde a conservação de suas feições naturais faz-se mais urgente."

usos da terra. Esses corredores têm a capacidade de reduzir as taxas de extinção, uma vez que possibilitam a recolonização de fragmentos onde habitam populações com tamanhos reduzidos, aumentando as chances de sobrevivência de diversas espécies (AYRES et al., 2005; FONSECA et al., 2003; GALINKIN et al., 2004).

Nesse cenário surge, nos anos 2000, a regulamentação dos corredores ecológicos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituída pela Lei nº 9.985/2000, que fortalece ainda mais a importância dessas áreas na conservação da biodiversidade e na promoção do desenvolvimento sustentável. Diversos estudos concluem que a implementação do corredor em áreas fragmentadas é benéfico para a região pois proporciona a proteção da biodiversidade, diminuindo o isolamento causado pela fragmentação da vegetação nativa (Ayres, 2005; Brito, 2012, MOREIRA, 2019; MMA).

Deste modo, o objetivo do presente trabalho é a análise do Corredor Ecológico Paranã-Pirineus visando a compreensão do corredor na conservação dos recursos naturais e na conectividade das unidades de conservação.

1.1.REFERENCIAL TEÓRICO

1.2. O Bioma Cerrado

O Cerrado é segundo maior bioma do Brasil, ocupando cerca de 25% do território nacional, está localizado no Planalto Central e engloba o Distrito Federal e o Goiás, estendendo-se aos estados de São Paulo, Tocantins, oeste do Piauí, Mato Grosso do Sul, sul do Mato Grosso, oeste de Minas Gerais, oeste da Bahia e sul do Maranhão (ICMBIO, SANO & FERREIRA, 2005; KLINK & MACHADO, 2005; SHIKI, 1997).

Com espécimes de fauna e flora bastante diversificadas e constantemente ameaçadas, o bioma encontra-se na lista de *hotspots* mundiais. De acordo com Santos *et al* (2010), vivem, no Cerrado, cerca de 5% da biodiversidade mundial e ao menos um terço da biodiversidade do Brasil. Conhecido por ter espécies encontradas unicamente em sua área (endêmicas), observa-se que a maior porcentagem de endemismo no Cerrado é proveniente da vegetação, com cerca de 44%(KLINK & MACHADO, 2005; MACHADO *et al*, 2004; MYERS *et al*, 2000), como demonstra a Tabela 1:

Tabela 1: Número de espécies e porcentagem de endemismo presentes no Cerrado.

	Número de espécies	% de endemismo do Cerrado	% em relação ao Brasil
Plantas	7.000	44	12
Mamíferos	199	9,5	37
Aves	837	3,4	49
Répteis	180	17	50
Peixes	1.200	?	40
Anfíbios	150	28	20

Fonte: Klink & Machado. *A conservação do Cerrado brasileiro*. 2005.

Diferente dos outros biomas, o Cerrado apresenta uma vegetação heterogênea, devido à variação dos solos e clima (condições edafoclimáticas) que influenciam na vegetação exibindo diferentes fitofisionomias. Além da importância endêmica, o bioma tem a capacidade de armazenar carbono contribuindo para a diminuição de gases do efeito estufa e auxiliando na regulação climática (MACHADO *et al*, 2008; LOPES & GUILHERME, 1994; WALTER, 2006; BERGAMASCHINE, 2017; SANTOS *et al*, 2010).

O solo do Cerrado tem a capacidade de infiltração e armazenamento da água da chuva, que é liberada de forma lenta, o que o torna importante para o abastecimento de 8 das 12 bacias hidrográficas brasileiras (MASCARENHAS, 2010; LIMA, 2011; BANDEIRA & CAMPOS, 2022; EMBRAPA, 2021).

A expansão da fronteira agrícola sobre o **Cerrado**, que teve início nos anos 1970, vem acompanhando o crescimento do agronegócio na região, o que tornou o Brasil um dos maiores exportadores de grãos do mundo. Estima-se que o Brasil teve um aumento de 500% na produção de *commodities*² agrícolas entre 1977 e 2017, com previsão de mais expansão dessas fronteiras (EMBRAPA, 2020).

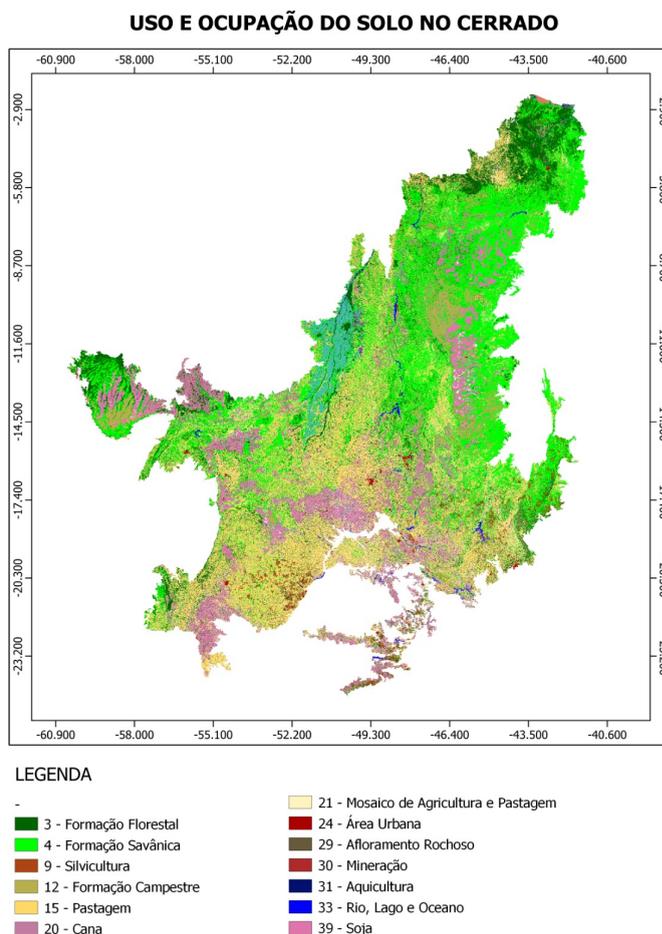
O Cerrado tem perdido área para o crescimento urbano e agrícola e essa expansão põe em risco a diversidade de espécies do bioma e a disponibilidade dos recursos hídricos em todo o país. De acordo com o Ministério do meio Ambiente, grande parte do bioma sofreu antropização, sendo estimado 55% da área. A fragmentação na paisagem e

² As commodities agrícolas são produtos primários e homogêneos produzidos no #campo, que são submetidos a um mínimo grau de industrialização e podem ser negociados globalmente (PETAGRONOMIA, 2022).

alterações na química do solo geram o efeito de borda, acarretando ainda mais em perdas na vegetação nativa e conseqüentemente da biodiversidade, o que gera, ainda, prejuízos sociais e econômicos (KLINK & MACHADO, 2005; IBGE, 2006; RODRIGUES & NASCIMENTO, 2006; LIMA, 2008, NOVAES *et al.*, 2008; LIMA, 2011; ROCHA *et al.*, 2011; BERGAMASCHINE, 2017; MEISTER, 2017; CAMPOS *et al.*, 2018; LUIS MAURANO *et al.*, 2019; LIMA *et al.*, 2020; BANDEIRA & CAMPOS, 2022; OLIVEIRA *et al.*, 2020;).

Na figura 1 é apresentada uma visão detalhada do uso e ocupação do solo no cerrado, evidenciando as principais demandas de uso da região. Por meio desta representação gráfica, é possível identificar as áreas de formação florestal, formação savânica, silvicultura, formação campestre, pastagem, cana, mosaico de agricultura e pastagem, área urbana, afloramento rochoso, mineração, área aquícola, rio, lago e oceano e soja.

Figura 1: Mapa uso e ocupação do solo no cerrado



Fonte: Autores, baseado em mapbiomas, 2023

Em 1998, diante da crescente preocupação com a preservação do bioma Cerrado, a sociedade civil, engajada nessa causa, apresentou propostas ao governo com o objetivo de proteger essa região. Essas propostas foram fundamentais para a proposta das áreas prioritárias de conservação do Cerrado e Pantanal. Essa iniciativa reflete o reconhecimento da importância desses biomas e a necessidade de adotar medidas efetivas para garantir sua maior proteção. Apesar das propostas e os meios traçados com o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e outros entes, somente em 2003, a pedido da Rede Cerrado, o MMA criou o Grupo de Trabalho do Bioma Cerrado, instituído pela portaria MMA Nº 361 de 12 de setembro de 2003, que tinha como finalidade promover propostas de proteção, conservação e sustentabilidade do Cerrado (MMA, 2003, MMA, 2022).

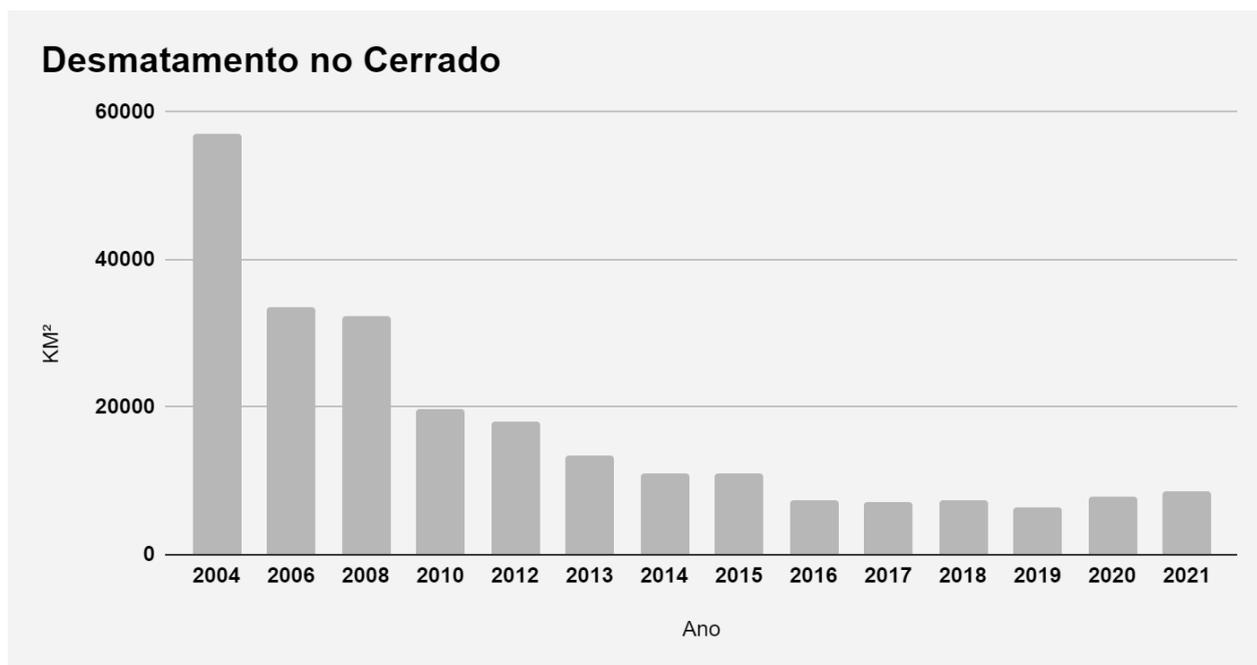
Para isso, se via necessário mapear as áreas prioritárias para conservação e proteção, e foi assim que o Ministério do Meio Ambiente lançou editais por meio do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), que consistiam em projetos de mapeamento que utilizaram como base imagens do Landsat 7, sensor ETM+ (SAITO, 2006; MAURANO et al, 2019; OLIVEIRA et al, 2020).

1.3 Sensoriamento remoto

Deste modo, o sensoriamento remoto e o sistema de informação geográfica (SIG) têm sido considerados essenciais para o levantamento de dados sobre a vegetação, o que possibilita a implementação dos projetos conservacionistas, principalmente nas áreas que detém elementos importantes para a proteção da biodiversidade nativa (LUIZ MAURANO et al, 2019; OLIVEIRA et al, 2020; MMA, 2022).

No Brasil, o sensoriamento remoto se iniciou com o programa RadamBrasil em 1970, logo foi substituído pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES) em 1988, que com dados do satélite Landsat prometia melhores resultados no monitoramento do desmatamento na Amazônia (OLIVEIRA et al, 2020). Apesar de nos anos 2000 serem criados projetos de monitoramento da cobertura vegetal de todos os biomas, apenas em 2016 foi criado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) o PRODES CERRADO, para manter um controle maior sobre o desmatamento no bioma (IHGMS, 2012; MAURANO et al, 2019; OLIVEIRA et al, 2020; INPE, 2021). O INPE vem monitorando o bioma e evidenciando uma tendência ao controle do desmatamento no Cerrado, como pode ser visualizado na figura 2.

Figura 2: Gráfico de desmatamento no Cerrado entre 2004 e 2021



Fonte: Inpe. **NOTA TÉCNICA PRODES CERRADO 2021**. 2021. Disponível em: <

<https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/nota-tecnica-prodes-cerrado-2021> >

Apesar de todas as medidas para conter o desmatamento, o PRODES detectou aumento do desmatamento no Cerrado, equivalente a 33.444 km² entre 2019 e 2022, consequência do desmantelamento das políticas públicas voltadas para o meio ambiente na última década (da SILVA & SAUER, 2022; WWF, 2022). De acordo com a *World Wide Fund for Nature* (WWF), de 2019 a 2022, a degradação do Cerrado se intensificou de forma preocupante, de acordo com os dados dos satélites, em 2022 houve um aumento de 25% em relação aos dados em 2021 (INPE, 2021; WWF, 2022).

1.4. Políticas Públicas Ambientais: Uma breve contextualização

Os grandes conjuntos de políticas e instrumentos ambientais brasileiros ganharam impulso na década de 1930, quando houve um esforço nacional para a implementação de normativas para a gestão dos recursos naturais, como por exemplo, a criação do primeiro Código de Águas (Decreto n. 19.398 de 1930) e o Código Florestal (Lei nº 4.771 de 1937). Na década de 1930, especificamente em 1937, foi criado o primeiro parque nacional brasileiro, no Itatiaia, entre os estados de Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Tais medidas foram marcos iniciais na proteção ambiental do País (MOURA, 2016). Do ponto de vista institucional, na esteira de um despertar ambiental global culminado com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, foi criada, em 1973, a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), vinculada ao Ministério do Interior (MINTER), que se tornou responsável pelas execuções de proteção do meio ambiente. Nos anos seguintes, foram criadas diversas leis e regulamentações ambientais, como a Política Nacional do Meio Ambiente (1981) e a Lei de Crimes Ambientais (1998) (LIMA, 2011).

Dando continuidade, na década de 1990, o Brasil participou ativamente das discussões internacionais sobre o meio ambiente, destacando-se a participação na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), que resultou na assinatura da Agenda 21 e na criação da Convenção sobre Diversidade Biológica (BRITO, 2006).

A partir dos anos 2000, importantes marcos se destacaram dentro da política ambiental brasileira, como o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP) - Decreto nº 5758/2006, que tem como objetivo estabelecer diretrizes e metas para a criação, implementação e consolidação de áreas protegidas em todo o território brasileiro. Esse plano abrange uma ampla gama de áreas protegidas, incluindo unidades de conservação e terras indígenas.

Outro importante marco é a criação da Lei brasileira do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), no ano 2000. Anterior a essa Lei, tivemos a criação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em 1981. Os tópicos a seguir tratam de ambos os temas.

1.4.1 SNUC

A história do SNUC remonta à década de 1980, quando o País começou a reconhecer a necessidade de criar uma legislação abrangente para a conservação de suas áreas naturais (MERCADANTE, 2001). No entanto, foi somente em 2000 que o SNUC foi efetivamente criado pela Lei nº 9.985, que estabeleceu os princípios e diretrizes para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação no Brasil. Ela definiu as diferentes categorias de unidades de conservação, como parques nacionais, reservas

biológicas, áreas de proteção ambiental, entre outras, e estabeleceu os critérios para sua criação, demarcação e manejo (SILVA, 2005).

Uma das principais inovações trazidas pelo SNUC foi a criação de uma rede de áreas protegidas que abrange desde os parques nacionais de grande extensão até as pequenas reservas particulares do patrimônio natural. Assim, o sistema tem como objetivo garantir a representatividade e a conservação dos diferentes ecossistemas brasileiros, além de promover o uso sustentável dos recursos naturais.

O SNUC representa um importante avanço na política ambiental brasileira, contribuindo para a proteção da biodiversidade e dos ecossistemas naturais do País ao conciliar a conservação da natureza com o desenvolvimento sustentável, reconhecendo a importância das áreas protegidas para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, para o turismo e para a pesquisa científica. Desse modo, a implementação e o fortalecimento do SNUC são fundamentais para garantir a conservação da biodiversidade brasileira e para a promoção de um futuro mais sustentável (DINIZ, 2010).

Para além disso, é uma importante ferramenta legal que aborda a questão dos corredores ecológicos e estabelece diretrizes para a criação e gestão de unidades de conservação, ambos desempenham um papel crucial na proteção da biodiversidade e dos ecossistemas (GUEDES *et al.*, 2017). Assim, a implementação de corredores ecológicos é uma abordagem complementar e estratégica juntamente com o SNUC, desempenham um papel integrado e sinérgico na conservação da biodiversidade e na promoção de um desenvolvimento sustentável no Brasil (VIANA e PINHEIRO, 1998).

1.4.2 CONAMA

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) foi criado pela Lei nº 6938/81 como um órgão consultivo e deliberativo vinculado ao Ministério do Meio Ambiente. Sua criação foi um marco importante na história da gestão ambiental no País, consolidando a preocupação deste com a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais (BRASIL, 1981).

O Conama tem como objetivo principal formular e implementar a política nacional do meio ambiente. Suas competências são diversas e visam promover a qualidade ambiental e desenvolvimento sustentável. Uma de suas principais atribuições é a criação de resoluções, que são instrumentos normativos para regulamentar questões ambientais específicas, essas resoluções podem abranger diversos temas como, licenciamento ambiental, controle de poluição, unidades de conservação, gerenciamento de resíduos, entre outros (DINIZ, 2010).

Essas resoluções são resultado de discussões e debates realizados no âmbito do Conselho, envolvendo representantes do governo, da sociedade civil e do setor produtivo, promovendo a participação de todos os atores envolvidos para a definição das políticas públicas por meio de audiências e consultas abertas ao público.

O modelo baseado em conselhos de políticas públicas ambientais é adotado também pelos estados, Distrito Federal e municípios como uma das obrigações jurídicas impostas aos entes federativos pela Lei das Competências Ambientais (a Lei Complementar nº 140/2011). De modo geral, os estados e os municípios utilizam diferentes siglas para se referir tanto ao “Conselho Estadual do Meio Ambiente”, quanto ao Conselho Municipal de Meio Ambiente.

As resoluções do Conama são os atos administrativos normativos que estabelecem as normas, padrões e critérios de manutenção do meio ambiente e controlam o uso racional dos recursos naturais. Elas são elaboradas e aprovadas pelo plenário do Conselho, composto por representantes de diversos setores da sociedade, para, posteriormente, serem publicadas no Diário Oficial da União e têm força de lei (FONSECA et al, 2012)

O Conama tem a importante atribuição de desenvolver e implementar o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), que é composto por diversos órgãos e entidades responsáveis pela proteção e gestão ambiental em todo o Brasil. O Sisnama integra órgãos federais, estaduais e municipais, trabalhando de forma coordenada na execução das políticas ambientais (BRASIL, 1981).

Ao longo de sua história, o Conama tem desempenhado um papel fundamental na proteção do meio ambiente e na promoção do desenvolvimento sustentável no país. Por meio de suas resoluções e diretrizes, para Manetta et al (2015), o conselho tem contribuído para melhorar a qualidade ambiental, controlar a poluição, conservar a biodiversidade e garantir uma gestão mais eficiente dos recursos naturais.

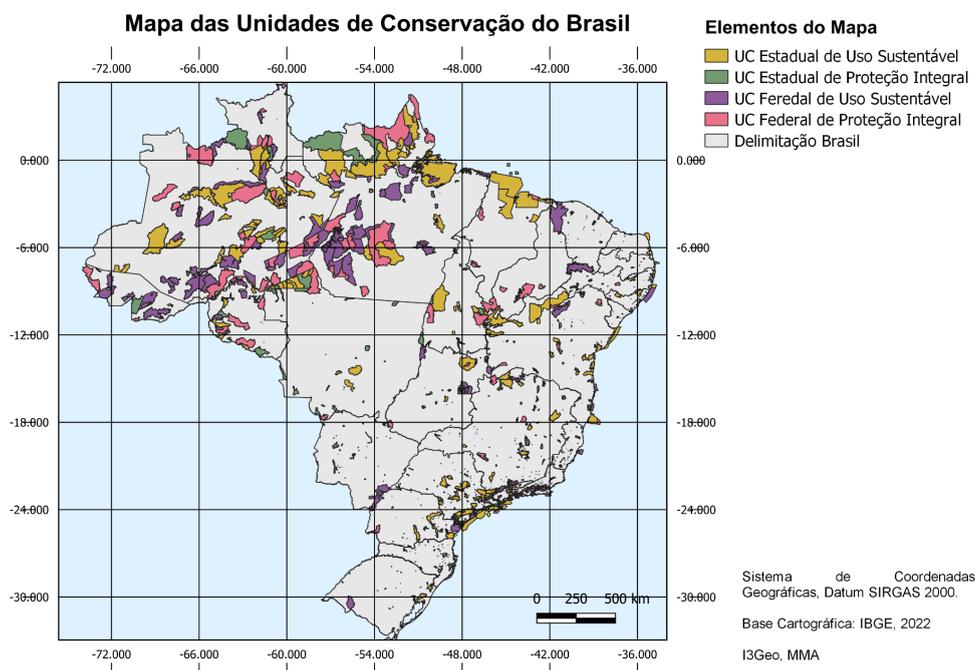
Contudo, é importante ressaltar que, em 2019, foram realizadas alterações na estrutura e no funcionamento do Conama, por meio do Decreto nº 10.623. Essas mudanças têm gerado discussões e questionamentos quanto a uma possível fragilização do Conselho e à redução da participação da sociedade civil nas decisões ambientais. É fundamental acompanhar de perto os desdobramentos e as transformações do Conama, com o objetivo de garantir a proteção ambiental e o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a conservação dos recursos naturais.

1.5 Unidades de Conservação e corredores ecológicos

As Unidades de Conservação (UC), desempenham um papel fundamental no Brasil, pois são áreas protegidas que visam preservar a natureza, garantir a sustentabilidade dos ecossistemas e manter a biodiversidade, os recursos naturais e os serviços ecossistêmicos (PÁDUA, 2013). O Brasil possui, até o momento, 2.246 unidades de conservação, entre unidades de nível federal, estadual e municipal, que cobrem cerca de 18% (1,6 milhão de km²) do território continental do País e 26% das áreas marinhas. No entanto, de acordo com a *World Wide Fund for Nature* (WWF), apenas 6% das Unidades de Conservação são de proteção Integral³ e 12% de uso sustentável⁴ (BNDES, 2020; WWF, 2019; MMA, 2021).

A distribuição das UC, em termos de área, pelo País é desproporcional, como pode-se notar na Figura 3 somente a Amazônia concentra 90% das UC, e o bioma mantém uma porcentagem de produção agrícola baixa comparada a outros biomas. Já o restante do território nacional, que tem maior produção agropecuária, tem menos de 10% da sua área protegida (WWF, 2019).

Figura 3: Mapa das Unidades de Conservação do Brasil



Fonte: Autores, 2023

³ **Unidades de Proteção Integral:** Tem como objetivo básico a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais.

⁴ **Unidades de Uso Sustentável:** Tem como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

As Unidades de Conservação são regidas pelo SNUC, Lei que regulamenta o artigo constitucional 225º, §1º, incisos I, II, III e VII, os quais tratam das incumbências do Poder Público para assegurar a efetividade do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 1988).

O SNUC divide as Unidades de Conservação em dois grupos, proteção integral e uso sustentável, e 12 categorias sendo que cada uma dessas se diferencia por nome e diretrizes das atividades realizadas, como: preservação da natureza e pesquisa, preservação integral da biota sem interferência humana, preservação das belezas cênicas, proteção da fauna e flora, atividades de educação e lazer (DANCIGER, 2020; ISA, 2020)

As unidades de conservação não são importantes apenas pela sua biodiversidade e valor científico, mas também pelos serviços ecossistêmicos que prestam à sociedade. Elas desempenham um papel fundamental na manutenção dos recursos hídricos, na regulação climática, na proteção do solo e na conservação de espécies ameaçadas de extinção, como mostra a Figura 3, que apresenta as distribuições das UCs no Brasil.

Embora dada a importância das unidades de conservação, elas sozinhas não conseguem atingir amplamente os objetivos de manter as condições biológicas viáveis a longo prazo pois, com a contínua expansão das fronteiras agrícolas e sua intensificação na paisagem, as UCs tornam-se ilhas de áreas nativas cercadas de matriz antrópica. Dessa forma, se faz necessário a conexão entre as áreas e é nesse sentido, para tal conexão, que surgem os corredores ecológicos (MOREIRA, 2019).

Os Corredores Ecológicos são um elemento de desenvolvimento territorial sustentável que promove a conservação de áreas protegidas e unidades de conservação (BRITO, 2012). Eles desempenham um papel importante como unidade de planejamento, sendo um meio para diminuir a problemática ambiental dentro de um contexto de manejo de ecossistemas (BRITO, 2012; MMA, 2016).

Não são considerados unidades políticas ou administrativas, e sim áreas onde se destacam ações coordenadas com o objetivo de proteger a diversidade biológica⁵ na escala de biomas (MMA, 2016). Essas ações envolvem o fortalecimento, a expansão e a conexão

⁵ **Diversidade biológica:** significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (BRASIL, 1994).

de áreas protegidas dentro do corredor, fomentando usos de baixo impacto e criando incentivos para envolver os diferentes setores da produção (MMA, 2016)

De acordo Mello (2013), a terminologia corredor ecológico foi utilizada pela primeira vez pelo paleontólogo e biólogo teórico estadunidense, George Gaylord Simpson em estudos datados dos anos de 1936 a 1940. Após o surgimento do novo conceito, outros estudos sobre o assunto ganharam notoriedade, como o ecologista conservacionista Frank W. Preston (1962), que observou que o tamanho do habitat está diretamente ligado ao número de espécies, como também determinadas espécies necessitam de fragmentos grandes para sobreviver. Preston propôs que os fragmentos florestais fossem ligados a reservas, aumentando as possibilidades de sobrevivência das espécies.

Segundo Forman (1995), além dos benefícios ambientais, a implementação do corredor auxilia na gestão dos recursos hídricos e a proteção da biodiversidade interfere diretamente na qualidade da água, do ar e na saúde da população, além dos benefícios sociais. Já para Korman (2003), o corredor ecológico formado pela conexão de remanescentes florestais pode exercer diversas funções como habitat, condutor, filtro e barreira, fonte e sumidouro, sendo positivas para a fauna e para o freamento do desmatamento da região.

Ayres *et al* (2005) definem que o corredor ecológico é uma unidade de planejamento de abrangência regional, que infere ações integradas que fortaleçam o sistema de unidades de conservação com o objetivo de conservar o bioma escolhido de forma que se mantenha sua biodiversidade.

Dentro do contexto de que a conexão entre fragmentos florestais tem influência positiva em várias variáveis, surge Rudnik *et al* (2012), trazendo dois conceitos sobre a estruturação dessas conexões. No seu estudo o autor esclarece que a conexão pode ser dividida em funcional e estrutural. A funcional está ligada ao deslocamento das espécies na paisagem e ao fluxo gênico, e a estrutural é relacionado a parte física da paisagem (topografia, hidrografia, vegetação).

A conectividade seja estrutural ou funcional, tem como objetivo favorecer a movimentação dos organismos entre os fragmentos florestais. Entretanto, a conectividade pode ser interpretada do ponto de vista de outras disciplinas através de perspectivas holísticas das ciências naturais e sociais (MELLO, 2013).

O termo corredor ecológico proposto por autores nos dias de hoje teve origem na suposição de que os organismos não se aventuram a cruzar uma matriz degradada ou que

não apresentam seu hábitat preferencial (MELLO, 2013). Isso é baseado no estudo intitulado “The theory of island biogeography” (MACARTHUR e WILSON, 1967), no qual os autores identificaram que áreas fragmentadas tinham efeitos negativos sobre as espécies. No âmbito da ecologia da paisagem, os corredores se tornaram uma alternativa ainda mais promissora na conservação da biodiversidade.

No Brasil a discussão sobre corredores ecológicos se iniciou na década de 1990, por meio do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, que tinha como principal foco a Floresta Amazônica e a Mata Atlântica (AYRES, 2005; BRITO, 2012). Antes do novo conceito ganhar visibilidade nas políticas públicas do país, os principais instrumentos que eram utilizados para proporcionar a conservação da diversidade biológica eram as áreas protegidas públicas, sobre a qual o Estado exerceria o direito de posse e controle (PALAZZO JUNIOR, 2007; MMA, 2016).

Apesar do termo “corredor ecológico” ser um tema recente no Brasil, a menção sobre a conexão de remanescentes florestais ocorreu em 1993, no Decreto Federal Nº 750/1993, que dispõe sobre o corte, exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências. Fica subentendido que no Brasil a conexão como meio de conservação já era uma alternativa a ser empregada (PEREIRA & CESTARO, 2016).

Sendo um instrumento de gestão de paisagem, aplicado em áreas protegidas pelo Estado, o instrumento promove sinergias entre diversos instrumentos da política ambiental brasileira, como o SNUC, o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, o Código Florestal, o Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal, a Política Nacional de Mudança do Clima, entre outros (MMA, 2016).

Outras definições surgiram ao longo do tempo, como a do Ministério do Meio Ambiente (MMA) por meio da série Biodiversidade (MMA, 2005) publicada pela Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF):

“Corredor Ecológico é:

1. Faixa conectando manchas e tendo as mesmas características que estas. Unidade de planejamento regional que compreende grandes extensões de ecossistemas biologicamente prioritários, representando uma rede de reservas e áreas de uso menos intensivo, gerenciados de maneira integrada, estimulando o incremento de conectividade entre as áreas naturais remanescentes, visando garantir a sobrevivência de um maior número possível de espécies sensíveis às alterações do habitat, facilitando o fluxo gênico entre populações e subpopulações

como formas de aumentar a sua probabilidade de sobrevivência no longo prazo e assegurar a manutenção dos processos evolutivos em larga escala (MMA, 2005).

Apesar da regulamentação do Corredor Ecológico no Brasil por meio do Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta o SNUC, o reconhecimento dos corredores implementados é da competência do MMA. De acordo com o seu site oficial, apenas três foram reconhecidos em âmbito Federal: o Corredor Ecológico Capivara-Confusões, o Corredor Ecológico da Caatinga e o Corredor Ecológico Santa Maria. E três em âmbito Estadual: o Corredor Ecológico Timbó, o Corredor Ecológico Chapecó e o Corredor Ecológico da Quarta Colônia (IBAMA, 2016; MMA, 2020; DANCIGER, 2020).

“Decreto nº 4. 340/2002 Art. 11.

Os corredores ecológicos, reconhecidos em ato do Ministério do Meio Ambiente, integram os mosaicos para fins de sua gestão.

Parágrafo único. Na ausência de mosaico, o corredor ecológico que interliga unidades de conservação terá o mesmo tratamento da sua zona de amortecimento” (BRASIL, 2002).

Apesar de o MMA indicar apenas seis corredores implementados, existem estudos já concluídos ou em andamento que indicam outros corredores por meio de projetos realizados através de iniciativas do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) e dos Estados em parceria com organizações não governamentais e organismos internacionais, mas esses não são reconhecidos pelo MMA. De acordo com Danciger (2020) o não reconhecimento implica na não conformidade com a previsão do art. 11, do Decreto nº 4.340/2002, logo, não incorporariam o status de corredor ecológico do SNUC por não cumprirem com o seu critério (MMA, 2016, DANCIGER, 2020).

Mas apesar dos demais corredores não reconhecidos oficialmente por meio de legislação, a literatura apresenta divergência entre os números de corredores implantados no Brasil, como observado no Quadro 1.

De acordo com o estudo publicado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) em 2003, **“Corredores Uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil”** existem, no total, quatorze corredores ecológicos, sendo que sete deles se iniciaram devido ao Programa-Piloto de Proteção das Florestas Tropicais (PPG7), cinco implementados na Amazônia e dois na Mata Atlântica. Já Herrmann (2008) no estudo **“Manejo de paisagem**

em grande escala: estudo de caso no Corredor Ecológico da Mantiqueira, MG.” e Cases (2007) no estudo “**Produto 2: Análise Comparativa das Metodologias para a Gestão de Corredores Ecológicos no Brasil.**”, citam que, de acordo o Ministério do Meio Ambiente, foi identificado que no Brasil há 25 corredores em diferentes fases de implementação.

Quadro 1: Corredores Ecológicos brasileiros Fonte: Autores, 2023

Fonte	Corredores
PPG7, segundo IBAMA, 2003, 2016	Central da Amazônia; Sul da Amazônia; Norte da Amazônia; Oeste da Amazônia; Ecótonos Sul Amazônicos; Central da Mata Atlântica; Serra do Mar
Implementados no Brasil, segundo Ibama, 2003	Binacional; Araguaia-Bananal; Paranã- Tocantins; Jalapão; Cerrado Pantanal; Biodiversidade do Rio Paraná; Atlântico de Zimbros
do Programa IBAMA, segundo Cases, 2007	Jaú / Anavilhanas , Lençóis Maranhenses / Delta do Parnaíba; Caatinga; Jalapão / Chapada das Mangabeira; Araguaia / Bananal; Serra do Baturité; Guaporé; Cerrado / Pantanal; Rio Paraná; Manguezais na América Tropical / Recôncavo Baiano; Mata Atlântica de Zimbros; Manguezais da Mata Atlântica /Santa Catarina
Programa da CI, segundo, Cases, 2007; Herrmann, 2008	Biodiversidade do Amapá; Central da Amazônia; Araguaia Sul da Amazônia; Uruçuí-Uma Mirador Nordeste; Central da Mata Atlântica; Abrolhos; Jalapão; Paranã; Ecótonos; Cuiabá-São Lourenço; Miranda – Bodoquena; Emas – Taquari; Serra de Maracaju – Negro; Espinhaço; Serra do Mar
no Brasil segundo Cases & Ferreira 2007	Araguaia/Bananal; Caatinga; Calha Norte; Central da Amazônia; Serra do Mar; Serra das Lontras; Biodiversidade do Rio-Paraná; Paranã-Pirineus; Serra da Capivara; Bacia do Xingu; Uruçuí-Uma-Mirador; Santa Maria; Nordeste; Jalapão; Serra da Mantiqueira; Central Fluminense; Cerrado pantanal; Amapá; Oeste da Amazônia; Espinhaço; Guaporé-Madeira; Corredor Meridional 1 e 2; Norte da Amazônia; Ecológico Integrado; Central da Mata Atlântica
reconhecidos pelo MMA segundo IBAMA, 2016	Corredor Capivara-Confusões; Corredor Caatinga; Corredor Santa Maria; Corredor Chapecó; Corredor Timbó; Corredor da Quarta Colônia

1.6 As diferentes terminologias de Corredores

Devido à variedade de conceitos e escalas referente ao corredor ecológico, é possível encontrar estudos onde os autores fizeram o levantamento sobre as terminologias que distinguem os corredores que, apesar de apresentarem o mesmo propósito, eles abrangem objetivos e finalidades diferentes (DANCIGER, 2020). O Corredor da Conservação é descrito por Soulé (1991), como uma paisagem linear que tem o objetivo de facilitar o transporte biologicamente eficaz de animais entre os fragmentos maiores de hábitat dedicados às funções de conservação, esse tipo de corredor é propício para variados tipos de tráfegos, como, movimentos frequentes de forrageamento, as migrações sazonais, ou a dispersão de animais juvenis em determinado momento do ciclo de vida (MELLO, 2013).

Em 1998, Beier e Noss traz em *“Do Habitat Corridors Provide Connectivity?”* o conceito de corredores de habitats. Os autores citam que esses corredores são ligados por dois ou mais blocos de habitats que são propostos para a conservação, assumindo que eles vão incrementar ou manter a viabilidade de populações específicas.

Para os autores, esse tipo de corredor é definido como habitats lineares, excluindo dessa definição, áreas como as matas ripárias em paisagens agrícolas, que apesar de abrigarem populações de muitas espécies, não conectam manchas maiores de habitats. Entretanto, tais corredores podem promover serviços ecossistêmicos e insumos essenciais aos fragmentos (SOULÉ, 1991; MELLO, 2013).

Já Pimentel (2007) destaca, em seu estudo, as seguintes categorias de corredores: Corredor Florestal, Corredor Biológico, Corredor de Conservação, Corredor de Biodiversidade e Corredor de Fauna. O corredor da biodiversidade é considerado sinônimo do corredor ecológico, pois compreendem uma rede de parques, reservas e outras áreas de uso menos intensivo (DANCIGER, 2020). Além dos citados por Pimentel, Mello (2013) destaca mais duas categorias, o Corredor de Habitat e *“stepping stones”*⁶.

O Corredor de Biodiversidade é uma conexão natural que permite a completude dos ciclos e favorece o fluxo da biota entre ilhas de conservação, ou seja, unidades de conservação ou remanescentes significativos, aumentando as chances de sobrevivência das comunidades. Mas para Junior e Castro (2010), o Corredor da Biodiversidade seria um complemento do Corredor Ecológico, pois abrange um número maior de áreas e não somente Unidades de Conservação (Prado et al, 2003; Sanderson et al, 2003; Fonseca et al, 2004; DANCIGER, 2020).

⁶ *Stepping stones*: é um termo inglês que designa um dos métodos usados para restaurar a conectividade entre *habitats*.

Mas segundo Ganem (2007), o corredor da biodiversidade é um corredor de abrangência regional, diferentemente do Corredor Ecológico citado no SNUC, que é um conceito restrito apenas às ligações entre unidades de conservação (MELLO, 2013; DANCIGER, 2020).

O conceito de Corredor Biológico também é abordado por BORASCHI (2009), e seria a conexão de ecossistemas, possibilitando a movimentação da biota, a troca gênica entre as espécies e a manutenção dos processos ecológicos e evolutivos (DANCIGER, 2020).

Assim, de acordo com Cardoso *et al* (2018), os corredores podem ser divididos em sete escalas em nível ecológico: apresentadas na Tabela 2:

Tabela 2: Escala de gestão de Corredores Ecológicos

Nível ecológico	Escala
Eco-zona	1/20.000.000 - 1/10.000.000
Eco-província	1/10.000.000 - 1/1.000.000
Eco-região	1/1.000.000 - 1/500.000
Eco-distrito	1/500.000 - 1/100.000
Eco-setor	1/250.000 - 1/50.00
Eco-sítio	1/50.000 - 1/10.000
Eco-elemento	1/10.000 - 1/2.500

Fonte: Cardoso et al, 2018.

O Corredor Florestal é conceituado por RAMBALDI & OLIVEIRA (2005), como uma porção de florestas naturais ou plantadas que conectam áreas florestais conservadas e isoladas, sejam estas públicas ou privadas, permitindo a migração das espécies facilitando a dispersão e a recolonização em outras áreas. A distinção do Corredor Florestal para o Corredor Ecológico é a escala, sendo em uma escala maior ou menor(MELLO, 2013).

O corredor Ecológico compreende uma unidade de planejamento regional que compreende grandes extensões de ecossistemas biologicamente prioritários, representando uma rede de reservas e áreas de uso menos intensivo e gerenciados de maneira integrada(RAMBALDI & OLIVEIRA, 2005). Alguns autores citam que o corredor da biodiversidade como sinônimo para o corredor ecológico(MELLO, 2013)

O Corredor de Fauna é considerado uma conexão que favorece o movimento das espécies entre os fragmentos, e essa categoria é diferenciada das demais, pois a estrutura é estabelecida pelas infra estruturas criadas pelo ser humano, como viadutos e passagens subterrâneas (DANCIGER, 2020). O Conservation Corridors (2020) afirma que essa ligação devido às construções é denominada “*humanmade linkages*” e são capazes de promover a conectividade dos fragmentos de vegetação para o restabelecimento do fluxo da biota, bem como para evitar a morte da fauna (MELLO, 2013; DANCIGER, 2020).

2.MATERIAL E MÉTODOS

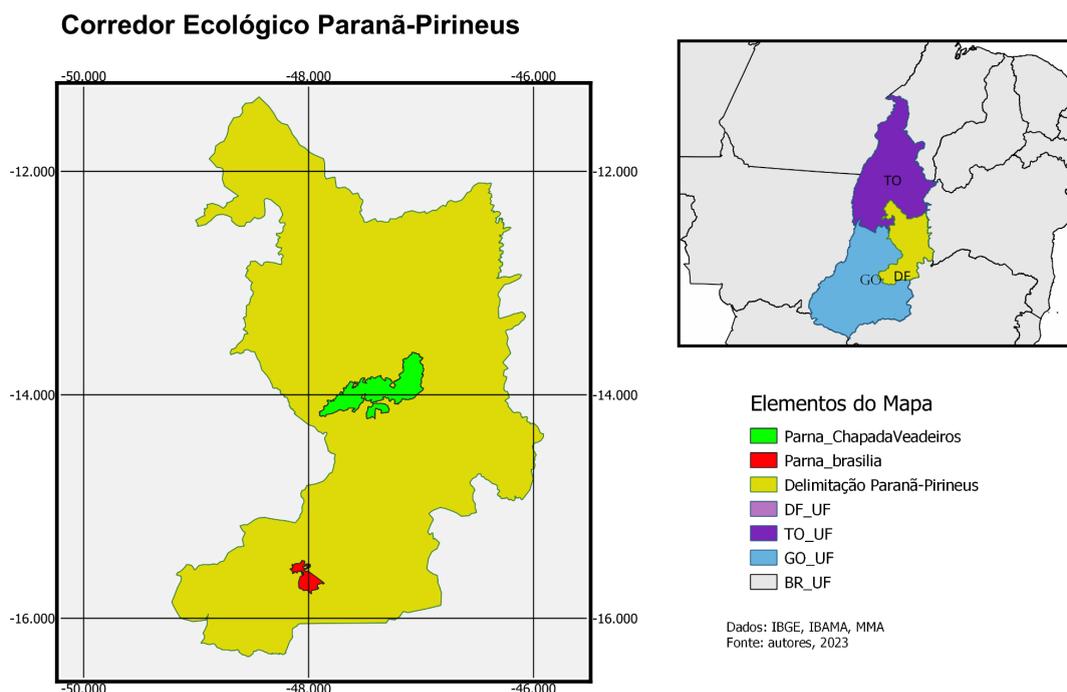
2.1. Área de estudo

O projeto do Corredor Ecológico Paranã-Pirineus foi criado em 2002, por meio da parceria instituída pelo acordo entre o IBAMA e a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) objetivando garantir a conservação da biodiversidade da região, promover ações de conservação, o uso sustentável dos recursos naturais através da educação ambiental e capacitação das comunidades sobre manejo sustentável. Com aproximadamente 100 mil km², o corredor abrange os estados do Distrito Federal, Goiás e Tocantins, ligando extensas faixas de vegetação em áreas de relevância ecológica (RIBEIRO et al, 2007; IBAMA; BRITO, 2012).

Outro fator que intensifica a importância do Corredor Paranã-Pirineus, é a existência da Reserva da Biosfera do Cerrado (RBC) na mesma região. Essa pertence ao programa Homem e a Biosfera, que teve início em 1968 durante a Conferência da Biosfera, realizada na França pela Organização das Nações Unidas (ONU), com o objetivo de utilizar abordagens interdisciplinares gerando conflitos relacionados ao uso do solo e à biodiversidade. Com aproximadamente 300.000km² a RBC engloba o Distrito Federal, Goiás, Tocantins, Maranhão e Piauí com o objetivo de gerir os conflitos sobre o uso do solo, a conservação dos remanescentes, a recuperação das áreas alteradas e dos corredores ecológicos que apresentam forte degradação (SEMA, 2023).

Nesse contexto encontra-se a área de estudo (Figura 7), que abrange uma região entre o Distrito Federal, Goiás e Tocantins.

Figura 7: Corredor Ecológico Paranã-Pirineus



. Fonte: Autores, 2023

2.3. Levantamento bibliográfico

A primeira etapa do trabalho consistiu no levantamento bibliográfico a respeito da política ambiental do Brasil, a fim de compreender o contexto em que o instrumento do corredor ecológico está inserido. Essa análise envolveu a pesquisa das principais leis e regulamentações ambientais em vigor, bem como as políticas públicas e programas governamentais relacionados à conservação da biodiversidade e ao manejo sustentável dos recursos naturais. Também foi realizado um levantamento sobre o início da criação do projeto do Corredor Paranã-Pirineus, através dos estudos publicados por órgãos governamentais, não governamentais e instituições acadêmicas, identificando a metodologia e os resultados que levaram a construção do corredor na região que abrange o Distrito Federal, Goiás e Tocantins.

2.4. Análise multitemporal do uso e cobertura da terra

Inicialmente foi necessária a reprodução do limite do corredor Paranã-Pireneus em formato vetorial, uma vez que não foram encontrados arquivos shapefiles disponíveis. A análise multitemporal do uso e cobertura da terra foi feita para todo o Corredor Paranã-Pireneus por meio de dados matriciais dos anos 2002 e 2021 da coleção 7.1 do MAPBIOMAS obtidos por meio da plataforma Google Engine (MAPBIOMAS, 2023).

3.RESULTADOS

A análise multitemporal dos dados de uso e cobertura da terra no Corredor Paranã-Pireneus nos anos de 2002 e 2021 mostra uma tendência marcante no uso, com destaque para o desenvolvimento de atividades relacionadas à monocultura e à pastagem. Esses dois aspectos apresentam os maiores índices de crescimento ao longo do período estudado, como apresenta a Figura 8.

A ocupação por pastagem, por exemplo, teve um crescimento de aproximadamente 902,91%, com áreas de formações herbáceas (campestres) apresentando um aumento de 840,05%.

Dentro do mosaico da agricultura houve um aumento de 17,15%. Ao analisar os dados referentes especificamente ao cultivo de soja entre os anos de 2002 e 2021, observa-se um aumento expressivo na área total destinada a essa cultura, correspondente a aproximadamente 227,37%.

Seguido pelo cultivo de citrus, que obteve crescimento de 103,85%, e o café, que obteve um adicional de aproximadamente 57,37%.

A mineração obteve um aumento de 47,51% e a área destinada à infraestrutura urbana teve um aumento considerável de 26,19%, representando uma expansão de quase um bilhão de hectares. Isso reflete o crescimento das áreas urbanas, o desenvolvimento de assentamentos humanos e a expansão das atividades urbanas.

A análise demonstrou também uma tendência preocupante de diminuição em áreas que teoricamente seriam beneficiadas pela preservação e proteção do corredor Paranã-Pirineus, como formação florestal, savânica e as plantações florestais, que sofreram reduções significativas em suas áreas.

A área de formação florestal teve uma pequena diminuição, de 0,46%, o que representa uma perda de 42.263 hectares. A área de formação de savana teve uma redução de 9,46%, já nas plantações florestais houve uma diminuição de 21,59% . Essa redução

pode ser resultado de vários fatores, como o desmatamento para a conversão de terras para agricultura, pecuária e urbanização, além da exploração madeireira não sustentável (RIBEIRO *et al*, 2007). A diminuição das áreas de florestas é uma questão de grande preocupação, uma vez que esses ecossistemas prestam serviços essenciais e de extrema importância, como a regulação do clima, a conservação da biodiversidade, a proteção dos recursos hídricos e a estabilização dos solos (RIBEIRO *et al*, 2007).

Nas áreas não vegetadas houve uma diminuição de 17,12% essa diminuição reflete as diversas atividades que foram analisadas, como desmatamento, urbanização desordenada e expansão agrícola que muitas vezes ocorrem sem o devido cuidado e consideração aos impactos ambientais (SIMÕES DE CASTRO *et al.*, 2010).

A perda no que tange às áreas úmidas sofreu uma redução de aproximadamente 40,98%. A perda nos corpos d'água, é um sinal alarmante dos impactos da ação humana sobre os recursos hídricos. A diminuição pode ser atribuída a diversos fatores, como a poluição industrial e urbana, despejo inadequado de resíduos, desmatamento próximo às margens dos rios e a construção de barragens e represas sem a devida consideração dos impactos ambientais. Além disso, as perdas de áreas úmidas ocorreram para uso agropecuário, especialmente pastagem e agricultura (EGGER *et al*, 2021).

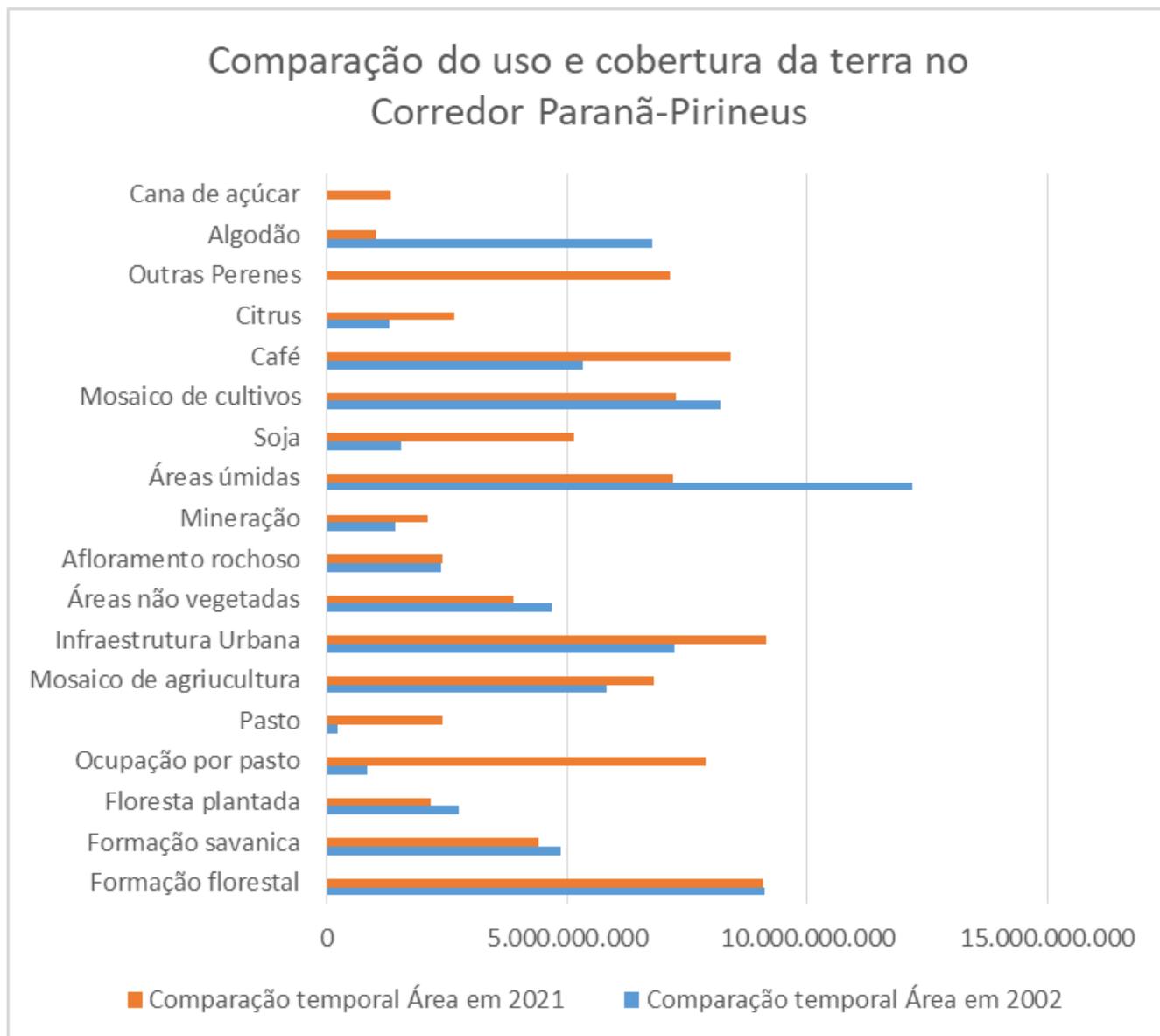
A análise dos dados referentes à categoria sobre mosaico de cultivos, revela uma diminuição 11,01% do total essa diminuição é um indicador preocupante dos impactos das atividades agrícolas no meio ambiente. Essa redução pode ser atribuída a diversos fatores, como a expansão das monoculturas em detrimento da diversidade de cultivos, o uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes, e a conversão de áreas naturais em terras agrícolas (SIMÕES DE CASTRO *et al.*, 2010).

A diminuição das áreas de florestas é uma questão de grande preocupação, esses ecossistemas prestam serviços essenciais como a regulação do clima, a conservação da biodiversidade, a proteção dos recursos hídricos e a estabilização dos solos RIBEIRO, et al., (2007). Durante o período analisado, observou-se um aumento significativo nas áreas destinadas ao plantio de monocultura, como soja e café. Essas atividades agrícolas intensivas geralmente envolvem a concentração de uma única cultura em grandes extensões de terra.

Os dados mostram que a taxa de desmatamento na região do corredor Paranã-Pirineus cresceu, sendo divergente com a proposta de conservação que o instrumento propõe. Visto a necessidade de diminuir o desmatamento na área, esse estudo analisa a possibilidade de criação de corredores ecológicos menores dentro dos limites do

Corredor Paranã-Pirineus, para que possa ter uma melhor gestão, auxiliando na diminuição do desmatamento dentro dos limites do Corredor Paranã-Pirineus (MMA,2006).

Figura 8: Comparação do uso e cobertura da terra no Corredor Paranã- Pirineus



Fonte: Autores, 2023

4.CONCLUSÃO

A análise realizada neste estudo revelou que houve uma diversidade de iniciativas para a proposi o de corredores no país e que partiram de diferentes órgãos e institui es, não alcançando uma convergência mesmo após a regulamenta o dos corredores nos anos 2000. Além do mais, a falta de reconhecimento desses corredores pelo Ministério do Meio

Ambiente favorece a geração de dúvidas sobre o total de corredores que existem no Brasil, uma vez que diversos estudos analisados ao longo deste estudo, apresentam divergências quanto ao número exato.

A partir das análises efetuadas sobre o Corredor Paranã-Pirineus, pode-se inferir que o corredor muito grande não funciona. Isso pode ser atribuído a diversos fatores, como a extensão do corredor, que parece dificultar a implementação de ações para a proteção dos remanescentes de vegetação nativa, e a falta de reconhecimento do Corredor Paranã-Pirineus pelo MMA, o que resulta em uma diminuição na fiscalização na região.

5. Proposta de corredores

Nesse estudo a proposta dos corredores menores dentro do Corredor Ecológico Paranã-Pirineus foi baseada no estudo “**O corredor central da mata atlântica : uma nova escala de conservação da biodiversidade**” publicado pelo MMA, indica que a criação de corredores menores dentro dos limites do Corredor Central da Mata Atlântica com o intuito de garantir a conexão de dos remanescentes florestais conservando as biodiversidade da região.

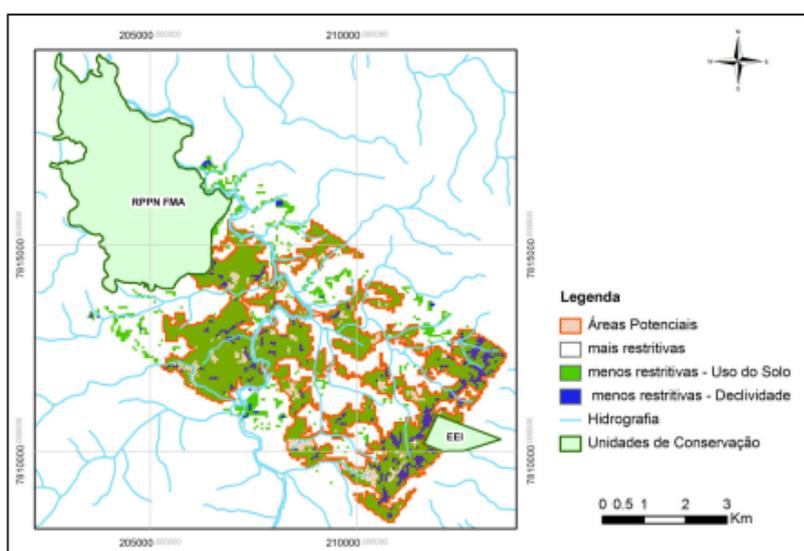
Para a delimitação de um Corredor Ecológico é importante seguir alguns critérios que justifiquem a sua implementação em determinada região. Segundo Pereira e Cestaro (2016), é de grande importância realizar a análise de dados relacionados à declividade, uso e ocupação do solo, bem como outros fatores como áreas de preservação permanente, por meio da manipulação dessas informações em um ambiente de SIG. O objetivo dessa análise é selecionar rotas de conexão entre fragmentos de forma mais eficiente.

A delimitação de áreas não possui uma abordagem única, uma vez que diferentes fatores influenciam a adoção de metodologias distintas, como escala, uso e ocupação do solo e tamanho e forma dos fragmentos através das métricas de paisagem (AYRES, 2005; CARDOSO et al., 2018). Em diversos estudos, os pesquisadores escolheram abordagens diferentes, todas eficazes para alcançar o objetivo final da pesquisa. No entanto, é observado que a maioria desses estudos utilizou *softwares* de SIG e dados de satélites, o que ressalta ainda mais a importância do geoprocessamento na conservação ambiental.

5.1. Desenhos de Corredores Ecológicos

Para o estudo de Marques et al. (2011), foi empregado o software Arcgis ArcGIS 9.3, para identificar áreas prioritárias visando a implementação de um corredor. Os autores adotaram dois critérios para a análise da área mais adequada: uso e ocupação do solo, juntamente com a declividade do terreno. A metodologia utilizada foi o estudo multicritério de aprovação, conforme referenciado em Kangas e Kangas (2003) e citado no trabalho. Cada especialista selecionado atribuiu valores e escalas de acordo com seus critérios individuais, e nenhum participante teve acesso aos dados dos outros.

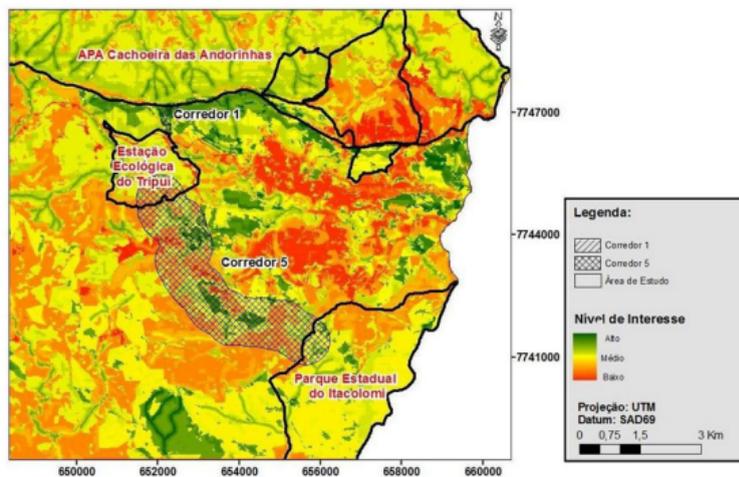
Figura 4: Áreas desejáveis para a criação de conectividade entre a RPPN FMA e EEI.



Fonte: **MARQUES, Luciene et al. 2011**

No estudo realizado por Silva *et al.* (2015), foi adotada a análise de multicritério para delimitar o corredor ecológico. Os pesquisadores enfatizam que essa metodologia permitiu a consideração de diversas variáveis, proporcionando uma compreensão mais abrangente da realidade local. Destacam também que os resultados obtidos foram eficazes na identificação das melhores áreas para a implementação dos corredores ecológicos.

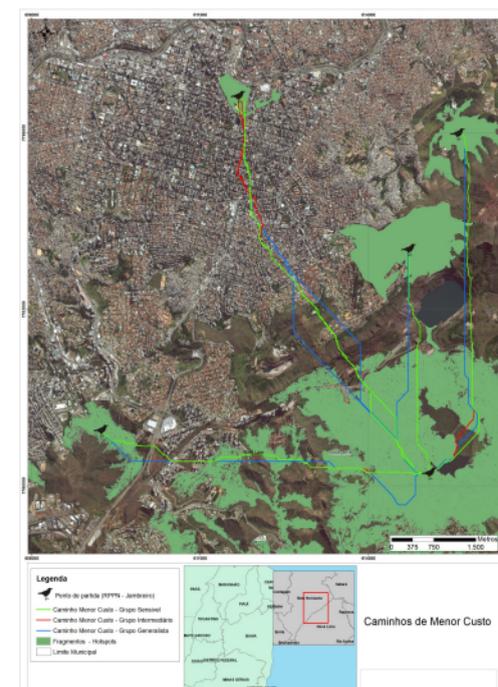
Figura 5: Possíveis corredores ecológicos indicados como as melhores opções.



Fonte: Silva et al, 2015

No estudo de Brant (2021), foi proposta a utilização do deslocamento da fauna como base para a modelagem do corredor. O autor argumenta que o modelo adotado por ele tem sido empregado com sucesso no delineamento de corredores. Ele ressalta que a modelagem de menor custo pode ser aplicada para medir a distância entre as áreas na paisagem e avaliar a conectividade das paisagens.

Figura 6: Caminhos de menor custo simulados para os 3 grupos de aves entre os hotspots a tendo a RPPN Mata do Jambreiro como ponto de origem



6.MÉTRICAS DE PAISAGEM

A ecologia da paisagem é uma ciência que busca compreender o funcionamento ecológico de uma região, com o objetivo de desenvolver, manejar, conservar e planejar a paisagem (LUCAS, 2011), segundo Metzger (2001), a ecologia da paisagem é uma combinação de uma análise espacial da geografia com um estudo funcional da ecologia. A palavra “paisagem” vem do latim e “landscape” do germânico, ambas significando a descrição das características estáticas e dinâmicas de uma determinada região, nos aspectos naturais e culturais (MARTINS *et al.*, 2002 apud OLIVEIRA *et al.*, 2007).

A primeira vez que a palavra “Ecologia da Paisagem” foi citada foi em 1939 por Carl Troll, que utilizou duas abordagens em seu campo de estudo: a geográfica, que foca na influência humana sobre a paisagem e seu manejo; e a ecológica, voltada para o estudo da estrutura espacial nos processos ecológicos e na conservação da biodiversidade (METZGER, 2001; LUCAS, 2011).

Como área de conhecimento da Ecologia, ela permite que a paisagem seja avaliada sob diversos pontos de vista, permitindo o estudo de seus processos em diferentes escalas temporais e espaciais, contribuindo para a compreensão da influência do homem sobre a biodiversidade. A teoria da biogeografia de ilhas juntamente com a teoria de metapopulações oferecem um arcabouço teórico valioso para relacionar padrão espacial e processos ecológicos (METZGER, 2011).

Para que seja compreendido essas alterações, a Ecologia de Paisagem utiliza três características da paisagem: estrutura, que são as relações entre os distintos ecossistemas ou elementos presentes em relação ao tamanho, forma, número, tipo e configuração; funcionamento, que se traduz nos fluxos de energia, matéria e espécies dentro da paisagem; e alterações que são as modificações observadas na estrutura e fluxos do mosaico ecológico (LUCAS, 2011).

Metzger (2001) descreve que a estrutura da paisagem é composta pelos elementos: fragmento, corredor e matriz. Sendo possível, assim, distinguir paisagens contendo muitos fragmentos grandes.

O fragmento, também designado de mancha (*patch*) corresponde ao menor elemento individual observável da paisagem, de acordo com a escala de detecção e observação, sendo considerado, de acordo com autores norte americanos citados por Lang e Blaschke (2009), a mais importante unidade espacial da paisagem a ser estudada. Forman e Godron

(1986), segundo Pirovani (2010), já descrevem que os fragmentos são superfícies não lineares, que estão inseridas na matriz e diferem em aparência do seu entorno, variam em tamanho, forma, tipo de heterogeneidade e limites (LUCAS, 2011).

O corredor é considerado uma faixa estreita, natural ou antrópica, que difere da matriz em ambos os lados. A grande maioria das paisagens são, ao mesmo tempo, divididas e unidas por corredores, que por sua vez, funcionam como linhas-guia para espécies de animais migratórios, contribuindo, significativamente, para o aumento da variedade de espécies e do conjunto de indivíduos (VALENTE, 2001; LUCAS, 2011).

A matriz, corresponde ao elemento com maior conectividade e que ocupa a maior extensão exercendo maior influência nos processos ecológicos da paisagem. As matrizes que permitem a maior conectividade entre os fragmentos florestais são consideradas as de maior porosidade, fator que terá influência direta na conservação e preservação dos remanescentes florestais (LUCAS, 2011).

A análise da paisagem consiste na utilização de diversos índices, que foram agrupados nas seguintes categorias: índices de área; índices de densidade, tamanho e variabilidade métrica dos fragmentos; índices de forma; índices de borda; índices de área central ou nuclear; índices de proximidade (PIROVANI, 2010).

Os **índices** de área quantificam a composição das paisagens, a área de um fragmento é uma das mais importantes informações de uma paisagem, não somente porque é a base para o cálculo de outros índices, como também porque é por si só, uma informação de grande valor. Como índices de área têm-se: área de cada fragmento; índice de similaridade da paisagem; área da classe; porcentagem da paisagem e índice do maior fragmento (LUCAS, 2011).

Os **índices de densidade, tamanho e variabilidade métrica** são medidas da configuração da paisagem, que descrevem a forma, o arranjo e a distribuição dos fragmentos de ecossistemas na paisagem. Alguns exemplos desses índices são: o número de fragmentos, que indica a quantidade de unidades distintas na paisagem; o tamanho médio dos fragmentos nas suas respectivas classes, que mostra a dimensão das unidades de acordo com o seu tipo; o desvio padrão e o coeficiente de variação do tamanho, que medem a variabilidade do tamanho dos fragmentos na paisagem. Esses índices são úteis para avaliar o grau de fragmentação, a conectividade e a diversidade da paisagem (MCGARIGAL E MARKS, 2002 apud PIROVANI, 2010; LUCAS, 2011).

O **índice de borda** é a parte do fragmento que está mais exposta à matriz e, portanto, aos impactos humanos que causam a fragmentação florestal. O efeito de borda é o conjunto

de mudanças bióticas e abióticas que ocorrem na borda de um fragmento em comparação com o seu interior, podendo afetar o equilíbrio do ambiente, modificando as relações ecológicas entre a fauna, a flora e o meio abiótico (PIROVANI, 2010; LUCAS, 2011).

Os **índices de forma** são indicadores da configuração da paisagem. Sua quantificação é complicada, sendo necessária à adoção de uma paisagem padrão, para efeito de comparação. Quando se utiliza do formato vetorial, a forma padrão adotada é o círculo; para o formato raster ou matricial, a forma padrão corresponde ao quadrado. Dessa maneira, o índice de forma é igual a 1 quando todas as manchas ou fragmentos forem circulares (para polígonos) ou quadrados (para raster) e aumenta com irregularidade de forma de mancha crescente (LUCAS, 2011).

Os **índices de área central ou nuclear** refletem tanto a composição quanto a configuração de uma paisagem e, na maioria dos casos, dependem de outros índices (densidade, número de fragmentos, índices de borda e de forma) para serem melhor interpretados (LUCAS, 2011).

Os **índices de proximidade** são calculados com base na distância euclidiana entre fragmentos de mesma classe, tendo por base as suas bordas. São medidas da configuração da paisagem e são representados pelo índice de distância do vizinho mais próximo, pelo índice de proximidade entre fragmentos e por seus derivados). A análise destes índices pode levar a conclusões sobre o nível de isolamento dos fragmentos e ao grau de fragmentação da paisagem (VALENTE, 2001; LUCAS, 2011).

Valente (2001) citado por Lucas (2011), conclui que a caracterização das paisagens fragmentadas e a quantificação de suas estruturas, pelo uso de índices ou métricas da Ecologia da Paisagem, possibilitam contextualizar a distribuição espacial de seus elementos e determinar as alterações resultantes desse processo que, por sua vez, permitem o melhor direcionamento das ações de conservação e preservação dos recursos florestais.

Quadro 2: Dados adaptados de CALEGARI, 2010; LUCAS, 2011.

Métricas	Observação	Consequência
Métricas de Tamanho		

CA: CLASS AREA	Área total da classe, representa a soma de todas as manchas	Maior valor favorece para a dos fragmentos da classe conservação, correspondendo a maior cobertura da paisagem paisagem pela classe
NumP: NUMBER OF PATCHES	Número total de manchas	Maior valor indica maior fragmentos (adimensional) fragmentos da classe fragmentação da paisagem
MPS: MEAN PATCH SIZE	Tamanho médio das manchas	fragmentos da classe maiores apresentam maior diversidade, uma vez que a riqueza das espécies depende das dimensões dos fragmentos
Métricas de Borda		
TE: TOTAL EDGE	Comprimento total do perímetro (borda).	Maior valor implica em maior perímetro da borda
MPE: MEAN PATCH EDGE	Média do perímetro da borda expressa o comprimento médio do perímetro das manchas	Extremidade total de todas os fragmentos. É a soma de perímetro de todos os fragmentos. MPE Comprimento médio da borda Metro (m) Média do comprimento do perímetro das bordas dos fragmentos
ED: EDGE DENSITY	Densidade de borda expressa a relação entre o perímetro de cada classe.	Comprimento total da borda dividido pela área total da paisagem. Maior valor implica em maior efeito de borda
Métricas de Forma		
MSI: MEAN SHAPE INDEX	Indicador médio de forma expressa o quanto a mancha é próxima de um círculo . Essa métrica efetua a soma do perímetro de todas as manchas e divide pelo quadrado da área.	Mais próximo de 1 a forma da mancha é parecida com um círculo
MPFD: MEAN PATCH FRACTAL DIMENSION	Dimensão fractal média da mancha, expressa a complexidade de forma da mancha	Valores próximos de 1 representam perímetros simples, e próximos de 2 perímetros complexos

--	--	--

7.MATERIAL E MÉTODOS

7.1. Proposta de desenho de corredores

Foram elaboradas duas propostas de desenho de corredor ecológico entre o Parque Nacional de Brasília (PNB) e o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV). A primeira proposta foi baseada nas Reservas Legais das áreas rurais, visto que esse parâmetro se enquadra nos critérios para planejamento de um corredor ecológico, de acordo com Martins et al. (2008).

Deste modo, foi aplicada a metodologia descrita por Vânia (2003), utilizando, assim, as Reservas Legais (RL) maiores que 500 hectares, inseridas em 17 municípios que ligam as duas UC. Os dados em formato shapefile das RL foram obtidos por meio do Sistema Nacional de Cadastro Rural (Sicar, 2023) e, a partir deles, foi gerado um buffer de 5 km² em seu entorno, permitindo a definição de um limite para um corredor elaborado por meio de análise visual na escala aproximada de 1:1.250.000.

A segunda proposta foi baseada no estudo de Alarcon *et al* (2011), que utilizaram a delimitação de bacias hidrográficas para traçar o desenho de um Corredor Ecológico. No presente estudo, o dado vetorial das ottobacias no nível 7 foi obtido através do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH, 2023), totalizando 20 bacias entre as UCs. O desenho do corredor foi traçado pelo limite das bacias usando a mesma escala aproximada anterior.

Após o desenho das duas propostas de corredores, os dados do MAPBIOMAS das duas datas selecionadas foram recortados para cada um dos limites e convertidos para arquivo raster no software ArcGis PRO.

7.2. Análise das métricas da paisagem

Para o cálculo das métricas de paisagem foram consideradas apenas as 3 classes de cobertura vegetal nativa inseridas nos dados de uso e cobertura da terra do MAPBIOMAS do ano de 2021, são elas: formação florestal, formação savânica e campestre.

A análise foi feita para os dois limites propostos: o definido a partir das bacias hidrográficas e o definido a partir do buffer das reservas legais.

Deste modo, foram calculadas, a partir da extensão Patch Analyst do ArcGis 10.8, as seguintes métricas:

- Métricas de tamanho: Área total da classe (CA), Número total de manchas (NUMP), Tamanho médio das manchas (MPS).
- Métricas de borda: Comprimento total da borda (TE), Média do perímetro da borda(MPE).
- Métricas de forma: Indicador médio de forma (MSI), Dimensão fractal média da mancha (MPFD).

Para rodar os dados na extensão do software foi necessário que os arquivos raster do MAPBIOMAS fossem projetados para um sistema de coordenadas métricas (exigência do sistema), no caso a projeção Lambert Conforme.

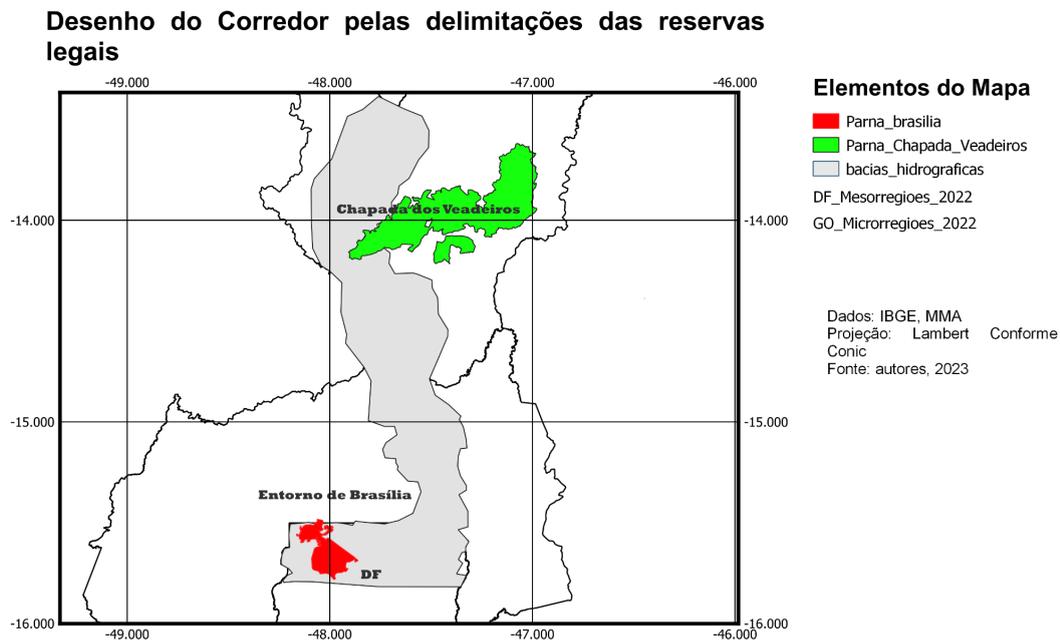
Os resultados dos cálculos das métricas de cada uma das propostas foram comparados e analisados.

8.RESULTADOS E DISCUSSÃO

8.1. Proposta de corredores

A primeira proposta foi baseada nas Reservas Legais das áreas rurais, visto que esse parâmetro se enquadra nos critérios para planejamento de um corredor ecológico, de acordo com Martins et al. (2008). O desenho foi realizado através do resultado da geração do Buffer que indicou uma linha contínua ligando as reservas mais indicadas entre o Parque Nacional de Brasília e o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, sendo obtido o desenho (Figura 9).

Figura 9: Mapa com o modelo de corredor baseado nas delimitações das reservas legais.

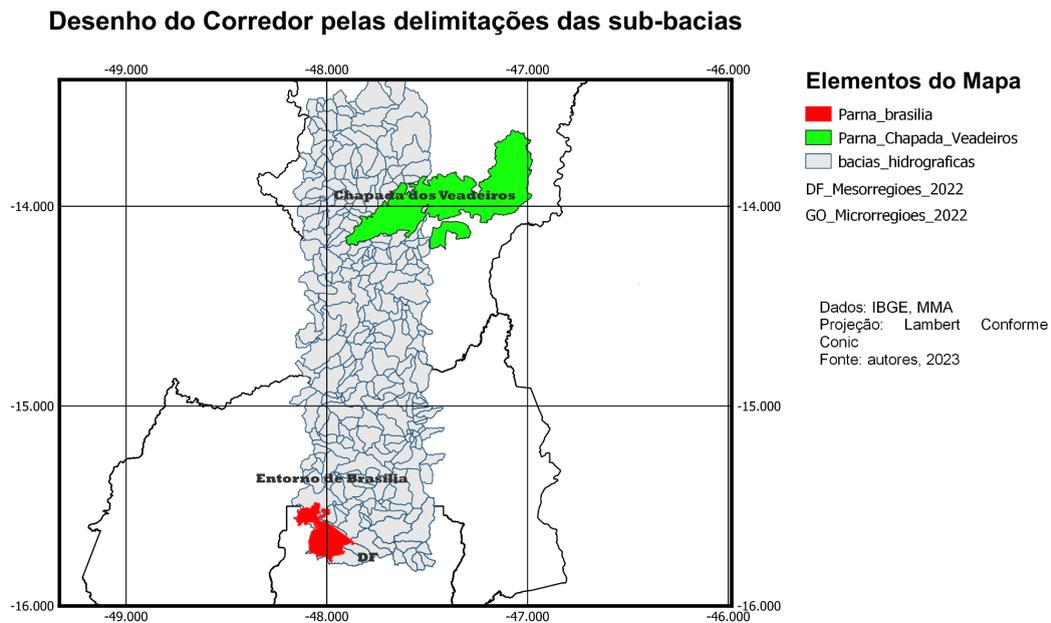


Fonte: autores, 2023

A segunda proposta foi baseada no estudo do Alarcon *et al* (2011), que utilizaram a delimitação de bacias hidrográficas para traçar o desenho de um Corredor Ecológico. Para a realização do desenho foram utilizadas as sub-bacias que ligam o Parque Nacional de Brasília com o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, em linha reta, com base na mesma região que o desenho do modelo 1, sendo obtido o desenho (Figura 10).

Após o desenho das duas propostas de corredores, os dados do MAPBIOMAS da data selecionada foram recortados para cada um dos limites e convertidos para arquivo raster no software ArcGis PRO.

Figura 10: Mapa com o modelo de corredor baseado nas delimitações das sub-bacias.



Fonte: autores, 2023

8.2. MÉTRICAS DA PAISAGEM

A partir das métricas selecionadas, foram calculados os valores apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Métricas da paisagem do ano de 2021 avaliadas no estudo.

ÍNDICES	FORMAÇÃO FLORESTAL			FORMAÇÃO SAVÂNICA			FORMAÇÃO CAMPESTRE		
	Bacia	Reserva Legal	%	Bacia	Reserva Legal	%	Bacia	Reserva Legal	%
MÉTRICAS DE TAMANHO									

NumP	21795	17788	22,5 2%	31926	20752	53,83%	26621	21751	22,39%
CA	20481908 46	1376298944	48,8 1%	60618134 83	4911974 649	23,39%	22574704 02	1418759 927	59,11%
MPS	93975,262 48	77372,32652	21,4 6%	189870,74 75	236698,8 555	24,66%	84800,360 71	65227,34 251	29,99%
MÉTRICAS DE BORDA									
TE	33628422, 26	24795374,22	35,5 9%	76673909, 01	5758817 0,92	33,13%	33395085, 25	2487993 6,88	34,19%
MPE	1542,9420 63	1393,938285	10,6 9%	2401,6133 87	2775,066 062	15,56%	1254,4639 66	1143,852 553	9,67%
ED	0,001415	0,000987	43,3 6%	0,003227	0,002292	40,71%	0,001406	0,00099	41,82%
MÉTRICAS DE FORMA									
MSI	1,579404	1,575324	0,26 %	1,549333	1,532528	1,10%	1,502486	1,504013	0,10%
MPFD	1,345744	1,34472	0,08 %	1,364709	1,36314	0,12%	1,354461	1,354916	0,03%

A análise dos resultados mostra que o corredor proposto a partir de bacias apresenta um número maior de manchas (NumP) e de área (CA) em todos os estratos da vegetação nativa remanescente. Esse resultado é esperado, uma vez que este tem uma extensão maior de área, como mostram os mapas de proposição dos corredores. Mas apesar disso, para a vegetação savânica o tamanho médio das manchas (MPS) é menor, o que demonstra que, apesar de apresentar maior número de fragmentos, esses têm um tamanhos inferiores, resultado de alta fragmentação. McGarigal et al. (2002), indica que o tamanho médio dos fragmentos é um bom indicativo da fragmentação na área, dessa forma, paisagens que apresentam menores valores para tamanho médio de fragmento podem ser consideradas como mais fragmentadas (BEZERRA et al., 2011).

Em relação ao comprimento total da borda dos fragmentos (TE), os dados corroboram os valores encontrados para as métricas de tamanho, uma vez que todos os estratos apresentam valores maiores de borda para o corredor por bacia, mas para o tamanho de borda médio dos fragmentos (MPE), aqueles de vegetação savânica apresentam maiores valores para o corredor proposto a partir das reservas legais.

Isso se deve à conversão da vegetação, principalmente em pastagem, observando os dados da figura 8, nota-se que a área da vegetação savânica teve uma diminuição de 9,46% entre 2002 e 2021, indicando que o perímetro médio da borda tem uma influência maior nessa vegetação. Há dados que indicam que cerca de 78% da vegetação savânica do Cerrado foi desmatada entre 2010 e 2021 (SANTOS & BRITO, 2021; Garrido, 2022)

Os efeitos de bordas são considerados um problema quando se trata de fragmentos de vegetação (CASTRO, 2008), para a análise são utilizados algumas métricas de paisagem, como o índice de densidade de borda (ED), a quantidade de borda por hectare. Portanto, quanto menor seu valor, menor a possibilidade de influência desse efeito naquela área. De acordo com Bezerra et al. (2011), a densidade de bordas é inversamente proporcional à área ocupada por cada classe de tamanho dos fragmentos. Essa diferença na quantidade de bordas, quando se considera a densidade, é devida aos valores de área ocupados por cada classe de tamanho dos fragmentos (PIROVANI et al., 2014). Deste modo, os resultados indicam uma leve tendência dos fragmentos em todos os estratos do corredor por reserva legal apresentarem menor influência do efeito de borda, especialmente pelo fato de terem menor número de fragmentos. Apesar disso, os fragmentos de vegetação savânica apresentam maior valor médio do perímetro, o que pode indicar que os fragmentos estão mais distantes nessa proposta de corredor.

Para compreender o nível de vulnerabilidade da fragmentação sobre a biodiversidade, o Indicador médio de forma (MSI) é analisado, pois seus valores indicam se o fragmento apresenta uma forma mais próxima à circular. Segundo Forman & Godron (1986), formas circulares tendem a apresentar uma diversidade de espécies e forrageamento no interior maior (BEZERRA et al., 2011). Assim, os fragmentos em todos os estratos e em ambos corredores apresentam valores intermediários, indicando que apresentam certa vulnerabilidade no que diz respeito à preservação da biodiversidade em seu interior. Dois fragmentos podem ter exatamente a mesma área, mas se um tem uma forma circular e o outro uma forma linear, por exemplo, o segundo possui um perímetro muito maior, com maior influência do efeito de borda.

Os resultados para o Índice de dimensão fractal média da mancha (MPDF) também apresentam similaridade em todos os cenários (estratos e corredores) e seus valores encontram-se mais próximos de 1, indicando que os fragmentos tendem a ter perímetros mais simples baseados na forma (FRANÇA et al., 2019).

Dos métodos propostos o melhor resultado é o corredor desenhado pelos limites das sub-bacias, pois apesar de indicarem maior fragmentação (NUMP) do que o primeiro

modelo, o tamanho médio dos fragmentos(MPS) são maiores, indicando que a região não é tão fragmentada quanto indicada pelo número de fragmentos, possibilitando assim uma conexão melhor entre os remanescentes florestais, apesar de apresentarem maior influência da borda, isso já é uma consequência esperada, dado que o efeito de borda é menor nos fragmentos pequenos, o que é um ponto positivo para os fragmentos observado pelo primeiro modelo, mas a distância dos fragmentos desse modelo indicado pelo valor médio do perímetro contrapõe o ponto positivo, indicando que a metodologia de desenho do corredor pelas bacias hidrográficas se mostram mais indicada.

9. CONCLUSÃO

Com os dados analisados pressupõem que a criação de corredores menores dentro dos limites do Paranã-Pirineus, pode ser mais efetivo na conexão dos remanescentes florestais garantindo uma maior capacidade de recuperação de áreas degradadas resultando na conservação da biodiversidade em um sistema mais resiliente e sustentável.

Pois uma escala menor de corredor pode facilitar a gestão dos recursos naturais e melhor a eficiência das ações de conservação, promovendo uma maior conectividade entre as unidades de conservação e contribuindo para a proteção dos recursos naturais na região (MMA, 2006). Isso se deve ao fato de que um corredor de menor extensão poderá ser mais facilmente monitorado e gerenciado, permitindo um controle mais efetivo do desmatamento e uma melhor conservação da biodiversidade. É fundamental que sejam realizados esforços contínuos para aprimorar a gestão e promover a conservação nessa região, visando mitigar os impactos negativos do desmatamento e garantir a preservação dos ecossistemas e da biodiversidade presentes no local. É necessário buscar o reconhecimento oficial do Corredor Paranã-Pirineus pelo MMA e a implementação de estratégias eficazes de fiscalização e manejo adequado para assegurar a proteção desse importante ecossistema.

10. BIBLIOGRAFIA

ALARCON, Gisele Garcia; Da-Ré, Marcos Aurélio; Fukahori, Shigueko T. Ishiy; Zanella, Leonardo Rampinelli. ***Fragmentação da Floresta com Araucária e ecossistemas associados no Corredor Ecológico Chapecó, Santa Catarina***. Biotemas, 24 (3): 25-38, setembro de 2011. Disponível em: <
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2011v24n3p25/18756> >

ARRUDA, M.B; Sá, L.F.S.N.d. **Corredores Ecológicos Uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil.** IBAMA.2003. Disponível em: < <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/corredoresecologicosdigital.pdf> > Acessado dia 30 de abril de 2023

AYRES, José Márcio; FONSECA, Gustavo A. B. da; RYLANDS, Anthony B.; *et al* (Orgs.). **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil.** Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2005.

BANDEIRA, Meire Nunes & Campos, F.Itami . **BIOMA CERRADO: RELEVÂNCIA NO CENÁRIO HÍDRICO BRASILEIRO.** IX Simpósio Nacional de Ciência e Meio Ambiente – SNCMA. 2022. Disponível em: < <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/CIPEEX/article/view/3093> > Acessado dia 07 de março de 2023.

BEIER, P. & NOSS. R.F. Do Habitat Corridors Provide Connectivity? *Conservation Biology*, Vol. 12, No. 6 pp. 1241-1252, 1998.

BERGAMASCHINE, Livia Carvalho. **POLÍTICAS PÚBLICAS E AS CONTRIBUIÇÕES POTENCIAIS DO CERRADO PARA O CUMPRIMENTO DAS METAS BRASILEIRAS DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA.** Trabalho de Conclusão de Pós Graduação. Universidade de Brasília. 2017. Disponível em: < https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/31370/1/2017_L%C3%ADviaCarvalhoBergamaschine.pdf > Acessado dia 13 de março de 2023

BEZERRA, Carolina Goulart; Santos Alexandre Rosa dos; Pirovani, Daiani Bernardo; Pimentel, Leonardo Bergantini; Eugenio, Fernando Coelho. **ESTUDO DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL E ECOLOGIA DA PAISAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO HORIZONTE, ALEGRE, ES.** Espaço & Geografia, Vol.14, N 2 (2011), 257:277

BNDES. **UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: OS DIFERENTES TIPOS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO.** 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/blogdodesenvolvimento/detalhe/Unidades-de-Conservacao-os-diferentes-tipos-e-suas-contribuicoes-para-o-desenvolvimento/> >

BORASCHI, Sergio Feoli. **Corredores biológicos: uma estratégia de conservación em el manejo de cuencas hidrográficas.** Kuru: Revista Forestal (Costa Rica). ISSN-e 2215-2504. vol. 6, nº 17, 2009. Pp. 1-5. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5293045>.

BRANT, Leonardo Antônio da Silva. **Modelagem de corredores ecológicos para diferentes grupos funcionais em Belo Horizonte: o papel da morfologia urbana.** 2021

BRASIL. **LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012.** Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm > Acessado dia 07 de março de 2023.

BRASIL. **LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000.** 2002. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm#:~:text=LEI%20No%209.985%2C%20DE%2018%20DE%20JULHO%20DE%202000.&text=Regulamenta%20o%20art.%20225%2C%20

[20%C2%A7,Natureza%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAsAncias.](#) > Acessado dia 17 de março de 2023

BRITO, Francisco. **Corredores Ecológicos. Uma estratégia integradora na gestão de ecossistemas.** 2. ed. rev. – Florianópolis, Ed. da UFSC, 2012. 264p. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/187610/Corredores%20ecol%C3%B3gicos%20e-book.pdf?sequence=1&isAllowed=y> >

CALEGARI, Leandro; Martins, Sebastião Venâncio; Gleriani, José Marinaldo; Silva, Elias; Busato, Luiz Carlos. **ANÁLISE DA DINÂMICA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE CARANDAÍ, MG, PARA FINS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL.** Revista Árvore, Viçosa-MG, v.34, n.5, p.871-880, 2010.

CAMPOS, J.; Santos, J.; Salvador, M.; Lima, V. **ANALYSIS AND PROPAGATION OF EFFECT OF EDGE IN THE STATE PARK MATA DO PAU - FERRO, AREIA – PB.** Rev. Geogr. Acadêmica v.12, n.2 (2018). ISSN 1678-7226

CASES, M.A. & Ferreira, L.V. 2007. **Produto 1: síntese das experiências de corredores no Brasil.** Versão 3.2. Relatório técnico não publicado. Subprojeto Probio / Ibama “Elaboração de Roteiro Metodológico para a Gestão de Corredores Ecológicos no Brasil”. Museu Paraense Emílio Goeldi / Kanindé / Planamaz. 169 pp

CONSERVATION CORRIDOR. Corridor FAQ. 2020. Disponível em: <http://conservationcorridor.org/the-science-of-corridors/>

DA SILVA, P., & SAUER, S. (2022). **Desmantelamento e desregulação de políticas ambientais e apropriação da terra e de bens naturais no Cerrado.** Raízes: Revista De Ciências Sociais E Econômicas, 42(2), 298–315. <https://doi.org/10.37370/raizes.2022.v42.747>. Disponível em: < <http://raizes.revistas.ufcg.edu.br/index.php/raizes/article/view/747> > Acessado dia 17 de março de 2023

DANCIGER, Hannah Torres. **Corredores ecológicos: análise da efetividade do ordenamento jurídico brasileiro para a proteção da conectividade entre unidades de conservação** Brasília, 2020. 133 p. Disponível em: < <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/15803/1/61900012.pdf> >

Dinâmica agrícola no cerrado : análises e projeções / Édson Luis Bolfe, Edson Eyji Sano, Silvia Kanadani Campos, editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2020. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1121716/1/LVDINAMICAAGRICOLACERRADO2020.pdf> > Acessado dia 13 de março de 2023

DOYLE, Patrícia Maria Machado Colela. **Reserva da Biosfera do Cerrado no Distrito Federal.** 2009. Disponível em: < https://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Reserva_da_biosfera.pdf >

Educação Ambiental PROBIO: (coordenador): Carlos Hiroo Saito. Brasília: Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília/MMA, 2006 (Inclui 90 lâminas de portfólio e um jogo educativo de tabuleiro). 136p Disponível em: < <https://antigo.mma.gov.br/estruturas/chm/arquivos/livroprofessuer.pdf> > Acessado dia 13 de março de 2023

EMBRAPA. **Levantamento e Análise da Importância Hidrológica do Cerrado.** Embrapa Cerrados. 2021. Disponível em: <

<https://www.embrapa.br/busca-de-imagens/-/midia/5816001/levantamento-e-analise-da-impo-rtancia-hidrologica-do-cerrado> > Acessado dia 07 de março de 2023

FONSECA, G.A.B.; ALGER, K.; PINTO, L.P.; ARAÚJO, M.; CAVALCANTI, R. Corredores de Biodiversidade: **O Corredor Central da Mata Atlântica**. In: ARRUDA, M.B. & SÁ, L.F.S.N (Org.). Corredores ecológicos: uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil. Brasília: Ibama, 2004. 220p.

FONSECA, IF da, Bursztyn M, Moura AMM de. **Conhecimentos técnicos, políticas públicas e participação: o caso do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama)**. Rev Sociol Polit [Internet]. 2012Jun;20(42):183–98. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0104-44782012000200013>

FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape Ecology**. New York: John Wilwy & Sons, 1986. 619p

FORMAN, R.T.T. **Land Mosaics: the ecology of landscapes and regions**. Great Britain: Cambridge University Press, 1995. Disponível em: < <https://catalogue.nla.gov.au/Record/2542912> > Acessado dia 1 de maio de 2023

FRANÇA, Luciano Cavalcante de Jesus; MORANDI, Daniela Torres, MENEZES, Eduarda Soares; MUCIDA, Danielle Piuzana; SILVA, Marcelo Dutra; LISBOA, Gerson dos Santos. **Ecologia de paisagens aplicada ao ordenamento territorial e gestão florestal: procedimento metodológicos**. Nativa, Sinop, v. 7, n. 5, p. 613-620, set./out. 2019.

GANEM, Roseli Senna. Políticas de Conservação da Biodiversidade e Conectividade entre remanescentes do Cerrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília. Tese de Doutorado. 21 dez 2007. Disponível em:

https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4825/1/2007_Roseli%20Senna.pdf. Acesso em: 15 dez 2020

GARRIDO, Bibiana Alcântara. **Fora da regulação do mercado, savana é a mais desmatada no Cerrado**. 2022. Disponível em: < [Fora da regulação do mercado, savana é a mais desmatada no Cerrado - IPAM Amazônia](#) >

HERRMANN, Gisela. **Manejo de paisagem em grande escala: estudo de caso no Corredor Ecológico da Mantiqueira, MG**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. 2008. Disponível: < https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-8XUMZX/1/tese_gherrmann.pdf >

IBAMA. Corredor Ecológico do Cerrado Paranã-Pireneus Visto pelo Sistema de Informação Geográfica. <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/atlasCECPP-SIG.pdf>. Acessado dia 27 de abril de 2023

IBGE, **Censo Agropecuário. Brasil, grandes regiões e unidades da federação**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006. 777p.

ICMBIO. **BIODIVERSIDADE DO CERRADO**. Disponível em: < <https://www.icmbio.gov.br/cbc/conservacao-da-biodiversidade/biodiversidade.html#:~:text=O%20Cerrado%20%C3%A9%20um%20dos,oeste%20do%20Piau%C3%AD%20e%20por%C3%A7%C3%B5es> > Acessado dia 14 de Fev de 2023

ICMBIO. **SNUC**. Disponível em: < <https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/politicas/snuc.html> >

IGHMS. **Um projeto para conhecer e mapear o Brasil**. Disponível em: < <https://ihgms.org.br/artigos/um-projeto-para-conhecer-e-mapear-o-brasil-37#:~:text=O%20Pr>

[objeto%20Radam%2C%20criado%20em,a%20denomina%C3%A7%C3%A3o%20de%20Projeto%20RadamBrasil.](#) > Acessado dia 07 de março de 2023

INFRAESTRUTURAMEIOAMBIENTE. **Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo.** Disponível em: <

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/o-instituto/rbcv/#:~:text=As%20Reservas%20da%20Biosfera%20s%C3%A3o.O%20Homem%20e%20a%20Biosfera> >

INPE. **NOTA TÉCNICA PRODES CERRADO 2021.** 2021. Disponível em: <

<https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/nota-tecnica-prodes-cerrado-2021> > Acessado dia 14 de março de 2023

JUNIOR, José Akashi; CASTRO, Selma Simões de. **Corredores de biodiversidade como meios de conservação ecossistêmica em larga escala no Brasil: uma discussão introdutória ao tema.** Revista Brasileira de Ciências Ambientais – Número 15 – Março/2010. ISSN Impresso 1808-4524/ ISSN Eletrônico 2176-9478.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. (2005) A conservação do Cerrado brasileiro. Belo Horizonte, Megadiversidade, v. 1, n. 1, jul. 2005, p. 148-155.

KORMAN, Vânia. **Proposta de interligação das glebas do Parque Estadual de Vassununga (Santa Rita do Passa Quatro-SP).** 2003. 131 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, São

LIMA, G. S. A. de ., Ferreira, N. C., & Ferreira, M. E.. (2020). **Landscape quality and soil loss across the simulation of environmental scenarios in the Brazilian savannah.** *Sociedade & Natureza*, 32(Soc. nat., 2020 32), 407–419.

<https://doi.org/10.14393/SN-v32-2020-47029>. Disponível em: <

<https://www.scielo.br/j/sn/a/447bzCvSgprXDB58SHTpWFs/?lang=pt#> >

LIMA, Jorge Enoch Furquim Werneck. **Situação e perspectivas sobre as águas do cerrado.** *Cienc. Cult.* vol.63 no.3 São Paulo July. 2011.

<http://dx.doi.org/10.21800/S0009-67252011000300011>. Disponível em: <

http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252011000300011#:~:text=Sobre%20os%20conflitos%20pelo%20uso, recebem%20os%20efluentes%20das%20cidades. > Acessado dia 17 de março de 2023.

LIMA, Ribeiro M de S. **Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil.** *Acta Bot Bras* [Internet].

2008Apr;22(Acta Bot. Bras., 2008 . Available from:

<https://doi.org/10.1590/S0102-33062008000200020>. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/250021646_Efeitos_de_borda_sobre_a_vegetacao_e_estruturação_populacional_em_fragmentos_de_Cerradao_no_Sudoeste_Goiano_Brasil

LOPES, Alfredo Scheid & Guilherme, Luis Alberto Guimarães. **SOLOS SOB CERRADO MANEJO DA FERTILIDADE PARA A PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA.** ANDA ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS E CORRETIVOS AGRÍCOLAS.

SP. 1994. Disponível em: < https://anda.org.br/wp-content/uploads/2018/10/boletim_05.pdf >

LUCAS, Douglas Felipe. **ANÁLISE ESPACIAL DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO RIO ABAIXO/MG.** 2011. Disponível em: <

<http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/DouglasFelipeLucas.pdf> >

MACHADO, R.B., M.B. Ramos Neto, P.G.P. Pereira, E.F. Caldas, D.A. Gonçalves, N.S. Santos, K. Tabor e M. Steininger. 2004. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF.

MACHADO, Ricardo & Aguiar, Ludmilla & Farias Castro, Antonio & Nogueira, Cristiano & Barroso, Mario. (2008). Caracterização da fauna e flora do Cerrado.

http://simposio.cpac.embrapa.br/simposio_pc210/projeto/palestras/capitulo_9.pdf

MAPBIOMAS. 2023. Disponível em: < <https://mapbiomas.org/> >

MARQUES, Luciene et al. **Metodologia para definição de áreas favoráveis para implantação de corredor ecológico, utilizando ferramenta do Sistema de Informação Geográfica**. In: XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2011.

Disponível

em:

<

<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte/2011/07.15.19.41/doc/p0331.pdf> >

MARTINS JÚNIOR, P. P. et al. **Modelagem geo-ambiental e interdisciplinar para ordenamento do território com corredores florestais ecológico-econômicos**. Revista de Geologia, Fortaleza, v. 21, p. 79-97, 2008. Disponível em:

<http://www.revistadegeologia.ufc.br/documents/revista/2008/06_2008.pdf>.

MAURANO, Luis; Cláudio Aparecido de Almeida; Mauricio Meira. **MONITORAMENTO DO DESMATAMENTO DO CERRADO BRASILEIRO POR SATÉLITE - PRODES CERRADO**.

In: ANAIS DO XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2019, Santos. Anais eletrônicos... São José dos Campos, INPE, 2019. Disponível em: <

<https://proceedings.science/sbsr-2019/papers/monitoramento-do-desmatamento-do-cerrado-brasileiro-por-sate--lite---prodes-cerrado?lang=pt-br> > Acesso em: 07 mar. 2023.

MCGARIGAL, Kevin; Marks, Barbara J. 2002. **FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure**. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 122 p

MEISTER, SCHELEN GROSSEL. **A DEGRADAÇÃO DE NASCENTES E A CRISE**

HÍDRICA DO CERRADO. Monografia de Pós Graduação. UniCeub. 2017. Disponível em: < <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/11527/1/51600335.pdf> > Acessado dia 07 de março de 2023

Metzger, Jean Paul. **O QUE É ECOLOGIA DE PAISAGENS ?**. São Paulo. 2001. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/bn/a/Jbchd6rjY35PGkY5BHPz63S/?format=pdf&lang=pt> >

MITTERMEIER Russell & Gil, Patricio & Hoffmann, Michael & Pilgrim, John & Brooks, Thomas & Mittermeier, Cristina & Lamoreux, John & Fonseca, Gustavo. (2004). **Hotspots**

Revisited. Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. 200p Disponível em: <

https://www.researchgate.net/publication/275651117_Hotspots_Revisited_Earth's_Biologically_Richest_and_Most_Endangered_Terrestrial_Ecoregions/citation/download >

MMA, **O corredor central da mata atlântica : uma nova escala de conservação da biodiversidade**. Ministério do Meio Ambiente, Conservação Internacional e Fundação SOS Mata Atlântica. – Brasília : Ministério do Meio Ambiente ; Conservação Internacional, 2006.46 p. Disponível em: <

<http://www.meioambiente.ba.gov.br/arquivos/File/Publicacoes/Cadernos/CorredorCentraldaMataAtlantica.pdf> >

MMA. **Cerrado.** 2022. Disponível em: <
<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/cerrado> >

MMA. **Corredores Ecológicos.** Disponível em: <
<https://antigo.mma.gov.br/areas-protegidas/instrumentos-de-gestao/corredores-ecologicos.html> >

Acessado dia 1 de maio de 2023

MMA. **MMA divulga dados do monitoramento do desmatamento de três biomas.** 2012. Disponível em: <

<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/mma-divulga-dados-do-monitoramento-do-desmatamento-de-tres-biomas> > Acessado dia 13 de março de 2023

MMA. **Painel Unidades de conservação Brasileira.** 2021. Disponível em: <

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiMDNmZTA5Y2ltNmFkMy00Njk2LWl4YjYtZDZJNzFkOGM5NWQ4IiwidCI6IjJmYjY2ZmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTZyZNDY3NTJmMDNINCIsImMiOiJF9>

> Acessado dia 7 de julho de 2023

MMA. **Reserva da Biosfera.** Disponível em: <

<https://antigo.mma.gov.br/areas-protegidas/instrumentos-de-gestao/reserva-da-biosfera.html> >

MMA. **Unidades de Conservação. Categorias.** Disponível em: <
<https://antigo.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/categorias.html#:~:text=Reserva%20de%20Fauna%3A%20%C3%A1rea%20natural.econ%C3%B4mico%20sustent%C3%A1vel%20de%20recursos%20faun%C3%ADsticos> >

MMA/SBF – **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas** – Série Biodiversidade – Volume 6 – 2ª. Edição, Brasília: MMA/SBF, 2005. 510p.

MONASTERIO, Leonardo et al. **Brasil em desenvolvimento 2014 : estado, planejamento e políticas públicas** / [editores: Leonardo Monteiro Monasterio, Marcelo Côrtes Neri, Sergei Suarez Dillon Soares]. – Brasília : Ipea, 2014. 2 v. : gráfs., mapas color. – (Brasil: o Estado de uma Nação). Disponível em: <

https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3606/1/Livro_Brasil%20em%20desenvolvimento_2014_Estado%20planejamento%20e%20pol%C3%ADticas%20p%C3%ABlicas_v.%202.pdf > Acessado dia 13 de março de 2023

MOREIRA, T. R. **Proposta de implantação de corredores ecológicos como estratégia para mitigação de impactos ambientais na bacia hidrográfica do rio Doce, Brasil.** 2019. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Florestais, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2019.

MULCAHY, KAREN. **Conics.** 1997. Disponível em: <
<http://www.geo.hunter.cuny.edu/mp/conic.html> >

MYERS, Norman; Mittermeier, Russell A.; Mittermeier, Cristina G.; Fonseca, Gustavo A. B. da; Kent, Jennifer. **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** Nature. Vol 403. Disponível em: <

https://sdmmp.com/upload/SDMMP_Repository/0/038n1thz2kcdwfpqs7jy6mrvq4xb59.pdf >
Acessado dia 14 de Fev. de 2023.

NOVAES, P. C.; LOBO, F. C.; FERREIRA, M. E. **Pobreza, desenvolvimento e conservação da biodiversidade em Goiás**. In: Laerte Guimarães Ferreira jr.. (Org.). A encruzilhada socioambiental: biodiversidade, economia e sustentabilidade no Cerrado. 1 ed. Goiânia: UFG, 2008, v. 1, p. 127-149.

OLIVEIRA, Sandro Nunes de et al. **Identificação de unidades de paisagem e sua implicação para o ecoturismo no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro**. Revista Brasileira de Geomorfologia, v.8,n.1,p.87-107, 2007. Disponível em: < <https://repositorio.unb.br/handle/10482/11073> >

OLIVEIRA, M. T. de .; CASSOL, H. L. G. .; GANEM, K. A. .; DUTRA, A. C. .; PRIETO, J. D. .; ARAI, E.; SHIMABUKURO, Y. E. . Mapeamento da Vegetação do Cerrado – **Uma Revisão das Iniciativas de Sensoriamento Remoto**. Revista Brasileira de Cartografia, [S. l.], v. 72, p. 1250–1274, 2020. DOI: 10.14393/rbcv72nespecial50anos-56591. Disponível em: < <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/56591> >. Acesso em: 7 mar. 2023.

PÁDUA, Maria Tereza Jorge. **Do Sistema Nacional De Unidades De Conservação**. In: MEDEIROS, R.; ARAÚJO, F. F. S. (Orgs.). Dez Anos Do Sistema Nacional De Unidades De Conservação Da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro. Brasília: MMA, 2011. 21-36 p.

[Página de projeção cônica \(cuny.edu\)](#)

PALAZZO JR., J.T. Conservação da Biodiversidade no Brasil: Desafios para a Sociedade In: REMA BRASIL – REDE MARINHO-COSTEIRA E HÍDRICA DO BRASIL (org.). Estratégias de Conservação da Biodiversidade no Brasil. Fortaleza: Brasil Cidadão, 2007

PETAGRONOMIA. **Commodities Agrícolas**. UFSM.2022. Disponível em: < <https://www.ufsm.br/pet/agronomia/2022/02/02/commodities-agricolas> > Acessado dia 13 de março de 2023

PIMENTEL, Liliana. A questão dos Corredores ecológicos no Distrito Federal: Uma avaliação das propostas existentes. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Urbanismo da Universidade de Brasília. Brasília/DF, 2007.

PIROVANI, DB, Silva AG da, Santos AR dos, Cecílio RA, Gleriani JM, Martins SV. Análise espacial de fragmentos florestais na Bacia do Rio Itapemirim, ES. Rev Árvore [Internet]. 2014Mar;38(2):271–81. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622014000200007>

Borlaug, N.E. 2002. Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead. In: R. Bailey (ed.). Global warming and other eco-myths. pp. 29-60. Competitive Enterprise Institute, Roseville, EUA.

PRADO, P.I. LANDAU, E.C.; MOURA, R.T.; PINTO, L.P.S.; FONSECA, G.A.B. & ALGER, K.N. (orgs.). **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do sul da Bahia**. Publicação em CD-ROM. Ilhéus: IESB, CI, CABS, UFMG, UNICAMP, 2003.

Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite - PMDBBS. Centro de Sensoriamento Remoto - CSR/Ibama. Disponível em: <

http://siscom.ibama.gov.br/monitora_biomass/index.htm > Acessado dia 13 de março de 2023

RAMBALDI D.M. E OLIVEIRA D.A.S. (orgs.) **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, Efeitos Sobre a Diversidade e Recomendações de Políticas Públicas**. MMA/SBF, Brasília, pp. 153-181, 2005.

RIBEIRO, Flávia C., da C. Vilela, Cristiane, Kowata, Fátima M., Ferreira, Manuel E. **Análise sócio-ambiental da região do corredor Paranã-Pireneus - Estado de Goiás.** *Boletim Goiano de Geografia* [en línea]. 2007, 27(3), 103-124[fecha de Consulta 27 de Abril de 2023]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337127148006>

Rocha, G.F; Ferreira, L.G; Ferreira, N.C; Ferreira, M.E. **Deforestation Detection in The Cerrado Biome Between 2002 and 2009: Patterns, Trends and Impacts.** *Revista Brasileira de Cartografia* No 63/03, 2011. Disponível em: <

<https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/17174/5/Artigo%20-%20Genival%20Fernandes%20Rocha%20-%202011.pdf> > Acessado dia 08 de março de 2023

Rodrigues, P. J. F. P., & Nascimento, M. T.. (2006). **FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL: BREVES CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS SOBRE EFEITOS DE BORDA.** *Rodriguésia*, 57(Rodriguésia, 2006 57(1)), 67–74. <https://doi.org/10.1590/2175-7860200657105>.

Disponível em: <

<https://www.scielo.br/j/rod/a/d5KVDwFFRvJXC58JsYJBGdr/abstract/?lang=pt#> > Acessado dia 07 de março de 2023

Rosa, A. V.; Sorrentino, M.; Raymundo, M. H.A. **DOSSIÊ SOBRE O DESMONTE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO DO GOVERNO FEDERAL (2019-2022).** *EAResiste*. 2022. 32p.

Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/announcement/view/260> >

Acessado dia 17 de março de 2023.

RUDNICK, D. A. et al. **The Role of Landscape Connectivity in Planning and Implementing Conservation and Restoration Priorities.** *Ecological Society of America*. n 16, p.1-20, 2012.

Disponível em: <

https://www.researchgate.net/publication/232420302_The_Role_of_Landscape_Connectivity_in_Planning_and_Implementing_Conservation_and_Restoration_Priorities > Acessado dia 1 de maio de 2023

SANDERSON, J., K. ALGER, G.A.B. DA FONSECA, C. GALINDO-LEAL, V.H. INCHAUSTY, AND K. MORRISON. *Biodiversity Conservation Corridors: Planning, Implementation, and Monitoring Sustainable Landscapes.* Conservation International, Washington. DC, 2003.

SANO, E. E.; FERREIRA, L. G. (2005) **Monitoramento semidetalhado (escala 1:250.000) de ocupação de solos do cerrado: considerações e proposta metodológica.** *Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Goiânia, INPE, 16-21 abril 2005, p. 3309-3316.

SANTOS, Mauro Augusto dos; Barbieri, Alisson Flávio;Carvalho, José Alberto Magno de & Machado, Carla Jorge. **O cerrado brasileiro: notas para estudo.** Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2010. Disponível em: <

<https://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20387.pdf> > Acessado dia 13 de março de 2023

SANTOS, Leovigildo Aparecido Costa & BRITO, Thyago Rodrigues do Carmo. **Análise temporal do uso e cobertura do solo da capital brasileira do amianto: Minaçu, estado de Goiás.** *Revista Brasileira de Geografia Física* v.14, n.03 (2021) 1443-1452.

SEMA. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E PROTEÇÃO ANIMAL DO DISTRITO FEDERAL.

Disponível em: < <https://www.sema.df.gov.br/reserva-da-biosfera-do-cerrado/> > Acessado dia 27 de abril de 2023

SICAR. Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. 2023. Disponível: < <https://www.car.gov.br/#/> >

SHIKI, S. (1997). **Sistema agroalimentar no Cerrado brasileiro: caminhando para o caos?** In: SILVA, J. G.; SHIKI, S.; ORTEGA, A. C. (orgs) Agricultura, meio ambiente e sustentabilidade do Cerrado brasileiro. Uberlândia, UFU, 372 p

Silva, J.R.; Jesus, D.G.; Silva, C.F.A.; Lopes, F.W.A. **Utilização de análise de multicritério para delimitação de corredores ecológicos entre unidades de conservação no município de Ouro Preto – MG.** 2015. Disponível em: < <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0622.pdf> >

VALENTE, Roberta de Oliveira Avena. **Análise da Estrutura da Paisagem na Bacia do Rio Corumbataí, SP.** Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, 2001

Valeri, Sérgio Valiengo; Senô, Mirela Andréa Alves Ficher. **A IMPORTÂNCIA DOS CORREDORES ECOLÓGICOS PARA A FAUNA E A SUSTENTABILIDADE DE REMANESCENTES FLORESTAIS.** 8º Congresso Internacional de Direito Ambiental, 2004

Vieira, António & Bento-Gonçalves, António & Costa, Francisco & Cunha, Lúcio & Troleis, Adriano. (2016). **A GEOGRAFIA FÍSICA E A GESTÃO DE TERRITÓRIOS RESILIENTES E SUSTENTÁVEIS.** Atas do IX Seminário Latino-americano e V Seminário Ibero-americano de Geografia Física. Disponível em: <

https://www.researchgate.net/publication/314091133_A_GEOGRAFIA_FISICA_E_A_GESTAO_D_E_TERRITORIOS_RESILIENTES_E_SUSTENTAVEIS_Atas_do_IX_Seminario_Latino-americano_e_V_Seminario_Ibero-americano_de_Geografia_Fisica > Acessado dia 27 de abril de 2023

Walter, Bruno Machado Teles. **Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas.** Tese de Pós Graduação. Universidade de Brasília. 2006

WORBOYS, G.L.; FRANCIS, W.L.; LOCKWOOD, M (Eds.). **Connectivity conservation management: a global guide.** London/Sterling, VA: 2010. 417p.

WWF. **Desmatamento no Cerrado aumenta 25% em 2022 e atinge maior valor em sete anos.** 2022. Disponível em: <

<https://www.wwf.org.br/?84400/Desmatamento-no-Cerrado-aumenta-25-em-2022-e-atinge-maior-valor-dos-ultimos-sete-anos#:~:text=Al%C3%A9m%20da%20%C3%A1rea%20desmata da%20passar,foi%20de%208.531%20km%C2%B2.> > Acessado dia 17 de março de 2023.

WWF. **Governo cria Unidades de Conservação no Dia Mundial do Meio Ambiente.**

Disponível em: < <https://www.wwf.org.br/?1260/> > Acessado dia 17 de março de 2023

WWF. **O que são unidades de conservação?** Disponível em: <

https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/unid/ >

WWF. **Unidades de Conservação no Brasil.** 2019. Disponível em: <

https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/factsheet_uc_tema03_v2.pdf >