



**CONTRIBUIÇÃO ECOLÓGICA DA ZOOCORIA NA CONSERVAÇÃO DO BIOMA
CERRADO**

SOFIA GOMES SOLER DOS SANTOS





UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL - EFL

Estudante: Sofia Gomes Soler dos Santos
Orientadora: Rosana de Carvalho Cristo Martins
Menção: SS

**CONTRIBUIÇÃO ECOLÓGICA DA ZOOCORIA NA CONSERVAÇÃO DO BIOMA
CERRADO**

Profa. Dra. Rosana de Carvalho
Cristo Martins
EFL/FT/UnB
Orientadora (EFL)

Profa. Dra. Juliana Martins de Mesquita
Matos
Faculdade CNA
Membro da Banca

MSc. Ana Carolina Gomes Correa
EFL/FT/UnB
Membro da Banca

Brasília-DF, 13 de Setembro de 2022.

FICHA CATALOGRÁFICA

SANTOS, SOFIA GOMES SOLER DOS

Contribuição ecológica da zoocoria na conservação do bioma cerrado

[Distrito Federal] 2022. 43f, 210 x 297mm (EFL/FT/UnB, Engenheiro, Engenharia Florestal, 2022).

Trabalho de conclusão de curso.

Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1. Fitofisionomias do Cerrado | 2. Zoocoria |
| 3. Frugivoria | 4. Restauração de áreas |
| I. EFL/FT/UnB. | II. Título (série) |

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SANTOS, S. G. S. **Contribuição ecológica da zoocoria na conservação do bioma cerrado.** Trabalho de conclusão de curso, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 43f. (2022).

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR(A): Sofia Gomes Soler dos Santos

TÍTULO: Contribuição ecológica da zoocoria na conservação do bioma cerrado.

GRAU: Engenheira em Engenharia Florestal ANO: 2022

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias deste Projeto Final de Graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desse Projeto Final de Graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do(a) autor(a).

Nome completo

Departamento de Engenharia Florestal (EFL)

Faculdade de Tecnologia (FT)

Universidade de Brasília (UnB)

Campus Darcy Ribeiro

CEP 70919-970 – Brasília – DF – Brasil

“Plante sementes de felicidade, esperança, sucesso e amor; tudo voltará para você em abundância. Esta é a lei da natureza.”

(Steve Maraboli)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por sempre ser meu guia e amigo. Por ter me dado força e me permitido chegar até aqui.

Aos meus pais Danrlei dos Santos e Elaine Gomes dos Santos que nunca soltaram a minha mão. Sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos da minha vida, me incentivando a seguir em frente e me dando força e apoio nos momentos difíceis.

Às minhas avós Elizabeth e Brígida, que já se foram, mas sempre estiveram ao meu lado, me deram carinho, amor e eu sinto muitas saudades.

À professora Rosana, minha orientadora, sempre muito carinhosa, amorosa e acolhedora.

Aos professores e colegas do curso de Engenharia Florestal pela amizade, apoio e convivência.

À Universidade de Brasília que me proporcionou muitos ensinamentos, experiências e ótimos momentos que lembrarei para sempre.

RESUMO

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil. Ele é uma savana e é composto por diferentes formas de vegetação que formam onze fitofisionomias. Seu ecossistema é rico e nele acontecem diversos processos de relação entre os milhares de organismos presentes. Hoje em dia, ele vem sofrendo bastante com o desmatamento, queimadas e outras intervenções antrópicas. A dispersão de sementes é um processo essencial para a regeneração, reprodução e sobrevivência dessa vegetação que vem sendo tão afetada. Entre as formas de dispersão de sementes, uma das mais comuns é a realizada por animais, chamada zoocoria. Portanto, o presente trabalho visa apresentar a contribuição e importância da zoocoria para o bioma Cerrado e suas fitofisionomias, utilizando-se o método de pesquisa de revisão narrativa de literatura. No total, foram consultados mais de cinquenta autores, divididos em monografias, artigos científicos, livros técnicos e teses universitárias. Com a análise dessas literaturas, permitiu-se entender a relação existente entre a atividade zoocoria com as diferentes formações florestais e áreas degradadas, além da importância dos animais que a realizam. Com isso, foi possível disseminar maior conhecimento sobre ecologia e a importância das espécies animais na natureza, assim como mostrar a necessidade de mais estudos e coleta de dados envolvendo outras espécies.

Palavras-chave: fitofisionomias do cerrado, síndromes de dispersão, frugivoria.

ABSTRACT

The Cerrado is the second largest biome in Brazil. It is a savanna and is composed of different forms of vegetation that form eleven phytophysiognomies. Its ecosystem is rich and several processes of relationship among the thousands of organisms present take place there. Nowadays, it has suffered a lot from deforestation, fires, and other anthropic interventions. Seed dispersal is an essential process for the regeneration, reproduction, and survival of this vegetation that has been so affected. Among the forms of seed dispersal, one of the most common is carried out by animals, called zoocoria. Therefore, this paper aims to present the contribution and importance of zoocoria to the Cerrado biome and its phytophysiognomies, using the research method of narrative literature review. In total, more than fifty authors were consulted, divided into monographs, scientific articles, technical books and university theses. With the analysis of this literatures, it was possible to understand the relationship between zoocoria activity and different forest formations and degraded areas, as well as the importance of the animals that perform it. Thus, it was possible to disseminate more knowledge about ecology and the importance of animal species in nature, as well as show the need for further studies and data collection involving other species.

Keywords: cerrado phytophysiognomies, dispersal syndromes, frugivory

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT	7
SUMÁRIO.....	8
1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO GERAL	13
3. MATERIAIS E MÉTODOS	13
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA REALIZADA	13
3.2 MÉTODO APLICADO	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
4.1 ACHADOS DO LEVANTAMENTO	15
4.2 ACERVO TEMPORAL DAS PUBLICAÇÕES	19
4.3 SÍNDROME DE DISPERSÃO ZOOCÓRICA	20
4.4 ZOOCORIA E AS FITOFISIONOMIAS DO CERRADO.....	21
4.5 PRINCIPAIS ESPÉCIES DE ANIMAIS QUE REALIZAM A ZOOCORIA NO CERRADO	23
4.6 IMPORTÂNCIA DOS MORCEGOS PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	25
4.7 PRINCIPAIS FAMÍLIAS ZOOCÓRICAS DO CERRADO	29
4.8 CONTRIBUIÇÃO DE FATO DA ZOOCORIA PARA O CERRADO	33
5. CONCLUSÃO	33
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – Fitofisionomias do bioma Cerrado.....	10
Figura 2 - Acervo temporal acerca dos estudos selecionados para o presente trabalho	19
Figura 3 – Estudos demonstram o aumento da zoocoria em fitofisionomias com dossel mais fechado.....	22
Figura 4 – Exemplos de animais dispersores do Cerrado.....	24
Figura 5 – Morcego da espécie <i>Artibeus watsoi</i> carregando um figo (<i>Ficus carica</i>)	27
Figura 6 – Morcego <i>Leptonycteris yerbabuena</i> se alimentando de flores.....	28
Figura 7 – Exemplos de frutos zoocóricos do Cerrado.....	29

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é considerado a savana brasileira. Ele é o segundo maior bioma do Brasil, ocupa cerca de 25% do território e abriga 5% de toda a biodiversidade do planeta. (CESAR SILVA, 2014). Se estende desde as fronteiras sul da Floresta Amazônica até as áreas periféricas dos estados de São Paulo e Paraná (DEL CLARO; TOREZAN-SILINGARDI, 2019). Além disso, é um ecótono, ou seja, um ponto de transição entre os demais biomas brasileiros (RATTER et al., 2003). Possui uma enorme variedade de ecossistemas, com clima predominantemente tropical e grandes variações no solo e na vegetação (CARBONI, 2011). Ele é muito importante para a diversidade biológica brasileira pois contém cerca de 12.734 espécies de plantas (angiospermas, gimnospermas, samambaias e licófitas) (DURIGAN et al., 2018), 760 de aves, 195 de mamíferos, 180 de répteis, 500 de abelhas entre outros (COSTA, 2010).

Segundo Silva Júnior et al. (2014), o Cerrado é um mosaico vegetacional, composto por diferentes formas de vegetação que se distinguem em formações florestais, formações savânicas e formações campestres. Essas três formações compõem as onze fitofisionomias gerais do Cerrado, conhecidas por: Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca, Cerradão, Cerrado Sentido Restrito, Parque Cerrado, Palmeiral, Vereda, Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo. Segundo Ribeiro; Walter (1998), esse gradiente de cobertura arbórea pode ser classificado em Cerrado *lato sensu* (que compreende o Campo Limpo e Campo Sujo), em Cerrado *stricto sensu* (compreende a presença de árvores e arbustos que possuem entre 3-8 metros de altura e 30% de cobertura do dossel), em Cerrado Denso (árvores de 5-8 metros de altura e cobertura de 70 a 80%) e Cerradão (presença de indivíduos com 8-12 metros de altura e cobertura de dossel de 50 a 90%) (Figura 1).

No geral, as formações florestais são caracterizadas pela dominância de árvores, já as formações savânicas possuem algumas árvores espalhadas pelo terreno de gramíneas e ervas, e as formações campestres possuem o predomínio de ervas e gramíneas, com raras árvores no ambiente. De forma predominante, a vegetação típica do Cerrado é savânica, sendo pouco representativo, especialmente, os tipos de vegetações florestais (WALTER et al., 2008). Diversos fatores históricos desse bioma, principalmente, a constância do fogo, a intensidade de pastagens, a formação

pedológica, juntamente com fatores ambientais (diferenças de altitude, longitude, clima entre outros) determinam essa ampla variedade de fitofisionomias (SILVA JUNIOR et al., 2014).

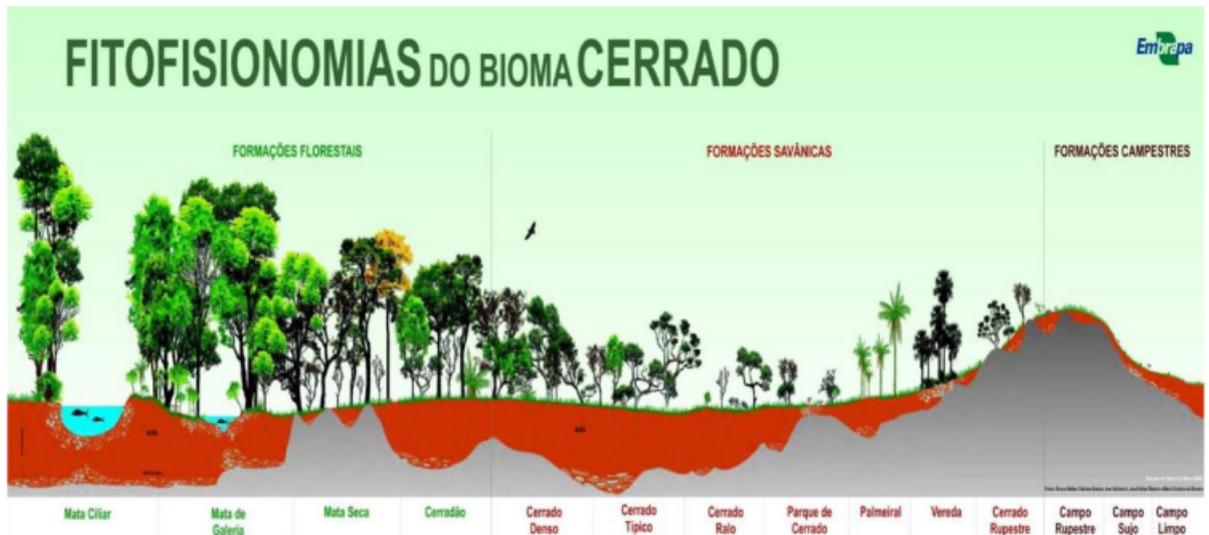


Figura 1- Fitofisionomias do Bioma Cerrado. Fonte: Embrapa, 2021.

Hoje em dia, apenas 8% da área original do Cerrado está preservada (DEL CLARO; TOREZAN-SILINGARDI, 2019). Para que ele se mantenha vivo e rico, principalmente devido ao grande impacto antrópico, a dispersão de sementes é fundamental. Entre os benefícios desta atividade estão: redução de ataque por doenças, redução de ataque por predadores, aumento da diversidade genética, inibição de competição, possibilidade de sobrevivência da espécie entre outros. De acordo com Fenner (1985), o modo de dispersão relacionado com o tipo de ambiente e o estrato da vegetação influenciam de forma direta na capacidade dispersiva e na distribuição geográfica das espécies de plantas.

Em virtude do nível de ameaça a esse bioma, o Cerrado é classificado como um dos *hotspots* para a conservação da biodiversidade mundial (SOLÓRZANO et al., 2012). Apesar dele possuir um grande potencial de regeneração natural da vegetação em comparação aos outros biomas, devido as suas plantas muito adaptadas à fertilidade baixa do solo, solos ácidos e grande capacidade de rebrota após perturbações (DURIGAN, 2004), a síndrome de dispersão natural de sementes é uma atividade que

auxilia e acelera esse processo. O conhecimento fitossociológico e florístico das comunidades do Cerrado juntamente com o conhecimento das interações entre plantas e animais, como por exemplo dispersão e polinização, são essenciais para o entendimento da estrutura e dinâmica das comunidades e o andamento da regeneração, formando assim ferramentas importantes para a conservação (CORRÊA et al., 2007).

A dispersão de sementes é o transporte dos diásporos para longe da planta-mãe. Esse mecanismo pode ser definido como o modo pelo qual as espécies vegetais tentam colonizar novas áreas. Já a síndrome de dispersão é a junção de características químicas, morfológicas e nutricionais presentes nos componentes de dispersão das plantas que contribuem com a ação de agentes dispersores, como animais, água e vento (CORRÊA et al., 2007).

Quando essa dispersão é realizada por animais, ela é chamada de zoocoria. A dispersão de frutos e sementes por animais ou zoocoria é uma atividade ecológica comum e essencial em florestas tropicais, pois mantém a manutenção, a diversidade e a distribuição das plantas destas áreas. Ela é classificada em endozoocoria, epizoocoria e sinzoocoria. A endozoocoria ocorre quando há ingestão e posterior liberação dos diásporos. A epizoocoria é o transporte de diásporos de forma acidental, como por exemplo carrapichos que se aderem ao corpo do animal, e a sinzoocoria é o transporte de diásporos de formas deliberadas, principalmente na boca. (REVILLA ; ENCINAS-VISO, 2015)

Entre os principais dispersores de sementes estão as aves (CAZETTA et al., 2002), que voam para regiões distantes das plantas parentais e defecam as sementes; e também mamíferos, peixes e insetos (como por exemplo, as formigas). Apesar da zoocoria ser uma forma de dispersão associada à frugivoria, esses processos são distintos. A diferença entre a frugivoria e a zoocoria é que para que a zoocoria ocorra não é necessário que o animal se alimente do fruto, ele apenas realiza a dispersão. Já para a frugivoria, a alimentação é a atividade principal e o transporte da semente é uma consequência. Aproximadamente 90% das plantas das florestas tropicais são dispersas por animais, sendo a maioria por vertebrados. Porém, poucas espécies de animais são especificamente frugívoras. A maioria que se alimentam de frutos são onívoras, pois se alimentam de folhas, flores e outros animais também (MOERMOND; DENSLOW, 1985).

De acordo com Garcia et al. (2009), as aves frugívoras e dispersoras de sementes desempenham um papel essencial na recuperação da vegetação de áreas perturbadas pelo homem ou por fenômenos naturais. Ao mesmo tempo, diversas plantas são relevantes para o equilíbrio da população de animais frugívoros, principalmente quando frutificam em épocas de escassez de frutos (PERES, 2000).

Para Jordano et. al., (2006), os processos de frugivoria e dispersão de sementes são essenciais para a manutenção da unidade das comunidades onde eles ocorrem, assim como para o sucesso dos programas de restauração florestal. Portanto, para que ocorra a permanência dos indivíduos frugívoros e o estabelecimentos das espécies zoocóricas em áreas de restauração, é essencial que se estude e respeite essas interações ecológicas (ATHIÊ; DIAS, 2011).

2. OBJETIVO GERAL

O presente estudo visa apresentar e discutir a importância da contribuição ecológica da Zoocoria para a conservação do Bioma Cerrado.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Classificação da pesquisa realizada

A pesquisa realizada pode ser qualificada como uma pesquisa qualitativa e explicativa. Para Gil (1999), o uso dessa abordagem propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações, mediante a máxima valorização do contato direto com a situação estudada, buscando-se o que era comum, mas percebendo-se a individualidade e os significados múltiplos.

A pesquisa explicativa tem como objetivo básico a identificação dos fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de um fenômeno. É o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, pois tenta explicar a razão e as relações de causa e efeito dos fenômenos (GIL, 1999). Para Lakatos; Marconi (2001), este tipo de pesquisa visa estabelecer relações de causa-efeito por meio da manipulação direta das variáveis relativas ao objeto de estudo, buscando identificar as causas do fenômeno. Normalmente, é mais realizada em laboratório do que em campo.

A técnica de coleta de dados aplicada foi a revisão de literatura. A pesquisa bibliográfica, considerada uma fonte de coleta de dados secundária, pode ser definida como: contribuições culturais ou científicas realizadas no passado sobre um determinado assunto, tema ou problema que possa ser estudado (LAKATOS; MARCONI, 2001; CERVO; BERVIAN, 2002).

Para o levantamento foram consultados de artigos científicos, livros técnicos, anais de congressos, monografias, dissertações e teses que versam sobre a atividade ecológica zoocoria e sua relevância para o Bioma Cerrado. De acordo com Echer (2001), na elaboração de uma pesquisa científica, é necessário ter uma ideia clara do problema ser esclarecido, e para isso, a revisão bibliográfica é essencial. Segundo Vianna (2001), a revisão bibliográfica é o pilar que sustenta todas as pesquisas científicas.

Existem pesquisas científicas que tem como base unicamente a pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002). Para Luna (1997), o principal objetivo de uma revisão bibliográfica é apresentar a situação real da área de pesquisa, conhecer o que já se estudou até hoje, quais são as falhas já verificadas e quais são os principais desafios teóricos e de metodologia atuais.

3.2 Método aplicado

Como fontes, foram utilizados artigos científicos ordenados em repositórios de Universidade Federais e sites acadêmicos como: Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (Scielo) e Portal Periódico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (Capes).

As palavras-chave mais usadas foram: fitofisionomias do cerrado, síndromes de dispersão, frugivoria, zoocoria, agentes dispersores. No total, foram levantados mais de 50 autores. Para a lista de espécies zoocóricas do Cerrado e seus dispersores houve uma preocupação em utilizar pelo menos uma fonte do ano atual.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Achados do levantamento

Foram encontrados diversos materiais. Alguns são mais antigos, referentes à década de 1980, porém contém informações importantes e que se aplicam até os dias atuais. A maior parte dos materiais analisados se referem aos tipos de dispersores zoocóricos existentes e no papel das aves como frugívoros e potenciais dispersores de sementes.

Na Tabela 1 destacam-se exemplos de palavras-chaves usadas na pesquisa, a quantidade aproximada de artigos selecionados sobre os temas e os principais achados de cada assunto.

Tabela 1 – Palavras-chaves usadas na pesquisa, quantidade (aproximada) de artigos selecionados que corroboraram com aquele assunto e principais achados nas literaturas.

Palavra-chave usada na pesquisa	Quantidade de artigos selecionados	Principais achados
Frugivoria e Cerrado	Aprox. 15	“Os processos de frugivoria e dispersão de sementes são, portanto, cruciais para a manutenção da integridade das comunidades onde ocorrem, bem como para o sucesso dos projetos de restauração florestal.” “Para garantir a máxima permanência dos frugívoros e o recrutamento e estabelecimento das espécies zoocóricas nas áreas em restauração, é imprescindível que se conheça e se respeite tais interações ecológicas.” “As fitofisionomias do Cerrado possuem sazonalidade quanto à floração e frutificação,

		possuindo oscilações da quantidade de flores e frutos produzidos durante o ano.”
Morcego e Zoocoria	Aprox. 20	<p>“Na interação morcego-planta ambos os grupos se beneficiam”</p> <p>“Os morcegos são um dos principais dispersores de sementes em ambientes tropicais.”</p> <p>“Curiosamente, morcegos dispersam sementes de espécies que possuem alto valor comercial por fornecer alimento, remédio, madeira e algumas são empregadas em paisagismo.”</p> <p>“As pesquisas sobre a interação morcego-frutos estão concentradas no eixo sul-sudeste do Brasil, fornecendo poucos dados para outras regiões do país.”</p>
Síndrome de Dispersão	Aprox. 25	<p>“Síndromes de dispersão não possuem relação com o porte arbóreo das espécies.”</p> <p>“Entender a composição florístico-estrutural e as síndromes de dispersão de um remanescente fornecem subsídios para futuros planos de recuperação e conservação.”</p> <p>“As diferentes espécies que constituem as comunidades vegetais apresentam diferentes síndromes de dispersão, e o conjunto das diferentes proporções dessas síndromes presentes numa comunidade de plantas é chamado de espectro de dispersão. O espectro de dispersão pode variar de acordo com as características da vegetação.”</p>

<p>Morcegos e Áreas Degradadas</p>	<p>Aprox. 8</p>	<p>“Os morcegos frugívoros estão entre os principais dispersores de sementes, portanto, técnicas que potencializam esse papel ecológico podem ter grande aplicação na recuperação de ambientes florestais.”</p> <p>“A dispersão de sementes também é importante para a recuperação de área degradadas por atividades antrópicas, portanto, para obter paisagens harmoniosas e autossustentável, é necessário considerar a sucessão de plantas na recuperação dessas áreas.”</p> <p>“A maioria dos morcegos defeca enquanto voa, permitindo assim que as sementes ingeridas atinjam muitas áreas diferentes, possibilitando a regeneração de áreas desmatadas, clareiras, à sucessão secundária e a manutenção dos estágios mais avançados de sucessão.”</p>
<p>Zoocoria e as Fitofisionomias do Cerrado</p>	<p>Aprox. 12</p>	<p>“A zoocoria predomina em diversas fitofisionomias do Cerrado, principalmente em fragmentos florestais.”</p> <p>“Em estudos realizados em matas de galeria do cerrado do Brasil central foram verificados que 72% das espécies vegetais são zoocóricas, e destas 56% são ornitocóricas. Diversas espécies vegetais apresentam ampla distribuição, podendo abranger diferentes fitofisionomias.”</p> <p>“A alta incidência de espécies zoocóricas numa floresta proporciona benefícios tanto para os animais quanto para as plantas, já que os animais</p>

		são essenciais para a dispersão de propágulos e colonização de outras áreas.”
Aves e a Dispersão de Sementes	Aprox. 24	<p>“As aves desempenham um papel importante entre os vertebrados dispersores, devido à sua abundância e frequência com que se alimentam de frutos.”</p> <p>“Aves são o grupo mais estudado quanto à frugivoria e dispersão de sementes.”</p> <p>“Cerca de 20-50% das espécies de aves tropicais consomem frutos ao menos uma parte do ano, desempenhando um papel importante entre os vertebrados dispersores.”</p>
Dispersores de sementes	Aprox. 34	<p>“A forma e o tamanho das formigas determinam a maneira pela qual elas carregam as sementes.”</p> <p>“A variada morfologia de frutos, principalmente quanto ao tamanho, coloração e número de sementes, permitiu identificar diferentes grupos de dispersores, de pequenas a grandes aves frugívoras, macacos e morcegos.”</p> <p>“Frugívoros dispersores podem afetar a germinação das sementes por diferença no tempo de retenção da semente no trato digestivo, ou pelo efeito mecânico/químico no tegumento da semente.”</p>

<p>Chuva de Sementes</p>	<p>Aprox. 8</p>	<p>“Os animais frugívoros, através das fezes, podem aumentar a riqueza e abundância de sementes da chuva de sementes produzida em diferentes ambientes naturais.”</p> <p>“Padrões da chuva de sementes produzidas por aves e morcegos podem ser afetados pelas características físicas do local.”</p> <p>“Padrões da chuva de sementes também podem ser afetados pela sazonalidade, pois pode existir variação nas atividades das aves e morcegos, bem como na disponibilidade de fruto ao longo das estações.”</p>
--------------------------	-----------------	---

4.2 Acervo temporal das publicações

Os anos de publicação dos estudos consultados no presente trabalho apresentam uma grande dispersão temporal, sendo o período compreendido entre os anos 2002-2011 com mais publicações. Já o período entre os anos 1982-1991 possui menos publicações nessa área.

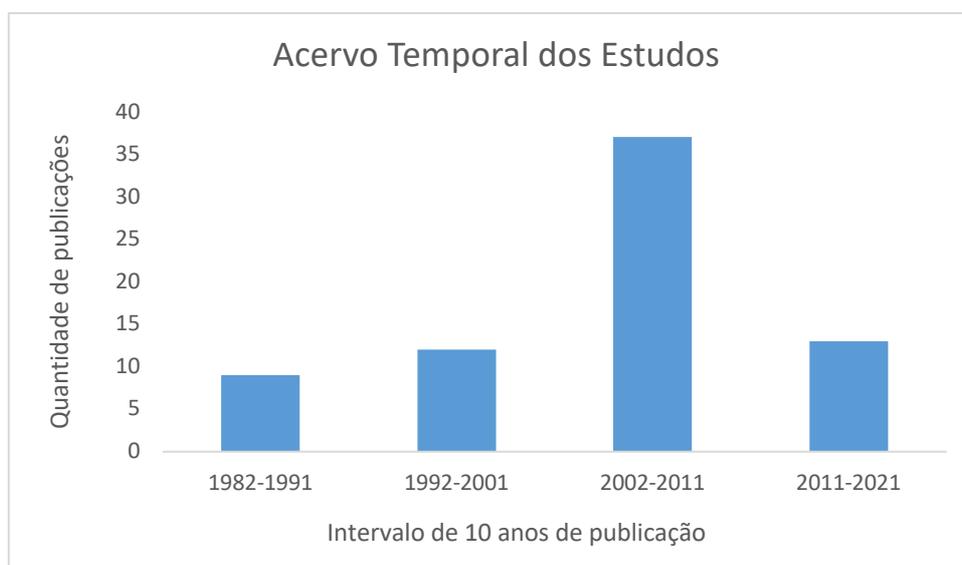


Figura 2 - Acervo temporal acerca dos estudos selecionados para o presente trabalho.

4.3 SÍNDROME DE DISPERSÃO ZOOCÓRICA

A síndrome de dispersão de uma semente é considerada de acordo com os atributos morfológicos, nutricionais e químicos, que compõem a unidade dispersora da planta. Essas características auxiliam na ação dos agentes dispersores bióticos ou abióticos (CORRÊA et al., 2007).

Para que ocorra o sucesso de uma espécie em um determinado ambiente, ela depende da energia utilizada em sua biologia reprodutiva, ou seja, sucesso no processo de polinização, produção e dispersão de sementes e estabelecimento das mudas e plântulas (MATHEUS et al., 2007). Na co-evolução com os animais, diversas espécies de vegetais desenvolveram frutos com polpas e cores vistosas, ou estruturas carnosas como o arilo, caracterizando assim a síndrome de dispersão zoocórica (STEFANELLO et al., 2010).

Segundo Raven et al. (2001), frutos secos quando possuem mecanismos especiais também indicam dispersão zoocórica, como por exemplo substâncias aderentes que se prendem com facilidade ao pelo de animais para serem transportados. Para Pinheiro; Ribeiro (2001), a ampla variação na morfologia de frutos e sementes na mesma síndrome demonstra a amplitude de estratégias que as plantas possuem para atrair os dispersores, que com isso podem ser beneficiados pela maior disponibilidade de alimento.

A variedade de frutos zoocóricos indica a necessidade de preservação da fauna (STEFANELLO et al., 2010). Com isso, a conservação e preservação de fragmentos juntamente com a instauração de corredores ecológicos para a conexão de paisagens são essenciais para o reestabelecimento da circulação de animais (TABARELLI; GASCON, 2005). A zoocoria é um indicativo de comunidades vegetais em um bom estado de conservação, o que garante maior proteção e fornecimento de recursos para os bichos (FENNER, 1985).

De acordo com Marques (2017), o estudo da propagação das comunidades vegetais e dos processos ecológicos associados é muito importante para que seja possível a realização da preservação e recuperação eficaz de áreas degradadas do

Cerrado. Com isso, pesquisas sobre dispersão de sementes de flora nativa e interação planta-animal devem necessariamente existir.

4.4 ZOOCORIA E AS FITOFISIONOMIAS DO CERRADO

O Cerrado possui a flora mais rica entre todas as savanas do mundo (OLIVEIRA et al., 2017). Além de apresentar diversas fitofisionomias, também apresenta altos níveis de endemismo, ou seja, grupos taxonômicos que se desenvolvem apenas naquela região. De acordo com Oliveira et al. (2018), a proporção das síndromes de dispersão varia dentro das fitofisionomias do Cerrado.

Diversos estudos demonstram que a zoocoria predomina em diversas fitofisionomias do Cerrado, principalmente em fragmentos florestais. Porém, de acordo com Almeida et al. (2008), isso não quer dizer obrigatoriamente que a dispersão de sementes esteja sendo realizada por animais, mas a ausência deles pode gerar alterações na ocupação espacial por determinados tipos de espécies vegetais.

Para outros tipos de dispersão, como por exemplo a anemocoria, o estrato arbóreo influencia diretamente. Segundo Giehl et al. (2007), indivíduos de grande porte facilitam a dispersão das sementes pelo vento. Já para espécies zoocóricas, a altura não é tão importante. Estudos de Negrini et al. (2005) demonstram que a zoocoria ocorre em indivíduos de diferentes portes.

Resultados obtidos por Oliveira et al. (2018) comprovaram que espécies zoocóricas predominam em áreas de Cerrado *sensu stricto*. Na área de proteção ambiental de Inhamum (MA), formada por cerrado e mata de galeria, com sete nascentes, vários animais silvestres, frutos nativos e árvores centenárias, Conceição et. Al. (2011) coletou dados que demonstram que a dominância é de espécies anemocóricas. Contudo, à medida que se verifica a transição de Cerrado *sensu stricto* para o Campo Sujo, os exemplares de indivíduos zoocóricos vão aumentando.

Batalha; Mantovani (2000) comprovaram que, embora o Cerrado não apresente um dossel contínuo, as espécies zoocóricas predominam. Além do mais, também foram encontradas mais espécies zoocóricas no estrato arbustivo-arbóreo do que no estrato herbáceo-arbustivo.

Kinoshita et al. (2006) também encontraram predominância de zoocoria em árvores, arbustos e herbáceas na Floresta Estacional Semidecídua. Juntamente com Corrêa et al. (2007) que confirmou a síndrome zoocórica sendo de maior frequência em fragmentos de Cerrado Denso, Cerradão, Cerrado *sensu stricto* e Campo Sujo.

A grande presença de zoocoria em áreas diferentes, como o Cerrado do Brasil Central e a Savana Amazônica (VIEIRA et al., 2002) pode ser devido ao fato de que áreas com dossel mais fechado são mais favoráveis à essa síndrome, chegando até 80% do total de espécies zoocóricas em florestas (MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1992; TALORA; MORELLATO, 2000). Gentry (1982) observou que em florestas neotropicais a proporção de espécies zoocóricas diminui das áreas úmidas em direção às áreas secas (Figura 2).

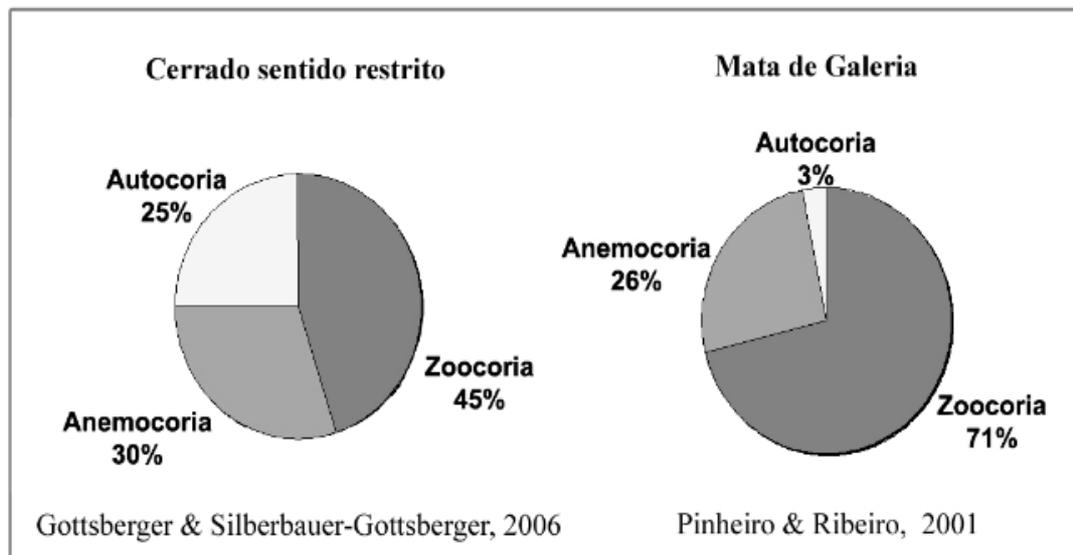


Figura 1- Estudos demonstram o aumento da zoocoria em fitofisionomias com dossel mais fechado.

Fonte: Peres, 2011.

Para Correa et al. (2007), a presença de diversos indivíduos e espécies no espectro de dispersão por ser devido a fatores que afetam o processo de disseminação, como o tipo de dispersor, sua atividade e o modo de dispersão das sementes. Este estudo mostra que as áreas de Cerrado diferem em relação à proporção de indivíduos para cada síndrome, porém são semelhantes quando se considera a proporção de espécies.

A dispersão de sementes é um dos fatores decisivos na distribuição geográfica das vegetações. Ela permite o fluxo e o intercâmbio de material genético, dentro e fora das populações; acelerando, assim, os movimentos de sucessão ecológica das matas tropicais, já que a dispersão realizada por agentes bióticos é o principal meio de surgimento de sementes em áreas perturbadas, principalmente, daquelas espécies consideradas clímax e de sub-bosque (CORTINES et al., 2005).

4.5 PRINCIPAIS ESPÉCIES DE ANIMAIS QUE REALIZAM A ZOOCORIA NO CERRADO

O Cerrado possui uma fauna bem diversa. Isso acontece principalmente devido a delimitação entre esse bioma e os demais. A fauna do bioma Cerrado é formada por cerca de 14.425 espécies de invertebrados; 150 espécies de anfíbios, sendo 45 endêmicas; 185 espécies de répteis, sendo 24 endêmicas; 194 espécies de mamíferos, das quais 19 são endêmicas; e 837 espécies de aves, sendo 29 endêmicas (PERES, 2016).

A zoocoria pode ser subclassificada de acordo com os animais que realizam essa dispersão. A mirmecocoria, por exemplo, é a dispersão realizada por formigas. Já a ictiocoria é a dispersão efetuada por peixes. A saurocoria por répteis, a ornitocoria por aves, a mamaliocoria por mamíferos e quiropterocoria é a dispersão realizada por morcegos (SILVA; RAMOS, 2018).

As aves cumprem um papel essencial no transporte de sementes para longe da planta-mãe, pois elas são animais que possuem fácil locomoção no ambiente (MANHÃES et al, 2003). De acordo com Jesus; Monteiro-Filho (2007), a chegada das populações migratórias de aves no Cerrado acontece entre a transição da estação seca para chuvosa, que é a mesma época de frutificação da maioria das espécies. Diversas aves migratórias utilizam frutos, que são ricos em energia, para alimentar seus filhotes. Exemplo disso é o Tucano (*Ramphastos toco*).

Os insetos também são importantes dispersores de sementes, além de serem polinizadores em potencial, na maioria dos casos. Leal; Oliveira (1998) descreveram diferentes gêneros de Attini que fazem a dispersão no Cerrado brasileiro, entre elas:

Cyphomyrmex, *Sericomyrmex*, *Mycocepurus*, *Atta* e *Acromyrmex*. Segundo Gorb; Gorb (1999), existem formigas com diversos aspectos biológicos e morfológicos, que interagem com as sementes.

De acordo com Xavantina (2010), o Cerrados sentido restrito possui uma alta taxa de antas e formigas como dispersores efetivos; além de araras e roedores. Estudos indicam que as antas (*Tapirus terrestres*) são dispersores potenciais, pois consomem uma grande diversidade e quantidade de sementes, e conseqüentemente as carregam para longas distâncias (BODMER, 1990).

Segundo estudo de Santos-Júnior; Macedo (2005), um outro mamífero que é um importante dispersor no Cerrado é o Cachorro-do-mato ou lobete (*Cerdocyon thous*). Em estudos realizados no Cerrado e na Mata Atlântica, foram identificadas 27 espécies vegetais consumidas pelo animal, sendo que algumas delas apresentaram acima de 50% na taxa de germinação. Pesquisas indicam que 50 a 90% das árvores e dos arbustos nas florestas tropicais produzem frutos zoocóricos, que são consumidos por mamíferos e aves. Esses dados confirmam a importância de agentes bióticos no fluxo genético de habitats florestais. (HOWE; SMALLWOOD, 1982)





Figura 4 – Exemplos de animais dispersores do Cerrado: A - *Tapirus terrestres*; B - *Ramphastos toco*; C - *Cerdocyon thous*; D - *Acromyrmex*. Fonte: Richard Bodmer, Chico Sant'Anna, Frederico Gemesio Lemos, Alex Wild, respectivamente. Biodiversidade Brasileira (2012)

4.6 IMPORTÂNCIA DOS MORCEGOS PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

A dispersão de sementes é caracterizada como um serviço ecossistêmico (MEA, 2005). Esse serviço pode ser identificado como formas e condições por meio dos quais os ecossistemas naturais e as espécies que o constituem sustentam e fornecem à vida humana recursos como água, alimento e ar (LAWTON, 1997). Esse processo gera consequências ecológicas que influenciam a estrutura e a dinâmica das comunidades vegetais (COUSENS et al. 2008).

A zoocoria corresponde a uma sequência de eventos que tem início na produção de sementes pela planta matriz, seguido do consumo do fruto pelo animal, a dispersão de sementes, a chuva de sementes, a germinação e, por fim, o recrutamento das plantas (STONER; HENRY 2007). A chuva de sementes é uma parte fundamental dentro do processo de disseminação das sementes, ela pode ser conceituada como a fonte de propágulos que chega ao solo através da dispersão (SETTE, 2012). Pode ser considerada como a fase inicial da organização e estrutura da vegetação tropical (WRIGHT et al., 2005). Segundo Sette (2012), a chuva de sementes produzida por morcegos e aves sofre variações influenciadas pelo habitat e pela estação do ano.

Tanto as aves quanto os morcegos são considerados grupos eficientes na dispersão, pois as sementes dispersadas por eles alcançam distâncias maiores em comparação a outros dispersores que não voam (GALINDO-GONZALEZ et al., 2000). Além do mais, as sementes que são consumidas por eles possuem uma alta taxa de sucesso na germinação (TRAVERSE; VERDÚ, 2002). Apesar disso, os morcegos frugívoros se distinguem das aves, pois defecam principalmente durante o voo e não empoleirados; ampliando ainda mais a distância das sementes da planta-mãe e a probabilidade de sua entrada em ambientes degradados (MUSCARELLA; FLEMING, 2007).

Os morcegos são um grupo de dispersores essenciais em áreas tropicais. (KUNTZ et al., 2011). Eles percorrem uma longa distância entre seus esconderijos e os locais em que se alimentam, em curtos períodos; dispersando, assim, milhares de sementes viáveis por noite (GALINDO-GONZÁLES et al., 2000). Essa atividade é vital para que ocorra o sucesso reprodutivo das plantas por eles dispersadas. E suas consequências ecológicas afetam a estrutura e dinâmica das comunidades vegetais tropicais (MUSCARELLA; FLEMING, 2007).

De acordo com Kunz et al. (2011), entre os serviços oferecidos pelos morcegos ao ecossistema, a dispersão de sementes é um dos mais importantes. Essa importância se deve a diversos fatores, entre eles estão: i) esse grupo de mamíferos defeca em voo ou em poleiros de alimentação, podendo, assim, transportar as sementes para longe da planta-mãe; ii) eles possuem um trato digestório curto, que gera uma digestão rápida; iii) no geral, as sementes não sofrem alterações no processo de digestão e, às vezes, até possuem um aumento no potencial germinativo; iv) além disso, eles consomem um elevado número de frutos de plantas pioneiras (PALMEIRIM et al., 1989).

Segundo Paglia et al. (2011), o Brasil possui aproximadamente 174 espécies de morcegos descritas, sendo no mínimo 40 delas frugívoras. Porém, até mesmo as espécies carnívoras e insetívoras podem atuar como dispersoras de sementes (UIEDA et al., 2007). Diversos estudos já foram realizados para entender a interação morcego-fruto (BRITO et al., 2010; GONÇALVES et al., 2007; Aguiar, 2005). A maioria concluiu que os morcegos frugívoros são agentes importantes no reestabelecimento da vegetação em áreas degradadas, principalmente por meio da chuva de sementes, que aumenta a

diversidade de espécies alóctones, ou seja, espécies que não são naturais do ambiente em que são introduzidas.

Algumas espécies de morcegos que estão presentes no Brasil e são dispersoras de sementes são: *Artibeus lituratus*, *Sturnira lillium* e *Carollia perspicillata* (REIS, 2007). Estudos mostram que a maior parte das sementes encontradas em áreas abertas e em clareiras de florestas foram dispersadas por morcegos (CHARLES-DOMINIQUE, 1986). Como a maior parte das árvores nativas das regiões tropicais possuem sementes com longa dormência (BASKIN; BASKIN, 1998), a regeneração das vegetações resulta da entrada de sementes pela chuva de sementes, principalmente em áreas de pastagens com solo desprotegido, onde o banco de sementes da maioria das espécies foi esgotado ou simplesmente não existe mais (PAUSAS et al., 2006). Assim, os eventos de propagação das sementes são a única matriz de sementes para a regeneração natural daquele ambiente (HOLL, 2002).

Camargo; Monteiro (2011) realizaram estudos para investigar o consumo de frutos e a visibilidade das sementes consumidas pela espécie de marsupial *Gracilinanus agilis* em áreas de Cerradão localizadas no centro do Brasil. Após a análise dos dados obtidos e cálculos estatísticos, eles concluíram que a espécie pode ser considerada um dispersor em potencial pois as sementes consumidas por eles permanecem intactas mesmo após a digestão. Além disso, verificaram que as fêmeas, as fêmeas reprodutivas e indivíduos da época de seca defecam maior quantidade de sementes do que os outros indivíduos. Também se concluiu que essa espécie prefere os frutos da família Melastomataceae, com a *Miconia* em destaque. Todos esses resultados indicam que a espécie arborea *Miconia cuspidata* é de intensa importância para a sobrevivência dessa espécie de marsupial em áreas de Cerradão, principalmente durante a seca.

Já Ragusa-Netto; Santos (2015) estudaram as chuvas de sementes realizadas por morcegos em uma área de pastagem do Cerrado. Os resultados mostraram que a abundância de espécies e o número de sementes registrados foram altos. Esses fatores associados são capazes de afetar a dinâmica da regeneração do Cerrado, pois eles podem favorecer a heterogeneidade da próxima comunidade de plantas do bioma. Assim, como a maior parte das áreas rurais do Cerrado e do Brasil possuem um déficit significativo de cobertura florestal nativa, o incentivo da chuva de sementes pode se tornar uma

manobra importante para acelerar o processo de regeneração natural (MIKICHI; BIANCONI, 2005) (Figuras 4 e 5).



Figura 2 - Morcego da espécie *Artibeus watsoni* carregando um figo (*Ficus Carica*). Fonte: Angelica Menchaca (2021)



Figura 3- Morcego *Leptonycteris yerbabuena* se alimentando de flores. Fonte: Alexander Badyaev (2021)

4.7 PRINCIPAIS FAMÍLIAS ZOOCÓRICAS DO CERRADO

No Cerrado Brasileiro, aproximadamente 70% das espécies arbóreas originam frutos que são consumidos e dispersos pela fauna. As formações florestais desse bioma são as que possuem o maior número de espécies com frutos zoocóricos e animais frugívoros. Porém, metade dessas espécies de frutos e animais também habita as formações campestres e savânicas do bioma; indicando, assim, que a estabilidade ecológica da dispersão de sementes do Cerrado precisa da conservação das três formações florestais de forma simultânea (KUHLMANN, 2018).

Cerca de 4.000 espécies de plantas no Cerrado produzem frutos chamativos para a fauna. As dez principais famílias botânicas zoocóricas desse bioma são: Fabaceae, Myrtaceae, Arecaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Curcubitaceae, Annonaceae e Melastomataceae (Tabela 1) (KUHLMANN, 2018).

De acordo com Silva; Predoni (2014), a família Myrtaceae é altamente visitada por aves no Cerrado. Essa família é rica em espécies, tanto no Cerrado como em outros biomas. Além disso, é importante no fornecimento de frutos comestíveis para as aves e mamíferos, já que a maioria das suas espécies são adaptadas à dispersão por animais (GRESSLER et al., 2006). Algumas importantes espécies frutíferas dessa família presentes no Bioma Cerrado são: Maria-preta (*Blepharocalyx salicifolius*), Cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.), Pitanga-do-campo (*Eugenia birmaginata* DC), Gabiroba (*Campomanesia velutina* O. Berg), entre outras.

Estudos de Ribeiro et al. (2013), também confirmam a família Myrtaceae como sendo uma das principais famílias com espécies frutíferas consumidas por aves no Cerrado, além de Melastomataceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae e Loranthaceae. Segundo Manhães et al. (2003), as espécies de Meslastomataceae produzem frutos pequenos, em grandes quantidades, com cores vistosas, polpas e arilos suculentos; atraindo, assim, animais frugívoros. Exemplo disso é a Pixirica (*Miconia burchelli* Triana). Já a família Loranthaceae possui frutos do tipo drupa ou baga que são comumente disseminadas por aves, de forma endozoocórica, como a Erva-de-passarinho (*Struthanthus flexicaulis*) (RIBEIRO et al., 2013) (Figura 6).

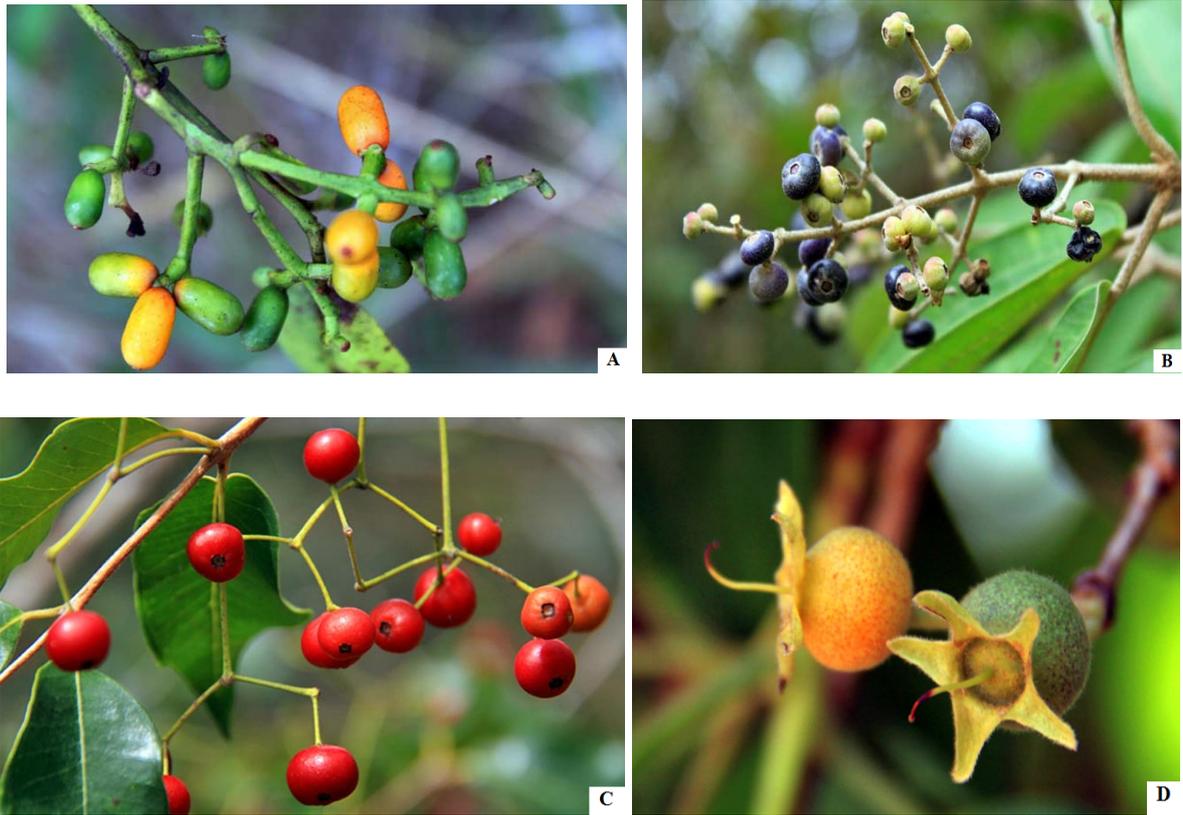


Figura 4 – Exemplos de frutos zoocóricos do Cerrado: A - *Struthanthus flexicaulis*; B - *Miconia burchelli* Triana; C - *Blepharocalyx salicifolius*; D- *Campomanesia velutina*. Fonte: Marcelo Kuhlmann (2022)

Na Tabela 2 destacam-se exemplos de espécies vegetais por família, fitofisionomia do Cerrado, agente de dispersão e características dos frutos e sementes que atraem os seus dispersores.

Tabela 2 – Exemplos de espécies botânicas zoocóricas do Cerrado, respectivas famílias, habitat, principais dispersores e características atrativas de frutos e sementes (adaptado de KUHLMANN, 2022).

Nome científico	Família	Habitat	Dispersores	Características dos frutos e sementes que atraem os dispersores
<i>Ananas Ananassoides</i>	Bromeliaceae	Cerrado Sentido Restrito, Campo Sujo	Mamíferos	Fruto do tipo baga, suculento
<i>Pseudomedia laevigata</i>	Moraceae	Mata de Galeria	Aves	Frutos laranjas com polpa pegajosa

<i>Myrcia guianensis</i>	Myrtaceae	Mata de Galeria, Cerrado Rupestre	Aves	Fruto colorido e vistoso
<i>Annona crassiflora</i>	Annonaceae	Cerrado Sentido Restrito, Cerradão	Mamíferos	Frutos perfumados
<i>Cordia superba</i>	Boraginaceae	Mata de Galeria, Borda de Mata	Morcego, Primatas e Aves	Frutos doces e pegajosos
<i>Lacistema hasslerianun</i>	Lacistemataceae	Cerradão, Mata Seca, Mata Ciliar, Mata de Galeria	Aves	Frutos de cor vermelha forte e atrativa
<i>Brosimum gaudichadii</i>	Moraceae	Cerrado Sentido Restrito, Campo Sujo e Cerradão	Morcegos e mamíferos	Frutos redondos, laranjas e adocicados
<i>Coccocypselum aureum</i>	Rubiaceae	Mata Ciliar, Mata de Galeria, Cerradão, Mata Seca	Aves	Fruto colorido (roxo) e pequeno
<i>Passiflora alata</i> Curtis	Passifloraceae	Mata de Galeria	Morcegos, primatas e aves	Polpa succulenta, aromática e muito doce
<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae	Vereda, Palmeira e Mata de Galeria Inundável	Mamíferos	Polpa do fruto saborosa e com coloração alaranjada
<i>Tapirira obtusa</i>	Anacardiaceae	Cerradão, Mata Ciliar e Mata de Galeria	Aves	Frutos de cor roxa-escura e succulentos
<i>Nectandra cissiflora</i>	Lauraceae	Mata Ciliar, Mata de galeria	Aves, morcegos	Fruto baga globulosa com polpa carnosa
<i>Sterculia striata</i>	Malvaceae	Mata Seca, Mata de Galeria	Primatas, Roedores	Frutos vermelho-vivo, bem vistosos
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae	Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão	Aves, Mamíferos e Formigas	Sementes pequenas e leves (atraem formigas do gênero <i>Atta</i>)
<i>Cecropia pachystachya</i>	Urticaceae	Mata de Galeria e Áreas Degradadas	Aves, Morcegos e Mamíferos	Frutos com polpa estufada e macia
<i>Rubus brasiliensis</i>	Rosaceae	Mata de Galeria, Mata Ciliar e Área Antrópica	Aves, Morcegos e Mamíferos	Fruto com aroma e sabor agradável
<i>Myrciaria floribunda</i>	Myrtaceae	Mata Seca, Mata Ciliar, Mata de Galeria	Aves, Primatas, Morcegos	Frutos pequenos e coloridos (cor vermelha ou púrpura)
<i>Solanum oocarpum</i>	Solanaceae	Mata de Galeria	Mamíferos	Frutos grandes e carnosos

<i>Renealmia alpinia</i> (Rottb). <i>Maas</i>	Zingiberaceae	Mata de Galeria	Aves e mamíferos	Frutos pequenos e vermelhos
<i>Ouratea hexasperma</i>	Ochnaceae	Cerrado Sentido Restrito, Campo Sujo, Campo de Murundus, Cerradão	Aves	Drupas pequenas, de cor vermelha, roxa ou amarela
<i>Tontelea micrantha</i>	Celastraceae	Cerrado Sentido Restrito, Campo Sujo	Mamíferos terrestres	Fruto do tipo baga com odor característico quando madura
<i>Virola sebifera</i>	Myristicaceae	Mata Seca, Cerradão e Borda de Mata de Galeria	Aves	Sementes vermelho brilhante e carnosas
<i>Billbergia porteana</i>	Bromeliaceae	Mata Ciliar e Mata de Galeria	Morcegos	Florescências brilhantes
<i>Chiococca alba</i>	Rubiaceae	Mata de Galeria, Cerradão, Borda de Mata, Campo Rupestre	Aves	Frutos brancos e pequenos
<i>Nectandra cissiflora</i>	Lauraceae	Mata Ciliar e Mata de Galeria	Morcegos, aves	Aroma característico e polpa carnosa
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	Mata de Galeria	Aves e mamíferos	Frutos avermelhados
<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	Rubiaceae	Cerradão, Mata de Galeria e Mata Seca	Aves	Frutos pequenos e roxos, com sementes minúsculas
<i>Euplassa inaequalis</i>	Proteaceae	Mata Ciliar e Mata de Galeria	Morcegos, Primatas e Mamíferos terrestres	Frutos com mesocarpo polposos
<i>Rubus brasiliensis</i>	Rosaceae	Mata de Galeria, Mata Ciliar e Área Antrópica	Aves, Morcegos e mamíferos	Aroma e sabor agradável
<i>Hedychium coronarium</i>	Zingiberaceae	Mata Ciliar, Mata de Galeria Inundável, Brejo	Aves	Flores grandes e perfumadas
<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	Cactaceae	Mata Ciliar, Mata de Galeria, Cerradão e Bordas de Mata	Aves, Morcegos e primatas	Frutos coloridos (rosa vistoso)
<i>Margaritaria nobilis</i>	Phyllanthaceae	Mata Ciliar e Mata de Galeria	Aves e Mamíferos	Frutos carnosos
<i>Simarouba versicolor</i>	Simaroubaceae	Cerrado Sentido Restrito, Mata Seca, Cerradão e Mata de Galeria	Aves e morcegos	Fruto com sabor forte

4.8 Contribuição de fato da zoocoria para o Cerrado

Com as informações encontradas, foi possível verificar que a zoocoria é uma atividade vital para o Bioma Cerrado e será cada vez mais importante nos próximos anos. Como esse bioma vem sofrendo bastante com a fragmentação de habitat, a ação dos agentes dispersores está reduzindo. As fragmentações florestais são nada mais do que áreas de vegetação interrompidas por barreiras antrópicas ou naturais. Elas são capazes de diminuir de forma significativa o fluxo de animais, sementes e pólen, afetando, assim, cada vez mais o equilíbrio do ecossistema.

5. CONCLUSÃO

O estudo da zoocoria permite conhecer a interação entre espécies e com isso a necessidade de preservação delas, garantindo um maior equilíbrio do ambiente.

O estudo da perturbação ambiental baseada na presença de síndromes de dispersão é uma ferramenta propícia no diagnóstico, manejo e proteção do Bioma Cerrado.

A dispersão de sementes é um processo essencial na natureza, pois a partir dela ocorre a sobrevivência dos vertebrados frugívoros e também a manutenção dos ciclos reprodutivos de diversas espécies arbóreas.

A zoocoria, assim como a anemocoria e autocoria, são as síndromes que garantem uma maior sobrevivência de plântulas, pois quando dispersas, as sementes conseguem germinar em locais distantes, diminuindo, assim, a competição com a planta-mãe.

No Bioma Cerrado, a zoocoria é a síndrome de dispersão mais comum. Principalmente em fitofisionomias em que o dossel é mais fechado. Diversos grupo de animais realizam essa dispersão, especialmente as aves e morcegos.

Os morcegos frugívoros são essenciais para que o reestabelecimento da vegetação ocorra, principalmente em áreas degradadas. Essa regeneração natural ocorre, especialmente, devido à chuva de sementes realizada por esses mamíferos.

Os materiais pesquisados foram bem completos e essenciais para a pesquisa. Porém, a maior parte deles foca na dispersão de sementes realizada por aves (ornitocoria). O ideal seria

a realização de mais pesquisas de campo para coleta de dados, envolvendo principalmente outros dispersores zoocóricos.

A partir dos achados encontrados, é possível analisar que as pesquisas futuras devem ser realizadas da forma mais rápida possível para auxiliar na conservação do bioma. Além disso, elas devem focar na ação dos morcegos que são importantes dispersores. E devem levar como base os materiais que já existem sobre a ação das aves.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L.M.S. First record on the use of leaves of *Solanum lycocarpum* (Solanaceae) and fruits of *Emmotum nitens* (Icacinaeae) by *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) in the Brazilian Cerrado. **Revista Brasileira de Zoologia**, 22(2):509-510. 2005.
- ALMEIDA, S.R.; WATZLAWICK, L.F.; VALERIO, A.F; MYSZKA, E. Florística e síndromes de dispersão de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em sistema faxinal. **Ambiência**, Guarapuava, v.4, n.2, p.289-297, 2008.
- ATHIÊ, S.; DIAS, M.M. Frugivoria e dispersão de sementes por aves em *Casearia sylvestris* Sw. (Salicaceae) na região centro-leste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 13, n. 1, 2, 3, 2011.
- BATALHA, M.A.: MANTOVANI, W. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): A comparison between the herbaceous and woody floras. **Revista Brasileira de Biologia**, 60 (1): 129-145. 2000.
- BASKIN, E.; BASKIN, J.M. **Sementes: ecologia, biogeografia e evolução da dormência e da germinação**. San Diego, USA: Academic Press. 666 p. 1998.
- BEISIEGEL, B.M. et. al. Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, 3 (1), 138 – 145, 2013
- BODMER, R.E. Fruit patch size and frugivory in the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). **Journal of Zoology**, 222(1): 121-128. 1990.
- BODMER, R. E. Strategies of seed dispersal and seed predation in Amazonian ungulates. **Biotropica**, p. 255-261, 1991.
- BRITO, J.E.C., GAZARINI, J.; ZAWADZDI, C.H. Abundância e frugivoria da quiropterofauna (Mammalia, Chiroptera) de um fragmento no noroeste do estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum** (Biological Science), 32:265-271. 2010.

- CAZETTA, E.; RUBIM, P.; LUNARDI, V. O.; FRANCISCO, M. R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes de *Talauma ovata* (Magnoliaceae) no sudeste brasileiro. **Ararajuba**, 10(2): 199-206. 2002.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: Cecropia, birds and bats in French Guiana. In: ESTRADA, A.; FLEMING, T.H. (eds). **Frugivores and seed dispersal**. Junk Publishers, Dordrecht, p.119-136. 1986.
- CONCEIÇÃO, G.M.; RUGGIERI, A.C.; SILVA, E.O.; GOMES, E.C.; ROCHE, H.M.V. Especies vegetales y síndromes de dispersión del área de protección ambiental municipal de Inhamum, Caxias, Maranhão, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, 6: 129-142. 2011.
- CORRÊA, C.; et al. "Síndromes de dispersão em fragmentos de Cerrado no município de Itirapina/SP. **Programa de Pós-Graduação - Unicampi, Campinas (2007)**.
- CORTINES, E.; TIENNE, L.; BIAQUINI, L.A.; MOROKAWA, M.J.; BARBOZA, R.S.; VALCARCEL, R.; ZANDONADI, J.E. Uso de poleiros artificiais para complementar medidas conservacionistas do projeto de reabilitação de áreas de empréstimo na Amazônia, Tucuruí-PA. In: Anais do VI Simpósio Nacional sobre Áreas Degradadas, II Congresso Latino-Americano de Recuperação de Áreas Degradadas. **Anais...** pp. 61-69. 2005.
- DEL-CLARO, K.; TOREZAN-SILINGARDI, H.M. The study of biotic interactions in the Brazilian Cerrado as a path to the conservation of biodiversity. **Anais da Academia Brasileira de Ciências [online]**. v. 91, suppl 3. 2019.
- DURIGAN, G. et al. **Plantas do Cerrado Paulista: Imagens de uma paisagem ameaçada**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, 2004. 488 pp.
- DURIGAN, G. **Plantas pequenas do cerrado: biodiversidade negligenciada**. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal. 2018. 722 pp.
- ECHER, I. C. **A Revisão de Literatura na construção do Trabalho Científico**. R. gaúcha Enferm., Porto Alegre, v.22. n.2, p. 5-20, 2001.

FARIAS, J. et al. Dispersão e predação de sementes de *Buchenavia tomentosa* Eichler (Combretaceae) em Cerrado sentido restrito, centro-oeste do Brasil. **Brazilian Journal of Biology** [online]. 2015, v. 75, n. 4 Suppl 1, pp. 88-96. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.06214>. Acesso em: 15 de julho de 2022

FENNER, M. **Seed ecology**. London: Chapman and Hall, 1985. 151 pp

FONSECA, F.Y.; ANTUNES, A.Z. Frugivoria e predação de sementes por aves no Parque Estadual Alberto Löfgren, São Paulo, SP. **Revista do Instituto Florestal**. 2007. Volume 19, N.2 – Dez. 2007

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. **Apostila**. Fortaleza: UEC, 2002.

GALINDO-GONZALEZ, J.; GUEVARA, S.; SOSA, V.J. Bat-and Bird-generated seed rains at isolate tree in pastures in a tropical rainforest. **Conservation Biology**, 14:1693-1703. 2001.

GARCIA L.C.; BARROS, F.V.; LEMOS-FILHO, J.P. Fructification phenology as an important tool in the recovery of iron mining areas in Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.69, n.3, p.887-893, 2009.

GENTRY, A.H. Patterns of Neotropical plant species diversity. **Evolution Biology**, 15:1-84. 1982.

GIEHL, E.L.H.; ATHAYDE, E.A.; BUDKE, J.C.; GESING, J.P.A.; EINSIGER, S.M.; CANTO-DOROW, T.S. Espectro e distribuição vertical das estratégias de dispersão de diásporos do componente arbóreo em uma floresta estacional no sul do Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v.21, n.1, p.137-145, 2007.

GONÇALVES, F.; MUNIN, R.; COSTA, P.; FISCHER, E. Feeding habits of *Noctilio albiventris* (Noctilionidae) bats in the Pantanal, Brazil. **Acta Chiropterologica**, 9:535-538. 2007.

GORB, S.N.; GORB, E.V. Dropping rates of elaiosome-bearing seeds during transport by ants (*Formica polyctena* Foerst.): Implications for distance dispersal. **Acta Oecologica**, v.20, n.5, p.509-518, 1999.

GRESSLER, E.; PIZO, M.A.; MORELLATO, L.P.C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Brazilian Journal of Botany** [online]. v. 29, n. 4. 2006.

HOLL, K.D. Efeito dos arbustos no estabelecimento de mudas de árvores em um pasto tropical abandonado. **Journal of Ecology**, vol. 990, no.1, pp. 179-187. 2002.

HOWE, H.F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 13: 201-228. 1982.

JESUS, S.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Frugivoria por aves em *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae) e *Myrsine coriácea* (Myrsinaceae). **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.15, n.4, p.585-591, 2007.

JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO, M.A.; SILVA, W.R. **Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação**. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, HG.; SLUYS, M.V.; ALVES, M.A.S. (Orgs). *Biologia da Conservação: essências*. São Carlos: Editora Rima, 2006. P.411-436

KINOSHITA, L.S.; TORRES, R.B.; FORNI-MARTINS, E.R.; SPINELLI, T.; AHN, Y.J.; CONSTÂNCIO, S.S. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 2, p. 313-327. 2006.

KUHLMANN, M. **Lista de espécies. Frutos Atrativos do Cerrado**, 2022. Disponível em: <http://www.frutosatrativosdocerrado.bio.br/76-especies> Acesso em: 20 de julho de 2022

KUNZ, T.H.; BRAUN DE TORREZ, E.; BAUER, D.; LOBOVA, T.; FLEMING, T.H. Ecosystem services provided by bats. **Annals of the New York Academy of Sciences**, 1223,1-38. 2011.

LAWTON, John H. Daily, GC (Ed.). 1997. *Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Washington, DC. 392 pp. ISBN 1-55963-475-8 hbk), 1 55963 476 6 (soft cover. In: **Animal Conservation forum**. Cambridge University Press, 1998. p. 75-76

MANHÃES, M. A. Dieta de Traupíneos (Passeriformes, Emberezidae) no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia** 93(1): 59-73. 2003.

- MANHÃES, M. A.; ASSIS, L.C.S.; CASTRO, R.M. Frugivoria e dispersão de sementes de *Miconia urophylla* (Melastomataceae) por aves em um fragmento de Mata Atlântica secundária em Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. **Ararajuba**, 11(2): 173-180. 2003.
- MARQUES, R. V.; FERREIRA, Q. I. X. Estratégias de dispersão e ornitocoria em melastomataceae em três fragmentos do cerrado. **Revista educação, saúde e meio ambiente**. vol. 1, Ano 3, nº 5, p. 94 – 109, 2019.
- MATHEUS, M.T.; LOPES, J.C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes** [online]. v. 29, n. 3, pp. 8-17. 2007.
- MEA. Millennium Ecosystem Assessment. (Program) Ecosystems and Human Wellbeing. Biodiversity Synthesis. Island Press, Washington D.C. 2005, 15th ed
- MEDICI, E.P. et. al., Avaliação do Risco de Extinção da Anta Brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil. **Biodiversidade Brasileira** (2012) Ano II, nº 3, 103-116
- MIKICH, S. B.; BIANCONI, G. V. Potencializando o Papel dos Morcegos Frugívoros na Recuperação de Áreas Degradadas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [S. l.], n. 51, p. 155, 2011. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/233>. Acesso em: 15 julho de 2022.
- MOERMOND, T.C.; DENSLOW, J.S. Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology, and nutrition with consequences for fruit selection. **Ornithological Monographs**, 36: 865-897. 1985.
- MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO FILHO, H.F. Padrões de frutificação e dispersão na serra do Japi. In: MORELLATO, L.P.C. (org.). **História natural da serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Editora da UNICAMP, Campinas, p.112-140. 1992.

MURDOCH, A. (2009). *Dispersal in Plants – A Population Perspective*. by R. Cousens, C. Dytham and R. Law. **Oxford: Oxford University Press** (2008), pp. 221 ISBN 978-0-19-929911-9. *Experimental Agriculture*, 45(1), 127-127

MUSCARELLA, R.; FLEMING, T.H. The role of frugivorous bats in tropical forest succession. **Biological Reviews**, v. 82, n. 4, p. 573–590, 2007.

CAMARGO, N.F.; MONTEIRO, E. "Dieta de *Gracilianus agilis* (Didelphimorphia: Didelphidae) em áreas de cerrado no Brasil central: variações intraespecíficas e o papel da espécie como potencial dispersor de sementes." **Programa de Pós-Graduação – Universidade de Brasília, Brasília** (2011).

OLIVEIRA, L.M.; SOUSA, R.M.; CORREA, N.E.R.; SANTOS, A.F.; GIONGO, M. Florística e síndromes de dispersão de um fragmento de Cerrado ao sul do estado do Tocantins. **Scientia Agraria Paranaensis**, 104-111. 2018.

OLIVEIRA, M. F. **Metodologia Científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração** – Catalão: UFG, 72p. 2011.

PALMEIRIN, J.M.; GORCHOV, D.L.; STOLESON, S. Trophic structure of a Neotropical frugivore community: is there competition between birds and bats? **Oecologia**, 79:403-411. 1989.

PAUSAS, J.G.; BONET, A.; MAESTRE, F.T.; CLIMENT, A. O papel do efeito do poleiro no processo de nucleação em campos antigos semiáridos mediterrâneos. **Acta Oecologica**, vol. 29, n. 3, pp. 346-352. 2006.

PERES, C.A. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. **Conservation Biology**, v.14, n.1, p.240-253, 2000.

PERES, M. K. Estratégias de dispersão de sementes no bioma Cerrado: considerações ecológicas e filogenéticas. 2016. 353 f., il. **Tese (Doutorado em Botânica)** — Universidade de Brasília, Brasília, 2016

PINHEIRO, F.; RIBEIRO, J.R. Síndromes de dispersão de sementes em Matas de Galeria do Distrito Federal. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SOUSA-SILVA, J.C. (Eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Embrapa Cerrados, Planaltina. p. 335-361. 2001.

RAGUSA-NETTO, J.; SANTOS, A.A. Chuva de sementes gerada por morcegos sob árvores remanescentes do Cerrado no Brasil Central. **Brazilian Journal of Biology**, v. 75, n. 4, p. 25-34, 2015.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh journal of botany**, 60(1), 57-109. 2003.

REIS, N.R. et al. (Ed.). **Morcegos do Brasil**. Universidade Estadual de Londrina – Londrina: Nelio – R. dos Reis, 2007. 253p.

REVILLA, T.A.; ENCINAS-VISO, F. Ecología y Evolución de la Endozoocoria. Universidade Central de Venezuela – vol. 35, Núm. 2 (2015): Modelos em Ecología y Evolución

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (ed.). Cerrado: ambiente e flora. Brasília, Embrapa Cerrados, 1998. p.87-166.

SANTOS JÚNIOR, T.S.S.; MACEDO, M. Dispersão de sementes por cachorro-do-mato, *Cerdocyon thous* como ferramenta para a manutenção da diversidade florística em áreas de Cerrado fragmentadas e manejadas para o cultivo de Teca, *Tectona grandis*, (Jangada, MT). In: Simpósio Nacional e Congresso Latino-Americano [sobre] Recuperação de Áreas Degradadas, 6. Curitiba. **Anais...** Curitiba: SOBRADE, p. 451. 2005.

SETTE, Isadora de Miranda e Souza. Interação morcego-fruto: estado da arte no Brasil e um estudo da chuva de sementes por aves e morcegos em uma área do Cerrado em Brasília. 2012. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - **Universidade de Brasília. Brasília: UnB**, 2012.

SILVA, C. **Gestão da biodiversidade: os desafios para o século XXI**. Curitiba: InterSaberes, 2014. 192 p.

SILVA, G.B.M.D.; PEDRONI, F. Frugivoria por aves em área de cerrado no município de Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Árvore**, 38: 433-442. 2014.

SILVA, É.B.; RAMOS, A.B.B. Levantamento florístico e dispersão de sementes em uma área degradada de caatinga hiperxerófila. In: Segundo Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido. **Anais...** p. 7-22. 2018.

SILVA JÚNIOR, M.C da; SOARES-SILVA, L.H.; CORDEIRO, A. O. de O.; MUNHOZ, C. B. R. Guia do observador de árvores: troco, copa e folha. Brasília, DF: **Rede de Sementes do Cerrado**, 2014.

SOLÓRZANO, A.; PINTO, J.R.R.; FELFILI, J.M.; HAY, J.D.V. Perfil florístico e Estrutural do componente lenhoso em seis áreas de cerradão ao longo do bioma Cerrado. **Acta Botânica Brasileira**, Feira de Santana, v. 26, n. 2, p. 328-341, 2012.

STEFANELLO, D. et al. Síndromes de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do rio das Pacas, Querência - MT. **Acta Amazônica** [online]. v. 40, n. 1, pp. 141-150. 2010.

STONER, K.E.; HENRY, M. **Seed dispersal and frugivory in tropical ecosystems**. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS) – TROPICAL BIOLOGY AND CONSERVATION MANAGEMENT – v. 5 - UNESCO. 2007.

TABARELLI, M.; GASCON, C. Lessons from fragmentation research: improving management and policy guidelines for biodiversity conservation. **Conservation Biology**, 19: 734-739. 2005.

TALORA, D.C.; MORELLATO, P.C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 23:13-26. 2000.

TRAVESET, A.; VERDU, M. A meta-analysis of gut treatment on seed germination. In: LEVEY, D.J.; GALETTI, M.; SILVA, W.E. (eds). **Frugivores and seed dispersal: ecological, evolutionary and conservation Issues**. CAB Internatioal, Walligford, pp. 339-351. 2002.

UIEDA, W.; SATO, T.M.; CARVALHO, M.C.; BONATO, V. Fruits as unusual food items of the carnivorous bat *Chrotopterus auritus* (Mammalia, Phyllostomidae) from southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 24:844-847. 2007.

VIOLA, M.F. Morcegos além dos mitos: sua importância para a manutenção dos ecossistemas terrestres, Bocaina – Biologia da Conservação. Disponível em: <https://biologiadaconservacao.com.br/cienciaemacao-morcegos-e-manutencao-de-ecossistemas>. Acesso em: 20 de julho de 2022

WRIGHT, S.J.; MULLER-LANDAU, H.C.; CALDERO, O.; HERNANDEZ, A. Variação anual e espacial da queda de sementes e recrutamento de mudas em uma floresta neotropical. **Ecologia**, vol. 86, n. 4, pp. 848-860. 2005.